

ESTUDO DA PRECISÃO DE MODELOS
DE GESSO OBTIDOS EM MOLDES DE SILICONA
DE CONDENSAÇÃO OPTOSIL/XANTOPREN.
EFEITO DE DIFERENTES TÉCNICAS
DE MOLDAGEM*

Gelson Luis ADABO**

Carlos Alberto dos Santos CRUZ**

Renata Garcia FONSECA**

Marco Aurélio Mieto DOMINGUES***

- RESUMO: A associação de siliconas de consistências densa e leve permitiu obter moldes de maneira mais rápida e simples. Todavia, apesar da grande aceitação desse sistema, muitas dúvidas ainda existem, tais como a opção entre as técnicas da dupla mistura (simultânea) ou do reembasamento, bem como qual a melhor forma de alívio para o material leve nesta técnica. Este estudo avaliou a precisão de modelos de gesso obtidos com a silicona de condensação Optosil/Xantopren, a partir de 4 diferentes técnicas de moldagem. Análise foi realizada em 4 regiões de medida. Os resultados mostraram que a técnica de moldagem pelo reembasamento sem alívio apresentou melhores resultados que as técnicas do reembasamento com alívio, dupla mistura e moldeira individual apenas com o material leve, e que as alterações são mais pronunciadas nas áreas retentivas.
- PALAVRAS-CHAVE: Borracha; técnica de moldagem odontológica; materiais para moldagem odontológica

* Pesquisa subvencionada pelo Programa PIBIC/CNPq.

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

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

Introdução

Os trabalhos protéticos, por envolverem diversas fases clínicas e laboratoriais, encontram-se entre os mais complexos da área odontológica. Entre os passos técnicos, os procedimentos de moldagem e modelagem são cruciais para a adequada adaptação da peça protética a ser obtida.

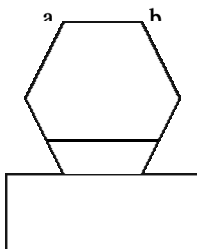
Para moldagens de precisão, dispomos de muitos tipos e marcas comerciais de elastômeros e, entre estes, as siliconas de condensação são as mais utilizadas. O desenvolvimento de materiais de consistência densa ou massa, associados às tradicionais moldeiras de estoque, possibilitou a construção de moldeiras individuais imediatas para posterior refinamento com silicona de consistência leve ou regular.

Todavia, apesar da rápida difusão e aceitação desse sistema, muitas dúvidas persistem principalmente quanto às inúmeras variações que esse sistema permite, com diferentes formas de alívio para o material fluido, bem como o uso da técnica da dupla mistura ou simultânea.

Em vista do exposto, julgamos oportuno estudar a precisão de modelos de gesso obtidos com a silicona de condensação Optosil/Xantopren, a partir de 4 diferentes técnicas de moldagem.

Material e método

Um modelo-mestre, de forma hexagonal, foi construído em liga de prata-estanho, representando esquematicamente um dente molar, como mostra a Figura 1.



medida a-b (oclusal): 6.404 μm
medida c-d (equador): 10.107 μm
medida e-f (cervical): 8.003 μm
medida a-e (altura): 9.177 μm

FIGURA 1 – Desenho esquemático do modelo-mestre utilizado.

Inicialmente, por meio de projetor de perfis marca Nikon, modelo GC, foram realizadas medidas que representam as regiões oclusal (ab), equador protético (cd), cervical (ef) e altura (ae). A seguir, as moldagens foram realizadas com os materiais Optosil e Xantopren (Bayer) de consistência densa e leve, proporcionados volumetricamente, empregando-se quatro técnicas de moldagem rotineiramente utilizadas, descritas a seguir:

Técnica 1 – Moldeira individual de resina acrílica (somente material fluido)

Para esta técnica, foi construída uma moldeira individual em resina acrílica diretamente sobre a matriz metálica recoberta com duas lâminas de cera rosa n.7 de modo a prover espaço uniforme de aproximadamente 2 mm entre a moldeira e a matriz. A seguir, a lâmina de cera foi removida e perfurações foram feitas na moldeira para a retenção do material de moldagem. Em seguida, o material leve foi manipulado, segundo as instruções do fabricante, sendo parte introduzido na seringa e injetado sobre o modelo-mestre e parte colocado na moldeira que foi então assentada e mantida em posição até a completa polimerização. A remoção do molde ocorreu 10 minutos após o início da espatulação, aguardando-se ainda mais 30 minutos para o vazamento do molde com gesso Tipo IV (Durone). Sessenta minutos após o vazamento, molde e modelo foram separados e o corpo-de-prova devidamente identificado para posterior mensuração.

