

# Moldagem em Implantodontia

JULIANA MAROTTI\*, PEDRO TORTAMANO\*\*, STEFAN WOLFART\*\*\*

\*Doutoranda do Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP; Doutoranda do Departamento de Prótese e Materiais Dentários, Faculdade de Medicina da Universidade RWTH Aachen, Alemanha.

\*\*Professor Doutor do Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP.

\*\*\*Chefe do Departamento de Prótese e Materiais Dentários, Faculdade de Medicina da Universidade RWTH Aachen, Alemanha

## RESUMO

*Neste artigo é realizada uma revisão da literatura sobre moldagem em Implantodontia. São descritos os diferentes tipos de materiais de moldagem utilizados e principais propriedades, tipos de moldeiras, diferentes técnicas de moldagem e métodos de análise da precisão das moldagens e dos modelos obtidos. Suas composições, propriedades, vantagens e desvantagens são apresentadas e comparadas, além de como as técnicas e materiais podem influenciar as decisões clínicas.*

## DESCRITORES

*Materiais para moldagem odontológica. Técnica de moldagem odontológica. Implante dentário.*

## INTRODUÇÃO

É cada vez maior a procura nas clínicas odontológicas por reabilitações protéticas por meio de implantes dentais, objetivando maior estabilidade e retenção das próteses parciais ou totais. Entretanto, o sucesso da reabilitação está diretamente relacionado a um cuidadoso planejamento protético e cirúrgico<sup>8,31,62</sup>.

Um dos fatores que pode causar a falha da reabilitação protética sobre implantes é o desajuste do sistema de conexão das próteses. A fim de uma adaptação precisa e assentamento passivo das próteses é importante

obter modelos de trabalho que reproduzam com fidelidade a posição tridimensional do implante. Para tanto, é necessário uma correta moldagem dos implantes dentários<sup>20,62</sup>.

Dentre os fatores que influenciam a qualidade da moldagem em Implantodontia, podem ser citados: material de moldagem, tipos de moldeiras, técnicas de moldagem, precisão do sistema de conexão e transferentes, modo de desinfecção do molde e a própria experiência clínica do operador<sup>8,46,69</sup>.

Uma moldagem inadequada pode resultar no desajuste da prótese, o que por sua vez pode levar a complicações mecânicas e/ou biológicas. Afrouxamento do parafuso, fratura do parafuso, fratura do implante e má-oclusão podem ser citados como complicações mecânicas decorrentes do desajuste protético<sup>38,45,57</sup>. Além disso, reações inflamatórias nos tecidos biológicos podem também ser causadas, devido a problemas de precisão no sistema de conexão protética gerados pelo acúmulo de placa nesses espaços. Mesmo que a obtenção de um assentamento absolutamente passivo seja praticamente impossível de ser alcançado, é essencial minimizar o desajuste a fim de prevenir possíveis complicações das próteses sobre implantes<sup>46,61</sup>.

Considerando as diferentes variáveis que podem influenciar na precisão de uma correta moldagem dos implantes dentários, foi realizada uma revisão da literatura com os principais fatores importantes de serem analisados a fim de obter um modelo de trabalho o mais fidedigno possível por meio da técnica de moldagem mais indicada para cada situação clínica.

## REVISÃO DA LITERATURA

### Materiais de moldagem

Os materiais de moldagem em Implantodontia devem obedecer alguns critérios, como: estabilidade dimensional, fácil manipulação, não tóxico, hidrofílico, resistência ao rasgamento, recuperação elástica,

---

Trabalho realizado entre a Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP, Brasil; RWTH Aachen University – Alemanha.

Correspondência para:

Juliana Marotti

Departamento de Prótese, Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo (FOUSP) – São Paulo/SP  
Avenida Professor Lineu Prestes, 2223 – Cidade Universitária  
CEP 05508-000 – São Paulo/SP  
Fone/Fax: (11) 3091-7888/ 3091-7885  
E-mail: marotti@usp.br

precisão e tempo de presa adequado. Não existe, entretanto, um material de moldagem que satisfaça idealmente todos os critérios, mas os materiais que mais se aproximam e são mais indicados para moldagem em Implantodontia são as siliconas de adição e poliéteres<sup>8,32</sup>.

