

# Alteração Dimensional In Vitro das Técnicas de Impressão de Única e Dupla Fase com Silicone de Polimerização por Reação de Adição em Prótese Parcial Fixa

## Variación Dimensional “in vitro” de las Técnicas de Impresión de Fase Única y Doble con Silicona de Polimerización por Adición en Prótesis Parcial Fija

### Dimensional Changes In Vitro in Single and Double Phase Impression Techniques with Polymerization Silicone by Addition Reaction in Fixed Partial Prosthesis

Renato Morales Jóias\*  
 Elza Maria Valadares da Costa\*\*  
 Marco Antonio Bottino\*\*\*  
 Denise Kanashiro Oyafuso\*\*\*\*

Jóias RM, Costa EMV da, Bottino MA, Oyafuso DK. Alteração dimensional *in vitro* das técnicas de impressão de única e dupla fase com silicone de polimerização por reação de adição em prótese parcial fixa. PCL 2003; 5(28):489-502.

Para a observação da alteração dimensional em técnicas de impressão de única e dupla fase com silicone de adição, foi fundido um modelo padrão de hemiarco simulando um caso de prótese fixa com dois suportes (45 e 47), com perfurações esféricas oclusais e com uma distância entre estas de 19,9985mm. Com uma moldeira usinada (alumínio), foram executadas 20 moldagens, divididas em dois grupos: GU (10 moldagens obtidas pela técnica de impressão única) e GD (10 moldagens obtidas pela técnica de impressão de dupla fase), sendo o grupo controle (GC) representado por 10 medidas do modelo padrão. Os modelos obtidos nos grupos GU e GD, bem como GC (modelo padrão) foram levados a uma máquina de medição de coordenadas tridimensionais, com precisão de 0,0005mm ou 0,5µm. As medidas foram tomadas entre os centros das perfurações esféricas de referência.

Quando comparamos o GD com a medida do modelo padrão metálico, observamos que este valor não pertence ao intervalo de confiança (95%) estimado a partir da amostra. Já no GU, o valor pertence ao intervalo de confiança (95%) estimado a partir da amostra, sugerindo que, clinicamente,

Jóias RM, Costa EMV da, Bottino MA, Oyafuso DK. Variación dimensional *in vitro* de las técnicas de impresión de fase única y doble con silicona de polimerización por adición en prótesis parcial fija. PCL 2003; 5(28):489-502.

Con el fin de evaluar la variación dimensional en las técnicas de impresión de fase única y doble con silicona por adición, se coló un modelo patrón de una hemiarca que simulaba un caso de prótesis fija con dos pilares (45 y 47), con perforaciones esféricas oclusales y con una distancia entre ellas de 19,9985mm. Empleando una cubeta de stock (aluminio), se tomaron 20 impresiones, las cuales se dividieron en dos grupos: GU (10 impresiones obtenidas mediante la técnica de impresión de fase única) y GD (10 impresiones obtenidas mediante la técnica de impresión de doble fase), finalmente el grupo control (GC) estuvo constituido por 10 medidas del modelo patrón. Los modelos obtenidos a partir de los grupos GU y GD, así como los del GC (modelo patrón) se llevaron a una máquina de medición de coordenadas tridimensionales, con precisión de 0,0005mm o 0,5mm. Las medidas se tomaron entre los centros de las perforaciones esféricas de referencia.

Al comparar el GD con la medida del modelo patrón metálico, se observó que este valor no pertenece al intervalo de confianza (95%) estimado a partir de la muestra. En el GU,

\* Estagiário do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese – UNESP – São José dos Campos; Professor Assistente da Disciplina de Prótese Dental – Universidade Metodista de São Paulo; Professor Assistente da Disciplina de Materiais Dentários – UNISANTA – Santos; e-mail: r.morales@uol.com.br

\*\* Aluna do Curso de Doutorado em Prótese Dental – UNESP – São José dos Campos; Professora Responsável pela Disciplina de Prótese Parcial Removível – UNIP – Campus Bacelar; Professora Responsável pela Disciplina de Prótese Total – UMEPS – SP; e-mail: elzavala@greco.com.br

\*\*\* Professor Adjunto do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos – UNESP; Coordenador do Programa de Mestrado e Doutorado em Prótese Dental – UNESP – São José dos Campos; Rua Pedroso Alvarenga, 755/9A, Pinheiros – CEP 04531-010, São Paulo, SP; mmbottino@uol.com.br

\*\*\*\* Aluna do Curso de Doutorado em Prótese Dental – UNESP – São José dos Campos; e-mail: marcoskoiti@uol.com.br

a técnica de única impressão forneça um modelo com menor alteração dimensional.

**PALAVRAS-CHAVE:** Técnica de moldagem odontológica; Materiais para moldagem odontológica; Prótese parcial fixa.

el valor pertenece al intervalo de confianza (95%) estimado a partir de la muestra, lo cual sugiere que clínicamente la técnica de impresión de fase única provee un modelo con una menor variación dimensional.

**PALABRAS CLAVE:** Técnica de impresión dental; Materiales de impresión dental; Dentadura parcial fija.

## INTRODUÇÃO / INTRODUCCIÓN

A moldagem é definida como um conjunto de operações clínicas com o objetivo de se conseguir a reprodução em negativo dos preparamos dentais e regiões adjacentes, usando materiais e técnicas adequados. Após a polimerização do material e remoção da moldeira da boca, obtém-se o molde, que é vazado em gesso para realização dos modelos de trabalho. Os materiais de moldagem, com grande aceitação pelos Cirurgiões-dentistas, foram os elastômeros, sendo que os primeiros relatos sobre mercaptanas foram apresentados por volta de 1950. Ainda nesta época, surgiram os silicones de condensação e 10 anos depois os materiais à base de poliéster. Por volta de 1975, surgiram os silicones de adição com grande capacidade de reprodução de detalhes e estabilidade dimensional (Pegoraro, 1999).

Os silicones de adição são os materiais de moldagem mais estáveis. Nenhum subproduto volátil é liberado (a liberação de gás hidrogênio não é subproduto da reação), causando uma contração. Essa estabilidade inusitada significa que o molde não tem de ser vazado imediatamente. Pesquisas têm mostrado que modelos vazados entre 24 horas e uma semana foram tão precisos quanto aqueles vazados na primeira hora (Anusavice, 1998; Sansiviero, 2001).

Comercialmente, este material apresenta-se em várias viscosidades, de muito densa até bem fluida. A massa densa, conhecida como “pesada”, pode vir acondicionada em potes ou cartuchos e serve para fazer as vezes de uma moldeira individual; a massa fluida, conhecida como “leve”, apresenta algumas consistências diferentes, pode vir em bisnagas ou cartuchos e serve para ser utilizada com ou sem o material denso.

Embora o silicone de adição permita a utilização de várias técnicas de moldagem, nesta pesquisa comparou-se a alteração dimensional entre as técnicas de impressão única (as massas densa e leve são manipuladas e usadas simultaneamente) e dupla impressão (é realizada uma moldagem preliminar com a massa densa, que, em seguida, é reembasada com a massa leve).

La impresión se define como el conjunto de operaciones clínicas realizadas, con materiales y técnicas adecuadas, a fin de reproducir en negativo las preparaciones dentales y las regiones adyacentes. Luego de la polimerización del material y de retirar la impresión de la boca, se obtiene un molde, el cual es vaciado en yeso para obtener el modelo de trabajo. Desde que surgieron los mercaptanos, en 1950, los Cirujano-dentistas acogieron muy bien los elastómeros como materiales de impresión. En aquella época aparecieron también las siliconas por condensación y 10 años después, los materiales a base de poliéster. Alrededor de 1975 surgieron las siliconas por adición, dotadas de gran capacidad de reproducción de detalles y estabilidad dimensional (Pegoraro, 1999).