Técnica 2 – Reembasamento com espaçador em cera (material denso previamente aliviado, seguido do material fluido)

Para esta técnica de moldagem e também para as demais, foi construída nova moldeira em resina acrílica, desta vez simulando moldeira de estoque, com grande espaço para os materiais de moldagem envolvidos, denso e fluido. Na Técnica 2, a matriz metálica foi recoberta com duas lâminas de cera rosa n.7 e a seguir a moldeira foi preenchida com o material denso e assentada sobre o modelo-mestre aliviado. Após a polimerização, o conjunto foi retirado e as lâminas de cera removidas obtendo-se, dessa forma, uma moldeira individual em Optosil, com alívio uniforme de aproximadamente 2 mm. O material fluido foi manipulado segundo as recomendações do fabricante, sendo parte injetada sobre o modelo-mestre e parte colocada na moldeira, que foi então reposicionada, aguardando-se a completa polimerização. A remoção do molde, o vazamento do gesso e a separação molde/modelo foram executados

como descrito no item anterior. Os corpos-de-prova obtidos foram devidamente identificados para posterior mensuração.

Técnica 3 – Reembasamento sem espaçador (material denso sem alívio, seguido de material fluido)

Para esta técnica, foi feita a moldagem da matriz metálica usando-se inicialmente o material denso, sem nenhum tipo de alívio. Após a polimerização, o conjunto foi removido e a moldagem realizada com o material leve da maneira já descrita anteriormente. A remoção do molde, o vazamento do gesso e a separação molde/modelo foram executados como descrito anteriormente. Os corpos-de-prova obtidos foram devidamente identificados para posterior mensuração.

Técnica 4 – Mistura simultânea (materiais denso e fluido inseridos ao mesmo tempo)

Nesta técnica, a moldagem foi realizada manipulando-se simultaneamente os materiais denso e leve. Para tanto, a manipulação e o preenchimento da moldeira com o material denso foram executados enquanto o material leve foi manipulado e introduzido com seringa no modelo-mestre. A seguir, a moldeira com o material denso ainda não polimerizado foi assentada sobre a matriz já recoberta com o material leve, aguardando-se a completa polimerização dos dois materiais. Após a separação do conjunto molde/modelo procedeu-se conforme descrito anteriormente.

Para comparação da precisão dos corpos-de-prova obtidos pelas várias técnicas de moldagem, as medidas foram efetuadas nos pontos previamente descritos utilizando-se o mesmo projetor de perfis, que forneceu as medidas originais, em micrometros, das distâncias estabelecidas no modelo mestre. Foram obtidas oito réplicas para cada condição experimental, e a diferença percentual entre as medidas do modelo-mestre e dos corpos-de-prova foi calculada para as quatro regiões de medida mencionadas.

Resultado

Os percentuais de variação obtidos para cada condição experimental foram submetidos à análise estatística de variância, a dois critérios fixos, cujo resumo encontra-se descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de variância para as relações percentuais modelos/matriz

Fonte de Variação	Soma de Quadrados	G.L.	Quadrado Médio	(F)
Técnica moldagem	11.4782	3	3.8260	26.38 (sig)
Região de medida	49.7328	3	16.5776	114.28 (sig)
Interação	1.0049	9	0.1117	0.77 (n.s.)
Resíduo	16.2469	112	0.1451	
Variação total	78.4627	127		

A análise de variância mostrou haver diferença estatisticamente significativa para os fatores técnica de moldagem e região de medida, porém não significativa para a interação entre eles. Com o objetivo de detectar as diferentes médias, foi aplicado o teste de Tukey a ambos os fatores isoladamente, como mostram as Tabelas 2 e 3.