### *Precisão*

De acordo com a *American Dental Association*, os materiais elastoméricos devem reproduzir detalhes de até 25 µm para a obtenção de modelos precisos<sup>32</sup>. As siliconas de adição podem reproduzir detalhes de 1 a 2 µm<sup>55</sup>. As diferentes viscosidades têm um papel importante na precisão da reprodução dos detalhes sendo que, quanto menor a viscosidade, melhor o registro dos detalhes<sup>32</sup>.

### *Recuperação elástica*

A recuperação elástica da moldagem é definida como a capacidade de um material de voltar às suas dimensões originais, sem distorção significativa, após a remoção da boca<sup>21</sup>. Nenhum material possui 100% de recuperação elástica, mas quanto maior a quantidade de material, maior é a sua distorção permanente. Assim, deve-se utilizar a quantidade ideal de material de moldagem o suficiente para copiar todos os detalhes e evitar a distorção<sup>32</sup>. Estudos mostram que a silicona de adição tem o melhor comportamento, com 99% de recuperação elástica, seguida pelo poliéter e polisulfides<sup>32,42</sup>. Uma vez misturada, a silicona de adição desenvolve uma elasticidade rapidamente e deve ser utilizada o quanto antes, especialmente em altas temperaturas. Os poliéteres, pelo contrário, continuam com plasticidade por um longo período após serem misturados, mas sua rigidez final é maior que a da silicona de adição, o que pode dificultar sua remoção da boca<sup>32,49</sup>.

### *Estabilidade dimensional*

Idealmente, a estabilidade dimensional do material de moldagem reflete sua habilidade em manter a precisão da moldagem ao longo do tempo, dando tempo do clínico vaziar o modelo de acordo com sua conveniência<sup>21</sup>. Na realidade, é geralmente um processo dependente do tempo, sendo que maior precisão ocorre imediatamente após a finalização da polimerização, e vai diminuindo de acordo com o tempo que o molde é armazenado<sup>26,60</sup>. É por isso que estes materiais devem ter baixa contração após a polimerização e permanecerem estáveis. As siliconas de adição possuem uma quase perfeita estabilidade dimensional e podem ser vertidas em uma a duas semanas após a moldagem.

São seguidas pelo poliéter, mas estes podem absorver água da atmosfera e incham. Para obter a máxima precisão é recomendado vaziar o molde após uma hora de remoção da boca<sup>21</sup>.

Outros materiais de moldagem, como a silicona de condensação e polissulfuretos, devem ser vertidos em até 30 minutos após a remoção da boca. O volátil álcool etílico e a água produzida como subprodutos tendem a evaporar, resultando em distorções. Todos os tipos de materiais de moldagem elastoméricos sofrem contração dimensional causada pela polimerização, e os subprodutos promovem contração adicional. Em números, os polissulfuretos e as siliconas de condensação têm a maior alteração dimensional durante a presa, variando de 0,4 a 0,6%. Já as siliconas de adição têm a menor alteração (0,15%), seguida pelo poliéter (0,2%)<sup>30,32</sup>.

### *Propriedades hidrofílicas*

A natureza hidrofílica de um material de moldagem está relacionada a sua habilidade de fluir em ambiente úmido e ainda assim proporcionar precisão. Materiais hidrofóbicos têm um ângulo de contato com a água de 90° ou maior, enquanto os materiais hidrofílicos possuem menor ângulo de contato. Os materiais hidrofílicos penetram com maior facilidade nas pequenas reentrâncias das regiões úmidas da boca, tais como espaço subgengival, mucosa e dentes. Esses materiais são mais precisos e apresentam menor risco de formação de bolhas de ar quando do vazamento do gesso. Apesar da natureza hidrofílica dos poliéteres e polissulfuretos, esses materiais necessitam de um ambiente seco para a realização das moldagens<sup>21,30,32,60</sup>.

As limitações da silicona de adição incluem sua natureza hidrofóbica, por conta da sua estrutura química e grandes ângulos de contato. Novas formulações das siliconas de adição incluem surfactantes não iônicos, que melhoram a molhabilidade e diminuem os ângulos de contato<sup>21,54</sup>.