Las siliconas por adición son los materiales para impresión más estables. No liberan ningún subproducto volátil que ocasione contracción (la liberación de gas hidrógeno no es subproducto de la reacción). Una estabilidad tan excepcional es indicativa de que la impresión no requiere vaciarse de inmediato. Se ha demostrado en investigaciones que los modelos vaciados entre 24 horas y una semana presentaron tanta precisión como aquellos vaciados durante la primera hora (Anusavice, 1998; Sansiviero, 2001).

Comercialmente este material se presenta en varias densidades, desde la muy densa hasta la sumamente fluida. La masa densa, a menudo conocida como “pesada”, puede presentarse en potes o cartuchos y hace las veces de una cubeta individual; la masa fluida, frecuentemente conocida como “leve”, a su vez ostenta algunas consistencias diferentes y puede presentarse en tubos o cartuchos y se puede utilizar con o sin el material denso.

No obstante la silicona por adición permite el uso de diversas técnicas de impresión, en esta investigación se comparó el cambio dimensional entre la técnica de impresión de fase única (en la que las masas densa y fluida se manipulan y emplean simultáneamente) y la de doble impresión o de fase doble (la que realiza una impresión preliminar con la masa densa y luego se la rebasa con la masa fluida).

## REVISÃO DA LITERATURA / REVISIÓN DE LITERATURA

Em 1979, Eames *et al.* testaram 34 materiais (entre poliéteres, silicones de condensação, silicone de adição e polissulfetos) para avaliar a precisão e estabilidade dimensional. Consideraram que os silicones de adição (na época um material novo) exibiram alterações dimensionais mínimas, podendo ser equiparados aos poliéteres.

Ciesco *et al.* (1981) avaliaram cinco elastômeros para moldagem (dois polissulfetos, um silicone de condensação e um de adição e um poliéter) e duas técnicas de moldagem. A partir de um cilindro metálico, obtiveram moldes com uma moldeira individual, na qual aplicou-se adesivo. Os moldes foram avaliados nos tempos de 10 minutos, 1, 24, 48, 72 horas e uma semana. A conclusão foi de que o poliéter e a silicone de adição foram, respectivamente, os que apresentaram maior precisão e estabilidade dimensional e que os resultados com moldeira individual e adesivo sempre foram superiores àqueles obtidos com o sistema sem moldeira.

Johnson, Craig (1985) estudaram a precisão de quatro elastômeros para moldagem, comparando três tempos de vazamento e a repetição do vazamento dos modelos. Verificaram que as siliconas de adição e condensação demonstraram ter a melhor recuperação elástica das áreas retentivas e a menor alteração dimensional entre o primeiro e segundo vazamentos; a silicone de adição e o poliéter foram os menos afetados nos intervalos de 1h, 4h, e 24h para o vazamento dos modelos.

Em 1986, os mesmos autores testaram quatro silicones de adição e um de condensação com três técnicas de moldagem. Concluíram que as técnicas de dupla mistura e mistura única com moldeira individual produzem troquéis mais precisos dimensionalmente do que a técnica de dupla impressão com moldeira de estoque.

Pratten, Craig (1989) mediram o ângulo de contato de quatro elastômeros: silicone de adição hidrofílica, silicone de adição hidrofóbica, poliéter e polissulfeto. Uma gota de solução saturada de sulfato de cálcio (0,2g/ml) era dispensada sobre os materiais de moldagem, e após 1 minuto os mesmos eram inclinados até que a gota se deslocasse um pouco. Nesse momento, era medido o ângulo de contato entre a superfície do material de moldagem e a linha que tangenciava a gota de sulfato de cálcio. Os melhores ângulos de contato foram do poliéter e da silicone de adição hidrofílica.

Gordon *et al.* (1990) avaliaram a precisão de reprodução de modelos de gesso obtidos a partir de moldeiras individuais fabricadas com resina acrílica,

En 1979, Eames *et al.* probaron 34 materiales (entre poliéteres, siliconas por condensación, silicona por adición y polisulfuros) para evaluar su precisión y estabilidad dimensional. Consideraron que las siliconas por adición (en aquel entonces un material nuevo) observaron pequeños cambios dimensionales, que pueden equiparse a los poliéteres.

Ciesco *et al.*, en 1981, evaluaron cinco elastómeros para impresión (dos polisulfuros, una silicona por condensación, otra por adición y un poliéter) y dos técnicas de impresión. A partir de un cilindro metálico obtuvieron impresiones con una cubeta individual, en la cual se aplicó adhesivo. Las impresiones se evaluaron transcurridos 10 minutos, 1, 24, 48, 72 horas y una semana. Concluyeron que el poliéter y la silicona por adición presentaron la mayor precisión y estabilidad dimensional, respectivamente, y que los resultados con una impresión individual y adhesivo fueron siempre superiores a aquellos obtenidos con el sistema sin cubeta.

Johnson, Craig, en 1985, estudiaron la precisión de cuatro elastómeros para impresión, comparando tres tipos de vaciado y la repetición del vaciado de dichas impresiones. Constataron que las siliconas por adición y condensación mostraron la mejor recuperación elástica en las áreas retentivas y el más reducido cambio dimensional entre el primer y el segundo vaciado; la silicona por adición y el poliéter fueron los menos afectados en el vaciado de los modelos al cabo de 1h, 4h, y 24h.

En 1986 los mismos autores probaron cuatro siliconas por adición y una por condensación con tres técnicas de impresión. Concluyeron que las técnicas de doble mezcla, una de ellas con cubeta individual, producen troqueles más precisos dimensionalmente en comparación a la técnica de doble impresión con cubeta de stock.

Pratten, Graig (1989), midieron el ángulo de contacto de cuatro elastómeros: silicone de adición hidrófila, silicone de adición hidrófuga, poliéter y polisulfuro. Se dispensó una gota de solución saturada de sulfato de calcio (0,2g/ml) sobre los materiales de impresión y, después de 1 minuto, dichos materiales se inclinaron hasta que la gota se desplazase ligeramente. En ese momento, se midió el ángulo de contacto entre la superficie del material de impresión y la línea tangente a la gota de sulfato de calcio. El poliéter y la silicone de adición hidrófila presentaron los mejores ángulos de contacto.

Gordon *et al.* (1990) evaluaron la precisión en la reproducción de modelos de yeso obtenidos con cubetas

resina termoplástica e moldeiras de estoque plásticas. Estas apresentaram maior alteração dimensional do que as moldeiras individuais de resina acrílica ou de material termoplástico.

Utilizando o polivinil-siloxano Express (3M) e moldeiras de estoque de policarbonato, Saunders *et al.* (1991) avaliaram a precisão de modelos obtidos em duas técnicas de moldagem: impressão única e dupla impressão. O modelo mestre foi obtido em acrílico, com preparos nos dentes 35, 37 e 46. Verificaram que a técnica de impressão dupla não apresentou diferenças significativas com o modelo mestre; já a técnica de impressão única mostrou diferenças significantes, principalmente, na distância entre o 35 e 37 (envolvendo o espaço protético). Esta distorção foi justificada pelo maior volume de material e maior contração de polimerização.

Pinto *et al.* (1993) avaliaram o desajuste cervical de infra-estruturas metálicas obtidas pela técnica de moldagem de dupla impressão, utilizando um silicone de adição com e sem alívio no molde da primeira impressão. Tanto no grupo em que o alívio foi confecionado com broca como no grupo em que foi utilizado um casquete metálico de espessura de 1mm para propiciar o alívio, os resultados foram estatisticamente melhores do que no sem alívio.

Eduardo, Matson (1996), analisando moldes feitos com silicone de adição e moldeira de estoque, pelas técnicas de impressão única e dupla, obtiveram os melhores resultados quanto à fidelidade dimensional quando o material pesado não teve alívio ou quando o alívio foi uniforme até 1mm. Segundo os autores, o material leve é apenas corretivo e em camadas superiores a 1mm pode apresentar maiores alterações dimensionais (contrações).