Tabela 2 – Médias, erro-padrão, valor crítico e conjuntos de médias estatisticamente semelhantes para o fator técnica de moldagem (% em relação à matriz)

Técnica 1	Técnica 2	Técnica 3	Técnica 4
Moldeira individual	denso com alívio	denso sem alívio	mistura simultânea
1,363 (b)	1,355 (b)	0,649 (a)	1,296 (b)

erro-padrão = 0,067

valor crítico a 5% = 0,249

Tabela 3 – Médias, erro-padrão, valor crítico e conjuntos de médias estatisticamente semelhantes para o fator região de medida (% em relação à matriz)

Cervical	Equador	Oclusal	Altura
2,070 (d)	1,368 (c)	0,817 (b)	0,408 (a)

erro-padrão = 0,067

valor crítico a 5% = 0,249

Discussão

A análise estatística dos resultados apontou diferença significativa entre as técnicas de moldagem empregadas, tendo a técnica do reembasamento sem alívio propiciado corpos-de-prova mais precisos quando comparada às demais técnicas, cujos valores não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 2). Na literatura, não foram encontrados trabalhos que tenham avaliado a precisão de corpos-de-prova obtidos pela técnica do reembasamento sem alívio e isso talvez se deva às próprias recomendações do fabricante, que preconiza a realização de alívio promovendo um espaço para o material de consistência leve ou regular. Por outro lado, a superioridade daquela técnica sobre as demais pode estar relacionada ao menor volume de material leve empregado, conforme evidenciado por autores como Eames et al.,⁵ que avaliaram o efeito de três espessuras de alívio (2, 4 e 6 mm) na precisão de moldes obtidos com diferentes materiais e técnicas de moldagem e verificaram que o menor alívio promoveu modelos mais precisos. Observações semelhantes também foram encontradas por Araújo & Jorgensen,² ao avaliarem a precisão de modelos obtidos pela técnica da mistura única a partir de diferentes espessuras de materiais (1, 2, 3 e 4 mm).

Em relação à igualdade de precisão entre as demais técnicas verificadas neste estudo (Tabela 2), existem alguns trabalhos cujos resultados são compatíveis com os aqui obtidos. Reisbick & Matyas,¹⁰ compararam materiais do sistema denso/leve com alguns de consistência leve apenas, associados à moldeira individual e concluíram que a técnica do reembasamento poderia prover resultados tão bons quanto a técnica da mistura única. Da mesma forma, Tjan et al.,¹² avaliando a precisão de duas técnicas de reembasamento – ambas com alívio – com materiais de consistência leve e regular respectivamente e da técnica da dupla mistura, não encontraram diferenças significativas entre elas. Hung et al.⁶ também compararam a precisão entre as mesmas técnicas de moldagem – dupla mistura e reembasamento – com diferentes siliconas presentes no mercado, concluindo que, na maioria dos casos, os resultados foram influenciados mais pelo tipo de material do que propriamente pelas técnicas. E finalmente, Idris & Claffey,⁷ comparando as técnicas da dupla mistura e

do reembasamento com alívio de 2 mm, também concluíram que ambas produziram modelos suficientemente adequados.

Apesar dessa semelhança entre as técnicas verificadas neste e em outros estudos, alguns trabalhos mostram a superioridade da técnica do reembasamento sobre a técnica de dupla mistura. Johnson & Craig⁸ estudaram a precisão de siliconas de adição e de condensação de diferentes viscosidades empregando três técnicas de moldagem – reembasamento, simultânea e mistura única com moldeira individual – e observaram que, para a silicona de condensação, a técnica do reembasamento foi superior às demais. Também em uma revisão sobre técnicas de moldagem, Chee & Donovan³ concluíram que a técnica da dupla mistura deveria ser evitada.

As observações apresentadas até o momento aliadas aos estudos de Eames et al.⁴ e de McCabe & Storer,⁹ nos quais observaram que materiais de consistência densa e pesada apresentam valores de contração de polimerização mais baixos, quando comparados aos de consistência leve ou fluida, em razão da maior concentração de partículas de carga existente nos de maior viscosidade, sinalizam para as vantagens da moldagem pela técnica do reembasamento com mínima espessura de material leve.

Todavia, Saunders et al.¹¹ alertam que a técnica realizada sem espaçador ou alívio exige considerável pressão para o reassentamento da moldeira na fase de refinamento, podendo causar distorções. Além disso, segundo a American Dental Association,¹ o material denso é pouco efetivo para copiar áreas retentivas, o que nas técnicas de moldagem, pelo reembasamento sem alívio ou mistura simultânea, poderia resultar em imprecisão em razão do pouco volume de material leve. Em nosso trabalho, esse possível efeito manifestou-se em menor intensidade na técnica do reembasamento sem alívio.