### **Tipos de moldeiras**

Existem algumas opções de moldeiras para a realização do procedimento de moldagem em prótese sobre implante, denominadas convencionais (metálicas ou plásticas) ou individuais (geralmente confeccionadas em resina acrílica ou fotopolimerizável)<sup>31</sup>. Dentre as moldeiras convencionais de material plástico, essas podem ser rígidas ou flexíveis<sup>17,52</sup>.

As moldeiras convencionais (de estoque) podem ser divididas, conforme sua apresentação, em lisas ou perfuradas. As perfuradas são geralmente utilizadas quando há a necessidade de maior retenção do material de moldagem à moldeira, caso do alginato. Já as moldeiras lisas são utilizadas para godiva. Em relação ao tipo de material, as moldeiras convencionais podem ser fabricadas em alumínio, aço inoxidável, plástico ou resina. Como a moldeira de estoque precisa cobrir toda a área a ser moldada, frequentemente são necessárias adaptações. Tal procedimento é denominado “individualização da moldeira de estoque”, tendo como principais objetivos uniformidade do material de moldagem, condições de confinamento ao material de moldagem, maior abrangência possível do molde, e finalmente servir de referência para o posicionamento final da moldagem<sup>50,71</sup>.

A moldeira individual é confeccionada após obtenção do modelo de estudo obtido a partir da primeira moldagem com a moldeira de estoque convencional. A moldeira individualizada confere uma reprodução precisa dos maxilares em três dimensões: comprimento, altura e largura. Considerando a variedade de formas e tamanhos dos rebordos alveolares, é fundamental o uso de moldeiras especialmente construídas e adaptadas para cada caso clínico. É comumente confeccionada em resina acrílica, mas pode também ser fabricada com resina fotopolimerizável ou materiais termoplásticos (godiva). A moldeira individual, por ser personalizada para cada paciente, produz moldes mais fiéis e necessita de menor quantidade de material de moldagem. Além disso, é menos desconfortável para o paciente, por permitir melhor ajuste e evitar excesso de extravasamento do material de moldagem<sup>8,31,50,59</sup>.

A espessura do material de moldagem influencia diretamente na precisão do molde, devido à contração de polimerização<sup>27</sup>. Recomenda-se moldeiras com até 3 mm de alívio a fim de proporcionar maior estabilidade aos materiais de moldagem<sup>48</sup>. Assim, as moldeiras individualizadas são mais indicadas por serem geralmente mais rígidas, conferindo ao material de moldagem uma espessura ideal<sup>18,9,70</sup>.

Burns *et al.*<sup>12</sup> compararam a precisão da moldeira de estoque com a moldeira individual em dois implantes dentais unidos por barra. O desajuste vertical foi medido entre o modelo e a estrutura de referência. Os autores concluíram que as moldeiras rígidas individualizadas promovem modelos mais precisos que as moldeiras de estoque, para o mesmo material de moldagem.

Apesar de ser consenso na literatura as vantagens das moldeiras individuais em detrimento das moldeiras pré-fabricadas (de estoque), sejam elas em material plástico ou metal<sup>12,51,52,70</sup>, alguns estudos mostram que na prática clínica as moldeiras de estoque ainda são as mais utilizadas<sup>58,75</sup>, provavelmente por terem a vantagem de eliminar o tempo gasto na fabricação das moldeiras individuais<sup>71</sup>.

Samet *et al.* avaliaram a qualidade das moldagens enviadas a 11 laboratórios protéticos para a fabricação de próteses parciais fixas. Um total de 193 moldagens foram avaliadas por três examinadores calibrados. Os autores observaram que a maioria das moldeiras enviadas aos laboratórios eram moldeiras de estoque, sendo 66,8% de material plástico, 32,7% de metal e apenas uma moldeira individualizada (0,5%). Resultados semelhantes foram observados por Winstanley *et al.* que, de 290 moldagens enviadas a quatro laboratórios protéticos, 58% eram moldeiras de plástico flexíveis. Consequentemente, ambos os autores constataram uma alta porcentagem de erros inerentes às moldagens: polimerização incompleta do material de moldagem, falta de retenção do material à moldeira, interferências do tecido mole na moldagem, espessura excessiva do material de moldagem, presença de bolhas, entre outros<sup>58,75</sup>.