Segundo Anusavice (1998), quando a técnica de reembasamento é corretamente utilizada, pode produzir molde com precisão comparável à técnica de mistura múltipla ou simultânea. Teoricamente, o procedimento de reembasamento é mais conveniente, porque o corpo do molde é formado por uma massa altamente rígida, com menos chances de alterações dimensionais por polimerização e baixo coeficiente de contração térmica. Contudo, com materiais de adição o sistema pesado/leve pode produzir moldes falhos. Isto ocorrerá se a massa for mantida sob pressão, tanto na técnica simultânea quanto na técnica dupla. A remoção do molde da boca libera a pressão a massa recobra-se, mas a recuperação é excessiva, uma vez que a pré-compressão elástica é recuperada além da deformação elástica das áreas retentivas. A distorção produzida na massa rígida compressível resulta em modelos curtos e estreitos. Além da pressão excessiva,

individuales fabricadas con acrílico, resina termoplástica y cubetas de stock de plástico. Las cubetas de stock de plástico presentaron mayor cambio dimensional que las cubetas individuales de acrílico o de material termoplástico.

Utilizando el polivinil-siloxano Express (3M) y cubetas de stock de policarbonato, Saunders *et al.* (1991) evaluaron la precisión de modelos obtenidos con dos técnicas de impresión: impresión de fase única y doble impresión. Se obtuvo un modelo maestro en acrílico, con preparaciones en los dientes 35, 37 y 46. Observaron que la técnica de impresión de doble fase no presentó diferencias significativas respecto al modelo maestro; por otro lado, la técnica de impresión única mostró diferencias significativas, principalmente en la distancia entre el 35 y 37 (que abarca el espacio protético). Esta distorsión se explicó por el mayor volumen de material y la mayor contracción de polimerización.

Pinto *et al.* (1993) evaluaron el ajuste cervical de infraestructuras metálicas obtenidas por la técnica de doble impresión utilizando una silicona de adición, con y sin alivio del molde de la primera impresión. Tanto en el grupo en que el alivio se realizó con fresas como en el grupo en que se utilizó un casquillo metálico de espesor de 1mm para propiciar el alivio, los resultados fueron estadísticamente superiores respecto al que no recibió alivio.

Eduardo, Matson (1996), analizando impresiones realizadas con silicona de adición y cubeta de stock, con las técnicas de impresión de fase única y doble, obtuvieron los mejores resultados relativos a la fidelidad dimensional cuando no se alivió el material denso o cuando el alivio realizado fue uniforme, de hasta 1mm. Según los autores, el material fluido es únicamente correctivo y en capas de más de 1mm puede presentar mayores variaciones dimensionales (contracciones).

Según Anusavice (1998), cuando la técnica de rebasado se realiza correctamente, puede producir impresiones de una precisión comparable a la de la técnica de mezcla doble o simultánea. Teóricamente, el procedimiento de rebasado es más conveniente, porque el cuerpo de la impresión está formado por una masa altamente rígida, con menos oportunidad de sufrir cambios dimensionales por polimerización y con un bajo coeficiente de contracción térmica. Aún así, con materiales de adición, el sistema pesado/leve puede producir impresiones deficientes. Esto ocurrirá si la masa se mantuviese bajo presión, bien sea en la técnica simultánea así como en la técnica doble. Al retirar el molde de la boca se libera presión y la masa se recobra, pero la recuperación es excesiva, ya que la precompresión elástica se recupera además de la deformación elástica de las áreas retentivas. La distorsión

alguma distorção no molde material denso/material leve pode ser atribuída ao espaçamento inadequado para o material leve.

Para Shillinburg *et al.* (1998) e Anusavice (1998), a facilidade de vazamento com gesso varia muito e é possível classificar os materiais de moldagem como facilmente impregnáveis pela umidade do gesso (hidrófilos) e os que resistem a essa umidade (hidrofóbicos). O polissulfeto, o polivinil-siloxano e o silicone de condensação são os mais hidrofóbicos, como indicam seus altos ângulos de contato. Isto não é uma contra-indicação ao uso do polivinil-siloxano, indica apenas que é preciso ter cuidado ao se vazar um molde; o uso de surfactante (substância capaz de reduzir a tensão superficial, por exemplo, um anti-bolhas) é eficaz para reduzir o ângulo de contato e o número de bolhas criadas pela retenção de ar no modelo. Se for utilizada uma marca comercial de silicone de adição com propriedades hidrofílicas, os resultados serão bem satisfatórios no vazamento.

Shiu (2000) verificou a estabilidade dimensional de dois silicones de condensação e dois de adição, confrontando as técnicas de dupla impressão e impressão simultânea. Para o silicone de adição Aquasil (Dentsply, USA), a técnica de impressão simultânea foi melhor que a técnica de dupla impressão. No entanto, não houve diferença estatisticamente significante entre as duas técnicas para o silicone de adição Express (3M, USA).

Valle *et al.* (2001) avaliaram o comportamento morfodimensional de seis silicones de adição, um poliéter, um polissulfeto, um silicone de condensação e um hidrocolóide irreversível, quando empregados em uma técnica de moldagem e transferência da posição de implantes dentais. A análise dos dados obtidos demonstrou que o silicone de adição President (Coltene, Suíça) apresentou a menor alteração dimensional e que todos os silicones de adição produziram modelos semelhantes, seguidos do poliéter, do polissulfeto, do silicone de condensação e do hidrocolóide irreversível.

Utilizando a técnica de dupla impressão, Sansiviero *et al.* (2001) estudaram a fidelidade de reprodução de três silicones de adição: Bísico, Express (3M, USA) e Provil (Bayer, Alemanha). Concluíram que os melhores resultados foram obtidos nos moldes realizados sem alívio ou com alívio uniforme de até 1mm, e que nos moldes com alívio de 2,5mm sempre se constatou discreto aumento na contração, em todas as marcas pesquisadas.

producida en la masa rígida compresible origina modelos cortos y angostos. Además de la presión excesiva, puede atribuirse alguna distorsión en el molde material denso/material leve al espaciamiento inadecuado para el material fluido.

Para Shillinburg *et al.* (1998) y Anusavice (1998), la facilidad del vaciado con yeso es muy variable y de acuerdo a ello es posible clasificar los materiales de impresión en: fácilmente impregnables por la humedad del yeso (hidrófilos) y los que ofrecen resistencia a esa humedad (hidrofóbicos). El polisulfuro, o polivinil-siloxano y la silicona de condensación son los más hidrofóbicos, tal como lo indican sus elevados ángulos de contacto. Esto no es una contraindicación al uso del polivinil-siloxano, tan sólo indica que es preciso tener cuidado al vaciarse una impresión; el uso de un humectante (sustancia capaz de reducir la tensión superficial, por ejemplo, un anti-burbujas) es eficaz para reducir el ángulo de contacto y asimismo el número de burbujas creadas por la retención de aire en el modelo. De emplearse una marca comercial de silicona de adición con propiedades hidrofílicas, los resultados en el vaciado serán muy satisfactorios.

Shiu (2000) estudió la estabilidad dimensional de dos siliconas de condensación y dos de adición, confrontando las técnicas de doble impresión e impresión única. Respecto a la silicona de adición Aquasil (Dentsply, USA), la técnica de impresión de fase única resultó mejor que la técnica de doble impresión. Mientras que no se registró diferencia estadísticamente significativa entre ambas técnicas en lo que concierne a la silicona de adición Express (3M, USA).

Valle *et al.* (2001) evaluaron el comportamiento morfodimensional de seis siliconas de adición, un poliéter, un polisulfuro, una silicona de condensación y un hidrocolóide irreversible, al ser empleados en una técnica de impresión y transferencia de la posición de implantes dentales. El análisis de los datos obtenidos demostró que la silicona de adición President (Coltene, Suiza) presentó la menor variación dimensional y que todas las siliconas de adición produjeron modelos semejantes, seguidos del poliéter, el polisulfuro, la silicona de condensación y el hidrocolóide irreversible.