Considerando as regiões de medida, pode-se observar, pela Tabela 3, que todas foram estatisticamente diferentes entre si, sendo a altura menos afetada, seguida, em ordem crescente, pelas regiões oclusal, equador e cervical, independentemente da técnica de moldagem. Esse fato mostra que as áreas mais sujeitas a tensões, durante o ato de remoção do molde, são as mais afetadas, evidenciando que os cuidados na remoção devem ser rigidamente seguidos, para que as deformações permanentes sejam reduzidas.

Em vista do exposto, com base neste estudo, parece-nos que a técnica de moldagem pelo reembasamento sem alívio poderia ser indi-

cada. Todavia, deve-se considerar que este trabalho foi realizado em laboratório e que outras variáveis precisam ser observadas, tal como o risco de reassentamento incorreto da moldeira durante o refinamento com material leve ou a dificuldade de remoção do molde. Entretanto, apesar das limitações clínicas, podemos admitir, com o suporte da literatura, que quanto menor o volume de material leve, mais preciso deverá ser o molde.

Conclusão

A técnica de moldagem pelo reembasamento sem alívio (Técnica 3) gerou modelos de gesso mais precisos que as demais, que mostraram-se estatisticamente semelhantes entre si.

Houve diferença estatisticamente significativa entre as quatro regiões de medida estudadas, sendo a altura a menos afetada, seguida, em ordem crescente, pelas regiões oclusal, equatorial e cervical.

ADABO, G. L. et al. Study of the accuracy of plaster castings obtained from condensation silicone impressions. Effect of different impression techniques. Rev. Odontol. UNESP (São Paulo), v.28, n.2, p.359-367, 1999.

- **ABSTRACT:** The association of putty/wash condensation silicone, allowed to obtain dental impressions in a faster and simple way. Though, in spite of the great acceptance of that system, some doubts still remain, like, which is the best relief method for the light material on putty/wash technique (two step), as well as which is the most accuracy technique (two step or double mix). This study evaluated the accuracy of gypsum cast obtained with condensation silicone Optosil/Xantopren, from four different impression techniques. The analysis was done at four measuring areas. The putty/wash impression technique without relief showed better results, than the others used in the present study (putty/wash with relief, double mix and custom tray with light material. The alterations are more pronounced in undercut areas.
- **KEYWORDS:** Rubber; dental impression technique; dental impression materials.

Referências bibliográficas

- 1 AMERICAN DENTAL ASSOCIATION. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment. Vinyl polysiloxane impression materials: a status report. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.120, p.595-600, 1990.
- 2 ARAUJO, P. A., JORGENSEN, K. D. Effect of material bulk and undercuts on the accuracy of impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.54, p.791-94, 1985.
- 3 CHEE, W. L., DONOVAN, T. E. Polyvinyl siloxane impression materials: A review of properties and techniques. *J. Prosthet. Dent.*, v.68, p.728-32, 1992.
- 4 EAMES, W. B. et al. Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.42, p.159-62, 1979.
- 5 _____. Elastomeric impression materials: effect of bulk on accuracy. *J. Prosthet. Dent.*, v.41, p.304-7, 1979.
- 6 HUNG, S. H. et al. Accuracy of one-step versus two-step putty wash addition silicone impression technique. *J. Prosthet. Dent.*, v.67, p.583-89, 1992.
- 7 IDRIS, B., CLAFFEY, N. Comparison of the dimensional accuracy of one- and two-step techniques with the use of putty/wash addition silicone impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.74, p.535-41, 1995.
- 8 JOHNSON, G. H., CRAIG, R. G. Accuracy of addition silicones as a function of technique. *J. Prosthet. Dent.*, v.55, p.197-203, 1986.
- 9 McCABE, J. F., STORER, R. Elastomeric impression materials. The measurement of some properties relevant to clinical practice. *Br. Dent. J.*, v.149, p.73-9, 1980.
- 10 REISBICK, M. H., MATYAS, J. The accuracy of highly filled elastomeric impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.33, p.67-72, 1975.
- 11 SAUNDERS, W. P. et al. Effect of impression tray design and impression technique upon the accuracy of stone casts produced from a putty-wash polyvinyl siloxane impression material. *J. Dent.*, v.19, p.283-89, 1991.
- 12 TJAN, A. H. L. et al. Clinically oriented assessment of the accuracy of three putty-wash silicone impression techniques. *J. Am. Dent. Assoc.*, v.108, p.973-75, 1984.