Shafa *et al.*<sup>59</sup> avaliaram os efeitos da moldeira individual na precisão dos modelos de trabalho. Foram confeccionadas moldeiras em resina acrílica e resina fotopolimerizável, a fim de comparar as dimensões verticais, comprimento e altura em relação ao modelo original. Os autores não observaram diferenças significantes entre os dois tipos de moldeira, exceto na direção vestibulo-lingual para a resina fotoativada, que teve maior precisão.

## Técnicas de moldagem

Em Implantodontia, com moldeiras de estoque ou individualizadas pode ser realizada a técnica de moldeira fechada (indireta, de transferência) ou aberta (direta, de arrasto)<sup>3,13,15,31,62</sup>.

A técnica de transferência com moldeira fechada é geralmente realizada em casos de implantes unitários, ou de até três elementos, não adjacentes entre si, para pacientes dentados, sendo que o acesso ao componente de moldagem (transferente) não é necessário. Após a obtenção do molde, cada transferente é removido do implante e parafusado no seu análogo, ou então é “destacado” durante a moldagem juntamente com o molde, caso das coifas de plástico calcináveis. O conjunto

transferente/análogo é encaixado manualmente no molde exatamente na mesma posição que se encontrava na boca<sup>62</sup>.

A técnica de arrasto com moldeira aberta é indicada quando um maior grau de precisão é requerido, principalmente em casos de implantes adjacentes, divergentes, e pacientes desdentados. Após parafusar os transferentes nos implantes por meio de parafusos-guia, uma moldeira plástica aberta, individual ou de estoque, deve ser utilizada. As moldeiras abertas podem possuir uma janela ou serem perfuradas localmente, na posição dos transferentes. A vantagem da janela é que o maior espaço permite maior facilidade de posicionamento na boca no momento de inserção da moldeira, evitando interferências no ato da moldagem<sup>8,62</sup>.

Além disso, na técnica de moldeira aberta há a possibilidade da união ou não dos transferentes, com resina acrílica, a fim de obter uma moldagem ainda mais precisa, principalmente em casos de implantes múltiplos. As vantagens e desvantagens de unir ou não os transferentes, a comparação entre as técnicas, os diferentes tipos de transferentes e metodologias disponíveis são amplamente discutidos na literatura, sendo que a maioria dos trabalhos relatam maior precisão quando da união dos transferentes<sup>5,13,19,20,24,25,28,29,76</sup>.

As técnicas de moldagem direta e indireta têm sido comparadas por diversos autores<sup>6,7,13,15,20,22,23,25,34,35,72,74</sup>. Enquanto a vasta maioria dos estudos indicaram melhores resultados com o uso da técnica direta, apenas dois trabalhos obtiveram resultados superiores com o emprego da técnica indireta<sup>11,35</sup>. Os autores alegaram que além de a técnica ter sido mais precisa, requer menos tempo, é de fácil execução e proporciona maior conforto ao paciente. Entretanto, em uma revisão sistemática da literatura, Lee *et al.* questionam os resultados apresentados por esses autores, pois o delineamento clínico das pesquisas não foi relevante e acabou favorecendo a técnica indireta<sup>46</sup>.

Daoudi *et al.*<sup>22</sup> avaliaram o reposicionamento dos transferentes após realizar a moldagem direta e indireta por três grupos distintos: dentistas experientes, estudantes de pós-graduação e protéticos. O estudo mostrou que, independente da experiência clínica, os transferentes nunca retornavam à posição original no caso das moldagens de transferência, provavelmente devido à imprecisão inerente da técnica. Esse erro poderia ser multiplicado quando a moldagem fosse realizada em situações de implantes múltiplos. Foi observado que para situações nas quais havia quatro ou mais

implantes, a técnica direta foi mais precisa em relação à técnica indireta.

## **Análise da precisão da moldagem**

Um dos fatores determinantes para um assentamento passivo é a precisão da moldagem. Tanto as diversas técnicas como os diferentes materiais têm influência na precisão da moldagem de transferência intraoral<sup>19,46,63,64,76</sup>. Entretanto, atingir um absoluto assentamento passivo das supraestruturas é praticamente impossível, devido às diferentes fontes de erros, inerentes aos materiais e técnicas de moldagem<sup>4,13,14,19,29,33,46,47,64</sup>.