Utilizando la técnica de doble impresión, Sansiviero *et al.* (2001) estudiaron la fidelidad de reproducción de tres siliconas de adición: Bísico, Express (3M, USA) y Provil (Bayer, Alemania). Concluyeron que los mejores resultados se obtuvieron en las impresiones realizadas sin alivio o con alivio uniforme de hasta 1mm, y que en los moldes con alivio de 2,5mm invariablemente se confirmó un discreto aumento en la contracción, en todas las marcas investigadas.

## PROPOSIÇÃO / PROPOSICIÓN

Devido à importância da precisão de moldes e modelos na confecção de prótese fixa, propomo-nos a avaliar qual das duas técnicas de impressão, única e dupla, leva-nos a uma menor alteração dimensional e à obtenção de modelos de gesso mais fiéis.

Debido a la importancia de la precisión de las impresiones y los modelos en la confección de prótesis fija, nos propusimos evaluar cual de las dos técnicas de impresión, única o doble, conduce a una menor variación dimensional y a la obtención de modelos de yeso más fieles.

## MATERIAIS E MÉTODOS / MATERIALES Y MÉTODOS

### Construção do modelo padrão metálico

Pela técnica da cera perdida, um hemiarco inferior foi fundido em Cr-Co, simulando uma PPF com dois suportes (45 e 47). Na face oclusal dos suportes, foram executadas perfurações por eletroerosão, para servirem como referências das medições. Este modelo foi fixado a uma base de alumínio com três pinos que serviram de guias para a inserção e remoção da moldeira individual (Figura 1).

### Fabricação da moldeira individual perfurada

Uma moldeira individual foi usinada em alumínio, com perfurações para retenção mecânica, guiada com a base do modelo padrão metálico e com sistema de elevação (arraste) para desmoldagem, de maneira que ela sempre fosse inserida e removida na mesma posição. As Figuras 2, 3, 4 e 5 mostram a seqüência para utilização da moldeira.

### Casquete para alívio

Foram confeccionados casquetes com resina acrílica ativada quimicamente (Duralay vermelho, Reliance Co., USA) com 1mm de espessura, para permitir um alívio uniforme dos pilares, na técnica de impressão dupla (Figuras 6, 7, 8, 9, 10 e 11).

### Material de moldagem

Foram utilizadas as massas densas e fluidas do silicone de adição hidrofílico (Elite H-D, da Zhermack, Itália). Para a técnica de impressão única, usamos a massa densa e regular: Elite H-D *putty soft normal setting* e Elite H-D *regular body normal setting*.

Para impressão dupla, utilizamos a massa densa e leve: Elite H-D *putty soft normal setting*, e Elite H-D *super light fast setting*.

Os materiais foram utilizados segundo as instruções do fabricante.

### Gesso

Para a confecção dos corpos-de-prova, foi utilizado o gesso Polirock, do tipo IV (Polidental, Brasil). A proporção utilizada foi de 35g de pó para 8ml de água

### Construcción del modelo patrón metálico

Mediante la técnica de la cera perdida, se coló en Cr-Co un hemiarco inferior, que simulaba un modelo con dos pilares (45 y 47) preparados para una PPF. En la cara oclusal de los pilares, se efectuaron perforaciones por electroerosión, para servir como referencias de las mediciones. Dicho modelo se fijó a una base de aluminio con tres espigas, que sirvieron de guías para la inserción y remoción de la cubeta individual (Figura 1).

### Fabricación de la cubeta individual perforada

Se fabricó una cubeta individual en aluminio, con perforaciones para retención mecánica, que fuese guiada por la base del modelo patrón metálico y con un sistema de elevación (arrastre) para "desimpresión", de manera tal que dicha cubeta fuese siempre insertada y retirada en la misma posición. Las Figuras 2, 3, 4 y 5 muestran la secuencia para la utilización de la cubeta.

### Casquete para alivio

Para permitir un alivio uniforme de los pilares, en la técnica de impresión doble, se confeccionaron copias de 1mm de grosor, con resina acrílica activada químicamente (Duralay rojo, Reliance Co., USA) (Figuras 6, 7, 8, 9, 10 y 11).

### Material de impresión

Se utilizaron las masas densas y fluidas de silicona de adición hidrófila (Elite H-D, Zhermack, Italia). Para la técnica de impresión de fase única, se utilizó la masa densa y regular: Elite HD *putty soft normal setting* y Elite H-D *regular body normal setting*

Para la impresión de doble fase, se utilizó la masa densa y leve: Elite H-D *putty soft normal setting*, y Elite H-D *super light fast setting*

Los materiales fueron utilizados según las instrucciones del fabricante.

### Yeso

Para la confección de los especímenes, se utilizó el yeso Polirock, del tipo IV (Polidental, Brasil). La proporción utilizada fue de 35g de polvo por 8ml de agua

destilada. A espatulação foi feita mecanicamente, a vácuo, por 20 segundos (inclusor Vacuomat II, Dental Precisa, Brasil).

#### Máquina de medição

O modelo padrão e todos os corpos-de-prova foram levados à máquina de medição tridimensional Mitutoyo 710, com precisão de 0,0005mm ou 0,5 $\mu$ m. As medidas foram feitas entre os centros dos elementos 45 e 47 no modelo padrão e nos dois grupos a serem avaliados.

#### Obtenção dos corpos-de-prova em gesso

- Para a técnica de impressão única (GU) foram obtidos 10 moldes e, a partir destes, 10 modelos (Figuras 12 a 19).
- Para a técnica de impressão de dupla fase (GD) foram obtidos 10 moldes e, a partir destes, 10 modelos (Figuras 20 a 25).



FIGURA 1: *Modelo padrão em Co-Cr. / Modelo patrón en Co-Cr.*

destilada. El espatulado se efectuó mecánicamente, al vacío, durante 20 segundos (inclusor Vacuomat II, Dental Precisa, Brasil).

#### Máquina de medición

El modelo patrón y todos los especímenes se llevaron a la máquina de medición tridimensional Mitutoyo 710, con precisión de 0,0005mm o 0,5 $\mu$ m. Las medidas se hicieron entre los centros de las piezas 45 y 47, en el modelo patrón y en los dos grupos a evaluar.

#### Obtención de los especímenes en yeso

- Para la técnica de impresión uno (GU) se obtuvieron 10 moldes, y a partir de ellos 10 modelos (Figuras 12 a 19).
- Para la técnica de impresión de doble fase (GD) se obtuvieron 10 moldes, y a partir de ellos 10 modelos (Figuras 20 a 25).



FIGURA 2: *Parte interna da moldeira com os três orifícios por onde passam os pinos-guias do modelo padrão. / Parte interna de la cubeta, con los tres orificios por donde pasan los espigones-guías del modelo patrón.*

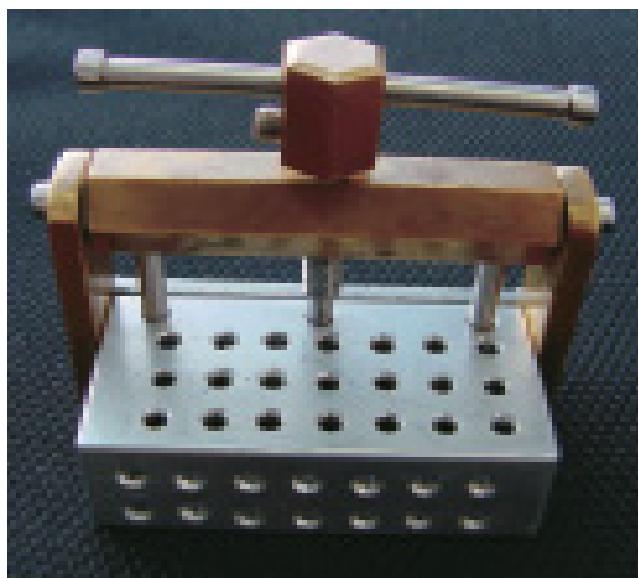
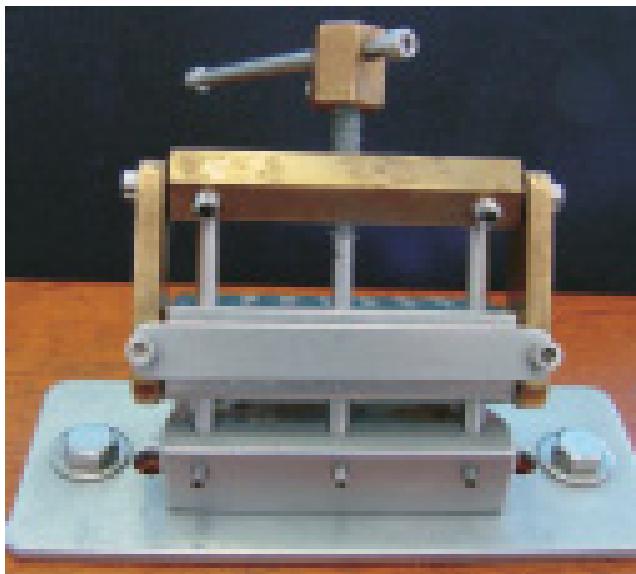
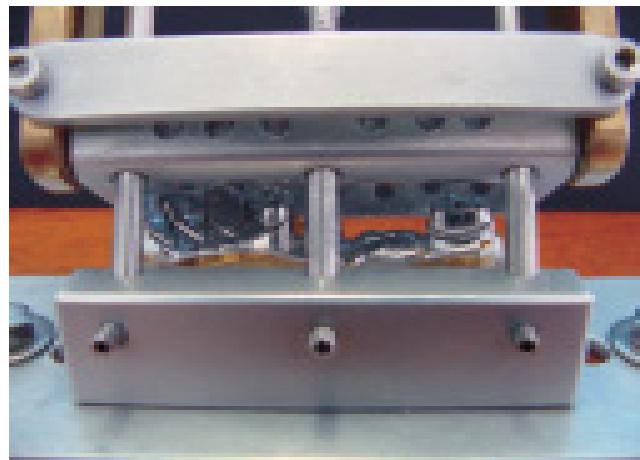


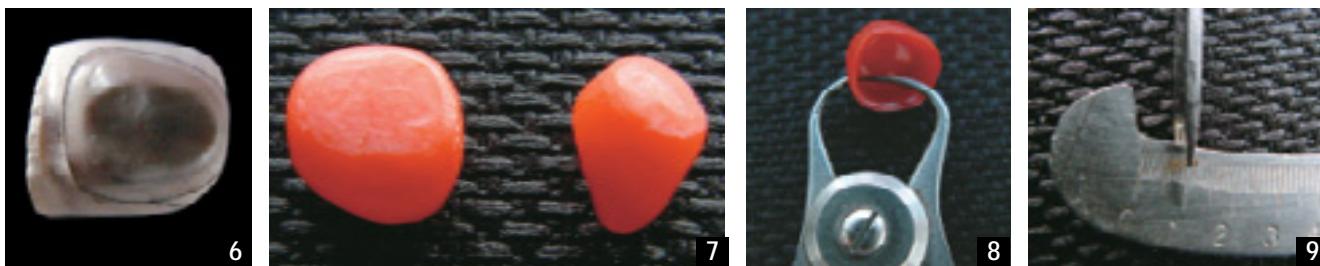
FIGURA 3: *Parte externa da moldeira com os dois pinos-guias laterais e um parafuso central que permitirão a desmoldagem. / Parte externa de la cubeta, con los dos espigones-guías laterales y un tornillo central que permitirá la "desimpresión".*



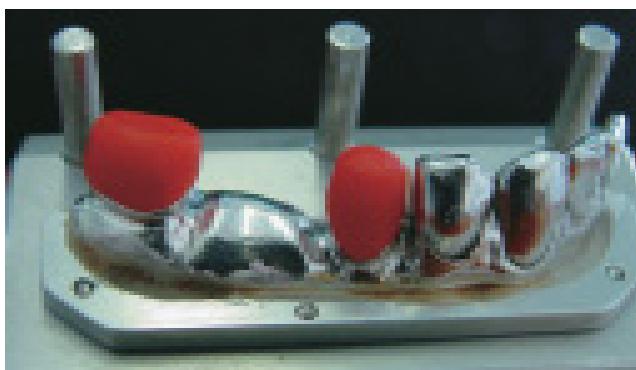
**FIGURA 4:** Apertando o parafuso, a moldeira começa a ser removida do modelo padrão. / *Apretando el tornillo, la cubeta comienza a ser retirada del modelo patrón.*



**FIGURA 5:** Ao final, a moldeira é totalmente removida do modelo padrão. / *Al final, la cubeta se retira totalmente del modelo patrón.*



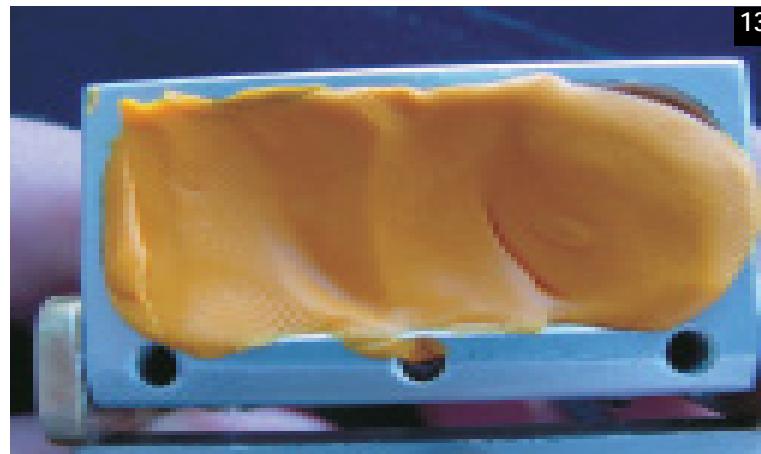
**FIGURAS 6, 7, 8 e 9:** A partir de um troquel de gesso, foram confeccionados casquetes em resina acrílica com 1mm de espessura. / *A partir de un troquel de yeso, se confeccionaron copias en resina acrílica, con 1mm de espesor.*



**FIGURAS 10 e 11:** Vista vestibular e oclusal dos casquetes em resina acrílica posicionados no modelo padrão para permitir um alívio uniforme na moldagem de dupla impressão. / *Vista vestibular y oclusal de las copias en resina acrílica posicionadas en el modelo patrón, para permitir un alivio uniforme en la técnica de doble impresión.*

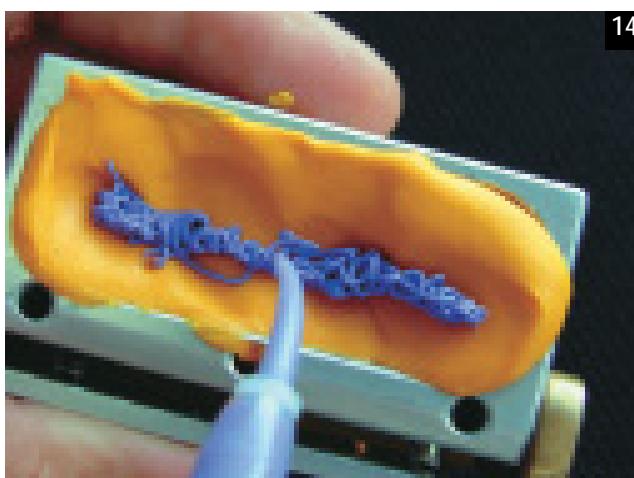


12



13

FIGURAS 12 e 13: Mistura-se proporções iguais de catalisador e base do Elite H-D Putty Soft para preencher a moldeira. / Se mezcla proporciones iguales de catalizador y base del Elite H-D Putty Soft para llenar la cubeta.