Particularmente nos casos das próteses implanto-suportadas de pacientes edentados parciais ou totais, o desajuste das supraestruturas é ainda mais problemático pois os implantes não possuem mobilidade fisiológica, capaz de compensar pequenas distorções adquiridas durante o processo indireto de confecção da prótese. Assim, a posição e a angulação dos implantes têm um papel importante na precisão, pois tensões geradas por uma adaptação não passiva podem causar falhas mecânicas ou reações biológicas adversas<sup>33,39,63,64</sup>.

Foi documentado na literatura que a amplitude de movimentação dos implantes osseointegrados é limitada de 50 a 150 µm, permitido pela resiliência óssea<sup>66</sup>. Tal rigidez na conexão significa que qualquer estresse ou tensão provenientes da fixação da prótese será transmitido diretamente para os componentes do implante e/ou para a interface osso-implante<sup>2,57</sup>.

Segundo Brånemark<sup>10</sup>, uma discrepância de até 10 µm seria permitida para que a conexão prótese-implante fosse considerada precisa, assegurando um estímulo de remodelação óssea adequado. Tal nível de adaptação poderia ser referido como adaptação passiva, pois após a instalação da prótese os implantes permaneceriam sem tensão nas posições pré-fixadas. Entretanto, a viabilidade de se alcançar próteses passivas dentro da limitação de apenas 10 µm proposta por Brånemark é questionável<sup>16,33</sup>. A percepção clínica tem sugerido várias outras magnitudes de distorção aceitáveis, sem prejuízo da função biomecânica para o paciente<sup>57,68</sup>.

Diversos autores tentaram definir a passividade das próteses sobre implantes<sup>36,41,57,73</sup>, entretanto, todas as definições são hipotéticas e o conceito de passividade não é ainda claro na literatura<sup>2</sup>. Enquanto alguns autores reportam que a definição de passividade seria a ausência de tensão após colocação da prótese sobre os implantes<sup>41,57,73</sup>, Jemt<sup>36</sup> é mais preciso ao afirmar a possibilidade de passividade com discrepâncias de até 150 µm.

Um estudo com elementos finitos mostrou que quando a adaptação passiva foi assumida, as tensões foram distribuídas de forma uniforme e todos os componentes do sistema de implante produziram mínimos picos de tensão para cada componente<sup>43</sup>. Natali *et al.*<sup>53</sup> demonstraram que as tensões geradas pelo desajuste poderiam ser comparadas às tensões geradas pelas forças oclusais; assim, tais discrepâncias deveriam ser evitadas a fim de garantir a confiabilidade do sistema protético a longo prazo.

A precisão do sistema de conexão das próteses sobre implantes pode ser avaliada através de dois métodos: *in vivo* ou *in vitro*<sup>2,61</sup>.

A precisão de adaptação é difícil de ser avaliada clinicamente. Diversas metodologias têm sido propostas, sendo que cada procedimento tem seus méritos e suas limitações. Assim, o ideal seria que o clínico utilizasse mais de uma metodologia a fim de garantir a precisão esperada. As diferenças entre as metodologias clínicas disponíveis, segundo uma revisão sistemática da literatura realizada por Abduo *et al.*<sup>2</sup>, estão expostas na Tabela 1.

As abordagens *in vitro* são mais apropriadas quando utilizadas antes da aplicação de qualquer método *in vivo*. Para avaliar a precisão de ajuste *in vitro*, existem duas possibilidades: técnicas de criação de modelos e dimensionais. As técnicas de criação de modelos são mais utilizadas para avaliar o efeito dos desajustes das próteses sobre o complexo osso-implante. Já as

técnicas dimensionais são utilizadas principalmente para medir os espaços entre as próteses e implantes. A diferença entre as metodologias *in vitro* estão descritas na Tabela 2<sup>2</sup>.

Ainda não há um consenso na literatura sobre a metodologia *in vitro* ideal para a análise da precisão das próteses sobre implantes. Assim, as diferentes ferramentas de análise têm sido utilizadas: microscópio óptico<sup>12,13,18,25</sup>, microscópio eletrônico de varredura<sup>76</sup>, tomografia computadorizada<sup>67</sup>, mais recentemente o sistema CAD/CAM<sup>1,56,64,65</sup>, entre outros<sup>20,44,47,63</sup>. Até o presente momento, não há, entretanto, estudos analisando a precisão entre os diferentes métodos.