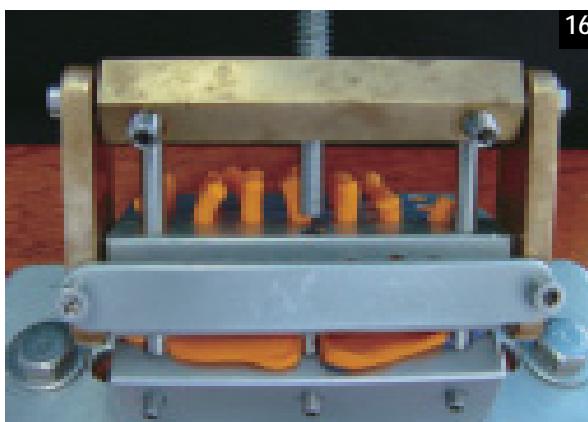


14



15

FIGURAS 14 e 15 : O material fluido (Elite H-D Regular Body Normal Setting) é aplicado sobre a massa densa e sobre o padrão metálico com o auxílio de um dispensador. / El material fluido (Elite H-D Regular Body Normal Setting) se aplica sobre la masa densa y sobre el patrón metálico, con la ayuda de un dispensador.

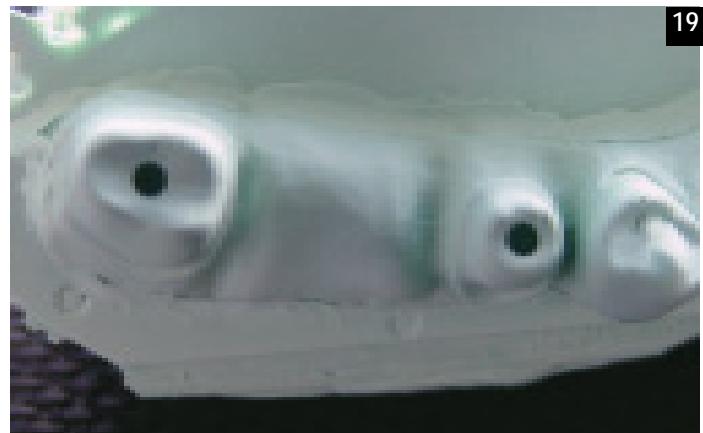


16



17

FIGURAS 16 e 17: Após a aplicação do material fluido, a moldeira é posicionada nos pinos-guias e comprimida até encostar na base do padrão metálico; findo o tempo de presa, é removido com o auxílio do dispositivo de arraste. / Luego de la aplicación del material fluido, se ubica la cubeta en los espigas-guías y se comprime hasta asentarla en la base del patrón metálico. Transcurrido el tiempo de fraguado, se retira con ayuda del dispositivo de arrastre.

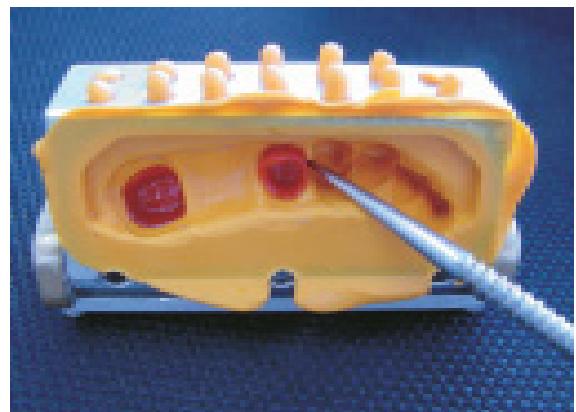


**FIGURAS 18 e 19 :** Detalhes do molde e do modelo padrão em gesso. /*Detalles de la impresión y del modelo patrón en yeso.*

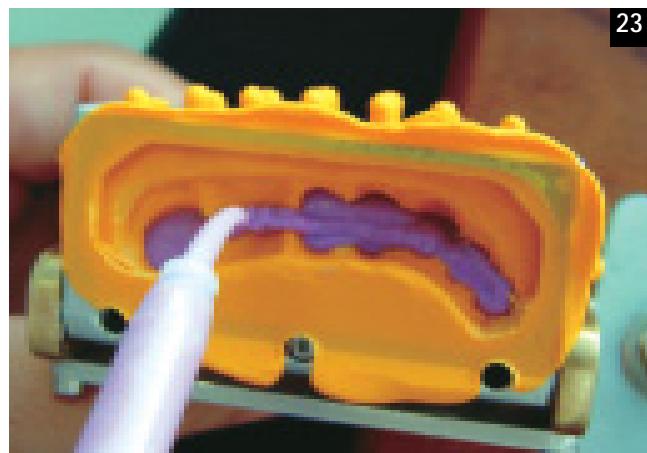
**FIGURA 20:** Sobre el 45 y el 47 se colocan las cofias de alivio (1 mm de espesor).



**FIGURA 20:** Sobre o 45 e o 47, são colocados os casquetes de alívio (1mm de espessura). /*Sobre el 45 y el 46, son puestas las cofias de alivio (1mm de espesor).*



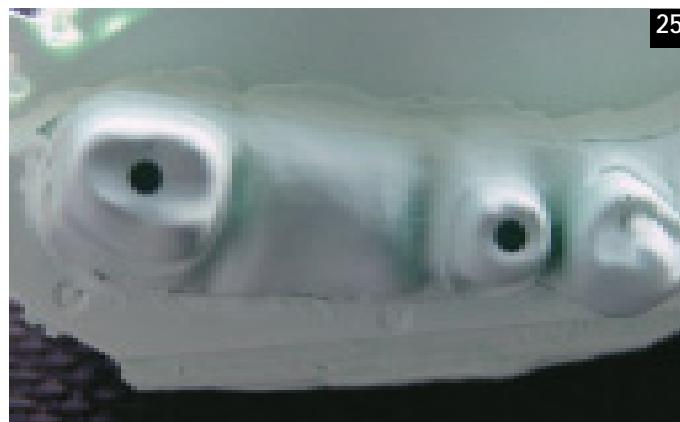
**FIGURA 21:** O padrão metálico é moldado com o material denso, o molde é removido com o dispositivo de arraste e os casquetes são removidos do molde. /*Con el material denso se toma la impresión al patrón metálico, se retira la impresión con el dispositivo de arrastre y se retiran las cofias de la impresión.*



**FIGURAS 22 e 23 :** Com o dispensador, é aplicado o material fluido (Elite H-D Light Fast Setting) sobre os preparamos e dentro do molde. /*Con el dispensador, se aplica el material fluido (Elite H-D Light Fast Setting) sobre las preparaciones y dentro de la impresión.*



24



25

**FIGURAS 24 e 25 :** Detalhes do molde e do modelo padrão em gesso. / *Detalles de la impresión y del modelo patrón en yeso.*

## RESULTADOS / RESULTADOS

A distância entre os centros de referência, representados pelas perfurações oclusais, e o modelo padrão metálico (19,995mm) e as distâncias entre os centros de referência dos vinte corpos-de-prova em gesso e os dois grupos GU (moldagem única) e GD (moldagem dupla) foram medidas através de uma máquina de medir coordenadas tridimensional (Mitutoyo modelo 710).

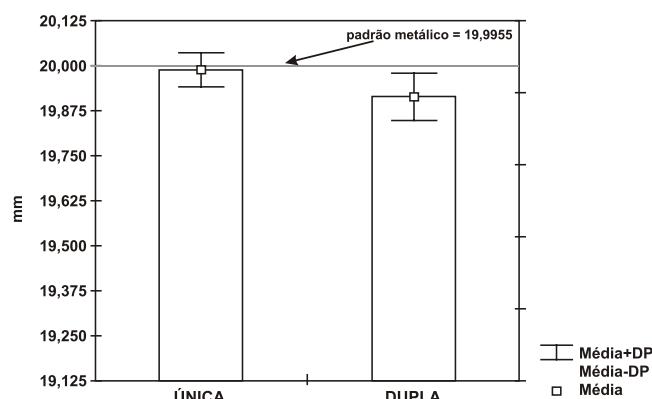
Os dados obtidos foram anotados (Tabela 1), e foram calculadas as médias e os desvios-padrão para serem submetidos ao teste estatístico t de Student. Para o grupo GD, foi obtida média de 19,914 e um desvio-padrão de 0,0660, para o grupo GU a média foi de 19,989 e o desvio-padrão de 0,0473 (Gráfico 1).

**TABELA 1:** Distância entre centros do modelo padrão e dos corpos-de-prova. / *Distancia entre los centros del modelo patrón y de los especímenes.*

Distância entre centros		Distância entre centros	
Distância entre centros		Distância entre centros	
Padrão metálico	19,9955mm	Padrão metálico	19,9955mm
Padrão metálico	19,9955mm	Padrão metálico	19,9955mm
GU 1	19,9142mm	GD 1	19,9184mm
GU 2	19,9874mm	GD 2	19,8611mm
GU 3	19,9436mm	GD 3	19,9212mm
GU 4	19,9897mm	GD 4	19,9182mm
GU 5	20,0090mm	GD 5	19,8771mm
GU 6	19,9886mm	GD 6	19,9776mm
GU 7	20,0236mm	GD 7	19,8537mm
GU 8	19,9343mm	GD 8	19,8838mm
GU 9	20,0703mm	GD 9	20,0667mm

La distancia entre los centros de referencia, representados por las perforaciones oclusales, y el modelo patrón metálico (19,995mm) y las distancias entre los centros de referencia de los veinte especímenes en yeso y los dos grupos GU (impresión única) y GD (impresión doble) se midieron mediante una máquina para medir coordenadas tridimensionalmente (Mitutoyo modelo 710).

Los datos obtenidos se anotaron (Tabla 1) y se calcularon las medias y las desviaciones-estándar para someterse al test estadístico t de Student. Para el grupo GD se obtuvo una media de 19,914 y una desviación-estándar de 0,0660, para el grupo GU la media fue de 19,989 y la desviación-estándar de 0,0473 (Gráfico 1).



**GRÁFICO 1:** Representação gráfica das médias e desvios-padrão da distância entre os centros, segundo a técnica de impressão dos grupos estudados. / *Representación gráfica de las medias y desviaciones-estándar de la distancia entre los centros, según la técnica de impresión de los grupos estudiados.*

## DISCUSSÃO / DISCUSIÓN

De acordo com as especificações da ADA, materiais de impressão elásticos não-aquosos do tipo I ou III não devem exceder 0,5% de contração linear (Eames *et al.*, 1979).

Ciesco *et al.* (1981), através de uma pesquisa em que moldaram um troquel metálico com cinco elastômeros, concluíram que, mesmo após uma semana, o silicone por polimerização de adição apresenta uma excelente estabilidade dimensional (cerca de 0,16%).

Em 1985, Johnson, Craig, avaliando a distância interprepares em modelos obtidos a partir de quatro tipos de elastômeros, observaram menores alterações dimensionais entre preparos (0,03%) quando utilizaram silicone de adição e poliéter. Os mesmos autores, em 1986, trabalhando com quatro marcas diferentes de silicone de adição, concluíram que a utilização de moldeiras individuais nas técnicas de impressão única e dupla levava a troquéis mais exatos dimensionalmente em relação aos preparos.

Analizando também a distância entre preparos, Gordon *et al.* (1990) moldaram um modelo padrão com três tipos de moldeiras e três elastômeros: o silicone de adição apresentou uma alteração dimensional entre 0,10% e 0,20%, o que linearmente correspondia a 30,3 $\mu\text{m}$  a 60,6 $\mu\text{m}$ . Para Saunders *et al.* (1991), embora a técnica de impressão única tenha apresentado diferença estatisticamente significante para a distância entre dois elementos (37 e 35), isto não afetaria a adaptação da ponte, clinicamente falando.

Uma desvantagem dos moldes em silicone de adição é sua hidrofobicidade inherente. Para compensar este sério defeito, os fabricantes têm feito silicones por adição mais hidrofílicos. Para melhorar a superfície do molde hidrofílico, um redutor de tensão superficial é adicionado à pasta, para permitir melhor escoamento do material nos tecidos moles, bem como melhor escoamento do gesso vazado. O vazamento do molde é facilitado porque o gesso tem melhor afinidade com superfícies hidrofílicas (Anusavice, 1998).

Quanto menor o ângulo de contato entre o gesso e o silicone, melhor a capacidade de escoamento de gesso no molde. No trabalho realizado por Pratten, Craig (1989) com quatro elastômeros, os menores ângulos de contato foram encontrados no poliéter (49,3°) e no silicone de adição hidrofílico (49,1°).

O uso de uma substância surfactante (redutora de tensão superficial) reduz o ângulo de contato e diminui o número de bolhas criadas pela retenção de ar no modelo (Shillinburg, 1998).

Pesquisando silicones de condensação e adição, Shiu (2000) mediou uma distância horizontal A-B em

De acuerdo con las especificaciones de la ADA, los materiales para impresión elásticos no-acuosos del tipo I o III no deben exceder el 0,5% de contracción lineal (Eames *et al.*, 1979).

Ciesco *et al.*, en 1981, mediante una investigación en la que tomaron la impresión a un troquel metálico con cinco elastómeros, concluyeron que, a pesar de haber transcurrido una semana, la silicona por polimerización de adición presentó una excelente estabilidad dimensional (alrededor del 0,16%).

En 1985, Johnson, Craig, evaluando la distancia interprepaciones en modelos obtenidos a partir de cuatro tipos de elastómeros, observaron variaciones dimensionales menores entre las preparaciones (0,03%) cuando utilizaron silicona de adición y poliéter. Los mismos autores, en 1986, trabajando con cuatro marcas diferentes de silicona de adición, concluyeron que la utilización de cubetas individuales en las técnicas de impresión única y doble producían troqueles dimensionalmente más exactos en relación a las preparaciones.

Analizando también la distancia entre preparaciones, Gordon *et al.* (1990) obtuvieron impresiones de un modelo patrón con tres tipos de cubetas y tres elastómeros: La silicona de adición presentó una variación dimensional entre 0,10% y 0,20%, lo que linealmente correspondía a 30,3 $\mu\text{m}$  a 60,6 $\mu\text{m}$ . Para Saunders *et al.* (1991), a pesar de que la técnica de impresión única mostró una diferencia estadísticamente significativa en la distancia entre dos piezas (37 y 35), esto no afectaría la adaptación del puente, en términos clínicos.

Una desventaja de las impresiones en silicona de adición es su característica hidrófuga inherente. Para compensar este serio defecto, los fabricantes han producido siliconas por adición más hidrofilas. Para mejorar la superficie de la impresión hidrófila, se le ha agregado a la pasta un reductor de tensión superficial para permitir un mejor escurrimiento del material: en los tejidos blandos y en el vaciado del yeso. El vaciado de la impresión se facilita, porque el yeso tiene mejor afinidad con las superficies hidrofilas. (Anusavice, 1998).

Cuanto menor sea el ángulo de contacto entre el yeso y la silicona, mejor será la capacidad de escurrimiento del yeso en la impresión. En el trabajo realizado por Pratten, Graig (1989) con cuatro elastómeros, los ángulos de contacto más bajos fueron encontrados en el poliéter (49,3°) y en la silicona de adición hidrofílica (49,1°).

El uso de una sustancia humectante (reductora de tensión superficial), disminuye: el ángulo de contacto

moldes por impressão única e dupla com o silicone de adição Express (3M, USA) e não encontrou diferenças estatisticamente significantes.