Burns *et al.*<sup>12</sup> avaliaram a precisão de moldeiras abertas utilizando moldeiras individualizadas ou de estoque, com microscópio óptico. Foram analisados três pontos em cada análogo. Os autores observaram que os modelos obtidos a partir das moldagens com moldeiras de estoque tiveram maior discrepância no ajuste ( $23 \pm 20 \mu\text{m}$ ) em relação às moldeiras individualizadas ( $12 \pm 10 \mu\text{m}$ ), sendo os resultados estatisticamente significantes ( $p < 0,001$ ).

Del Acqua *et al.*<sup>25</sup> compararam três tipos de transferentes (cônicos, quadrados e quadrados ferulizados) associados com três técnicas de vazamento do gesso (convencional, com tubos de látex e com os análogos unidos com resina acrílica). Foram analisadas três medidas do lado lingual de cada pilar por meio de microscópio óptico (aumento de 100 x) acoplado a câmera

**Tabela 1**  
Métodos clínicos para avaliação da precisão de adaptação

Técnica	Vantagens	Desvantagens	Precisão
Pressão Digital	Simple Rápida	Imprecisa para margens subgingivais Difícil de ser interpretada	+
Inspeção Visual	Fácil	Subjetiva Detecta apenas grandes discrepâncias Inadequada para margens subgingivais	+
Radiografias	Fácil Subgingival	Sobreposição das estruturas Deve ser padronizada	++
Sensibilidade táctil	Fácil Simple	Requer uma verificação precisa Dependente da sensibilidade e destreza manual	++
Teste de Sheffield	Eficiente para próteses extensas	Não detecta desajustes 3-D Requer experiência	++
Materiais de evidenciação	Fácil Disponível	Limitada para margens supragingivais	+++
Teste de resistência do parafuso	Precisa	Subjetiva Requer instrumentos extras	++++
Fotogramétrica 3-D	Precisa Previsível	Alto custo Difícil de ser utilizada Requer experiência	+++++

de vídeo. Melhores resultados foram obtidos com os transferentes quadrados associados ao vazamento com tubos de látex (38  $\mu\text{m}$ ). O maior desajuste foi observado no grupo dos transferentes cônicos unidos com resina acrílica (141  $\mu\text{m}$ ), seguido pelo grupo dos transferentes cônicos associados à técnica convencional (117  $\mu\text{m}$ ). A técnica de vazamento não influenciou a precisão de modelos de gesso quando os transferentes quadrados ferulizados foram utilizados.

Cabral e Guedes analisaram quatro diferentes técnicas de moldagem em implantes: 1) técnica indireta com transferentes cônicos, 2) técnica direta com transferentes quadrados isolados, 3) técnica direta com transferentes quadrados unidos com resina acrílica e 4) técnica direta com transferentes quadrados unidos, seccionados e soldados após polimerização da resina. A leitura do posicionamento dos análogos dos implantes nos corpos de prova e na matriz metálica foi feita em um projetor de perfil, com resolução de 0,001 mm, em que foi medida a distância entre as extremidades dos parafusos, para todos

os corpos de prova, verificando-se alterações em comparação à medida obtida entre a distância desses parafusos na matriz metálica. Os autores concluíram que a técnica 4 foi a mais precisa.

Existe um intervalo de desadaptação da prótese, que é tolerado por implantes osseointegrados, permitindo sua estabilidade a longo prazo. Os estudos que apoiam esta teoria têm descoberto que próteses clinicamente bem ajustadas ainda recebem uma quantidade considerável de carga provocada pelo desajuste, mas sem haver perda da osseointegração. Clinicamente, é difícil medir espaços menores que 60  $\mu\text{m}$ . Embora haja evidências que o desajuste da prótese não afete a osseointegração, tal desadaptação da prótese é susceptível a aumentar a incidência de soltura do componente ou problemas mecânicos. As causas de insucesso são multifatoriais, mas deve-se considerar o importante papel desempenhado pelo desajuste da prótese, como afrouxamento do parafuso e fratura do implante. Considerando essas