Pinto *et al.* (1993) Eduardo, Matson (1996) e Sansiviero *et al.* (2001), trabalhando com silicone de adição, obtiveram bons resultados com a técnica de dupla impressão frente a um alívio de até 1mm no material pesado. Alívios maiores provocaram uma contração indesejável, por isso, nesta pesquisa, utilizamos um alívio de 1mm.

Valle *et al.* (2001), analisando a distância horizontal em modelos de gesso para prótese sobre implante, observaram que os seis silicones de adição testados apresentaram expansão da ordem de 1,7% a 2,1%. Para os autores, as variações encontradas foram devidas às diferenças de rigidez e estabilidade dimensional dos materiais de moldagem.

Em nosso trabalho, utilizamos uma moldeira individual fabricada especialmente para o modelo padrão e um sistema de elevação (que permitiu um único eixo de inserção para a moldeira). Dessa forma, foram eliminadas variáveis como diferentes espessuras do material de moldagem e diferentes eixos de inserção para a moldeira.

Pelos resultados da Tabela 1, podemos observar que, em ambas as técnicas, existe uma tendência à pequena contração dos moldes; embora não haja diferença estatística entre as técnicas de moldagem, menor contração é encontrada no GU, quando comparado somente às medidas do padrão metálico, o que sugere que, clinicamente, a técnica de impressão única deve fornecer um modelo de trabalho com menor alteração dimensional.

y la cantidad de burbujas originadas por la retención de aire en el modelo (Shillinburg, 1998).

Investigando siliconas de condensación y adición, Shiu (2000) midió una distancia horizontal A-B en impresiones obtenidas con las técnicas de fase única y de fase doble con la silicona de adición Express (3M, USA) y no encontró diferencias estadísticamente significativas.

Pinto *et al.* (1993), Eduardo, Matson (1996) y Sansiviero *et al.* (2001), trabajando con silicona de adición, obtuvieron resultados favorables con la técnica de doble impresión con un alivio de hasta 1mm en el material denso. Alívios de mayor cuantía provocaron una contracción indeseada, razón por la cual en esta investigación, utilizamos un alivio de 1mm

Valle *et al.* (2001), analizando la distancia horizontal en modelos de yeso para prótesis sobre implantes, observaron que las seis siliconas de adición probadas presentaron una expansión de alrededor del 1,7% al 2,1%. Para los autores, las variaciones encontradas se debieron a las diferencias de rigidez y estabilidad dimensional de los materiales de impresión.

En nuestro trabajo, utilizamos una cubeta individual fabricada especialmente para el modelo patrón y un sistema de elevación (que permitió un eje de inserción único para la cubeta). De esta forma, se eliminaron variables tales como: grosos diferentes del material de impresión y ejes de inserción diferentes para la cubeta.

Por los resultados de la Tabla 1, se puede observar que en ambas técnicas existe una tendencia a una pequeña contracción de las impresiones; pese a ello no hay diferencia estadística entre las técnicas de impresión. En el GU se encontró una menor contracción, cuando se comparó únicamente a las medidas del patrón metálico, lo cual sugiere que, clínicamente, la técnica de impresión de fase única debe proveer un modelo de trabajo con una menor variación dimensional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS / CONSIDERACIONES FINALES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, foi possível concluir que:

a) os silicones de adição não apresentaram diferença estatística em termos de alteração dimensional, quando variou a técnica entre impressão única ou dupla impressão.

b) quando se compararam as duas técnicas isoladamente com as medidas do modelo padrão, verificou-se uma menor alteração dimensional para a técnica de impressão única.

En base en los resultados obtenidos en este trabajo, fue posible concluir que:

a) Las siliconas de adición no presentaron diferencia estadística en términos de variación dimensional, cuando se modificó la técnica entre impresión única o doble impresión.

b) Cuando se compararon las dos técnicas aisladamente con las medidas del modelo patrón, se verificó una menor variación dimensional con la técnica de impresión única.

Jóias RM, Costa EMV da, Bottino MA, Oyafuso DK. Dimensional changes *in vitro* in single and double phase impression techniques with polymerization silicone by addition reaction in fixed partial prosthesis. PCL 2003; 5(28):489-502.

For the observation of dimensional changes in both single and double phase impression techniques with addition silicone, a standard mould was casted from a hemi-arch, simulating a partial fixed prosthesis with two abutments (45 and 47), with ball-shaped occlusal perforations, with a distance of 19.9985mm between them. With the help of a workable tray (aluminium), 20 moldings were performed from the pattern mould, divided in two groups: GU (10 moulds by the single impression technique) and GD (10 moulds by the double phase impression technique). The control was represented by the measure of the pattern mould. The moulds obtained in GD and GU groups, as well as the pattern mould, were taken to a tridimensional coordinate measure machine, with a precision of 0.5µm; the measures were taken among the centers of the spherical reference perforations. No significant statistic differences were found between the GU ( $CM=19.989$ ,  $DP=0.0473$ ) and the GD ( $M=19.914$ ,  $DP=0.0660$ ) groups ( $IC=95\%$ ).

When comparing the GD group with the measures of the metallic pattern mould, we observed that this value does not belong to the reliance intermission (95%) estimated from the sample. In the GU group, the value belongs to the reliance intermission (95%) estimated from the sample, suggesting that the single impression technique clinically provides the mould with the minor dimensional alteration.

**KEYWORDS:** Dental impression technique; Dental impression materials; Denture, partial, fixed.

## REFERÊNCIAS / REFERENCIAS

- Anusavice KJ *et al.* Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. Phillips materiais dentários. 10<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.16, 95, 83-106.
- Ciesco JN *et al.* Comparison of elastomeric impression materials used in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 1981; 45(1):89-94.
- Eames WB *et al.* Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1979; 42(2):159-62.
- Eduardo CP, Matson E. Moldagem em prótese unitária. São Paulo: Santos; 1996. p.40-78.
- Gordon GE *et al.* The effect of tray selection on the accuracy of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent 1990; 63(1):12-5.
- Johnson GH, Craig RG. Accuracy of four types of rubber impression materials compared with time of pour and a repeat pour of models. J Prosthet Dent 1985; 53(4).
- Johnson GH, Craig RG. Accuracy of addition silicones as a function of technique. J Prosthet Dent 1986; 55(2):197-203.
- Millar BJ *et al.* *In vitro* study of surface defects in monophase and two-phase addition silicone impressions. J Prosthet Dent 1998; 80(1):32-5.
- Pegoraro LF. Prótese fixa – série EAP-APCD. 1<sup>a</sup> ed. São Paulo: Artes Médicas; 1999. v.7, p.149-75.
- Pinto JH *et al.* Influência do alívio em moldagens com silicona de adição no desajuste cervical de infra-estruturas metálicas. Rev Odontol Univ São Paulo 1993; 7(4):269-72.
- Pratten DH, Craig RG. Wettability of a hydrophilic addition silicone impression material. J Prosthet Dent 1989; 61(2):197-202.
- Sansiviero A *et al.* Estudo da fidelidade de reprodução de materiais elásticos de moldagem: siliconas de adição. Rev Odontol Univ Santo Amaro 2001; 6(1-2):4-7.
- Saunders WP *et al.* Effect of impression tray and impression technique upon the accuracy of stone casts produced from a putty-wash polyvinyl siloxane impression material. J Dent 1991; 19:283-9.
- Shillitburg HT *et al.* Fundamentos de prótese fixa. 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Quintessence; 1998. p.229-51.
- Shiu P. Contribuição ao estudo da fidelidade dimensional de siliconas de adição e condensação e das técnicas de impressão simultânea e dupla impressão [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo; 2000. 88p.
- Valle AL *et al.* Avaliação do comportamento morfodimensional de materiais de moldagem utilizados em implantes dentais. Rev Fac Odontol Bauru 2001; 9(1-2):41-8.

Recebido para publicação em: 13/03/03

Enviado para análise em: 04/04/03

Aceito para publicação em: 07/07/03