<b>Tabela 2</b>			
Métodos <i>in vitro</i> para avaliação da precisão de adaptação			
<b>Técnica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>	<b>Precisão</b>
<b>Criação de modelos</b>			
Análise Fotoelástica	Localização do ponto de tensão Método qualitativo	Não modela tecidos vivos e próteses Acesso limitado aos parâmetros Subestima as tensões geradas Utiliza modelo isotrópico	++
Análise de tensões	Simplifica situações complexas Método quantitativo Pode ser utilizada via intraoral Útil se utilizada com materiais que simulam os tecidos naturais	Localização dos pontos de tensão é crítica Leitura apenas lateral Método apenas 2-D Não há informação da sub-superfície Sensível a mudanças de temperatura	++++
Elementos finitos	Precisa Previsível Vários parâmetros podem ser usados Excelente para quantificar tensões Pode verificar o efeito das imprecisões Previsão da interface osso-implante	Complexa Hipóteses e condições de variações no modelo são críticos	+++++
<b>Métodos dimensionais</b>			
Microscópio	Fácil de ser utilizado e interpretado Baixo custo Pode ser utilizado em laboratório	Requer padronização Precisão variável Não é eficiente em 3-D	+++
Fotogramétrico	Informações 3-D Precisa	Requer <i>software</i> específico Padronização da câmera é essencial Técnica sensível	++++
Máquina de medição de coordenadas	Passível de ser repetida Precisa em 3-D	Alto custo É necessário instalações especiais	+++++

preocupações, a precisão de adaptação das próteses sobre implantes devem ser minimizadas<sup>12,37,40</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A moldagem dos implantes é uma etapa de fundamental importância em um tratamento reabilitador, uma vez que os modelos obtidos devem representar precisamente o relacionamento intrabucal dos implantes. Dessa forma, é possível a obtenção de próteses com ajuste passivo, sem a ocorrência de tensões nos componentes do implante, na interface osso-implante e no tecido ósseo circunvizinho<sup>4,62</sup>.

Idealmente, uma técnica de moldagem deveria ser realizada no menor tempo possível, ser de fácil execução, baixo custo, confortável para o paciente e permitir a obtenção de modelos precisos<sup>62</sup>.

É importante que o clínico, antes de realizar a moldagem, tenha em mente as vantagens e desvantagens de cada tipo de técnica e material, e saiba a correta indicação, de acordo com as condições clínicas apresentadas por cada paciente a fim de que o modelo de trabalho obtido seja o mais fiel possível, dentro das limitações inerentes a cada tipo de técnica de moldagem em Implantodontia.

## ABSTRACT

### Impression in Implantodontics

*This article presents a literature review of impression in Implantology. It describes different types of impression materials and its properties, types of impression trays, different impression techniques and the methods of accuracy analysis of the impressions and dental casts obtained. Its compositions, properties, advantages and disadvantages are presented and compared, and also how techniques and materials can influence clinical decisions.*

## DESCRIPTORS

*Dental impression materials. Dental impression technique. Dental implantation.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abduo J, Bennani V, Lyons K, Waddell N, Swain M. A novel in vitro approach to assess the fit of implant frameworks. *Clin Oral Implants Res* 2010;22(6):658-63.
2. Abduo J, Bennani V, Waddell N, Lyons K, Swain M. Assessing the fit of implant fixed prostheses: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(3):506-15.
3. Akca K, Cehreli MC. Accuracy of 2 impression techniques for ITI implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(4):517-23.
4. Al Quran FA, Rashdan BA, Zomar AA, Weiner S. Passive fit and accuracy of three dental implant impression techniques. *Quintessence Int* 2012;43(2):119-25.
5. Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12(2):112-21.
6. Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent* 2004;13(4):358-66.
7. Barrett MG, de Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont* 1993;2(2):75-82.
8. Bhakta S, Vere J, Calder I, Patel R. Impressions in implant dentistry. *Br Dent J* 2011;211(8):361-7.
9. Bomberg TJ, Hatch RA, Hoffman W Jr. Impression material thickness in stock and custom trays. *J Prosthet Dent* 1985;54(2):170-2.
10. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. *J Prosthet Dent* 1983;50(3):399-410.
11. Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent* 1997;77(1):68-75.
12. Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions: an in vitro comparison of stock versus custom trays. *J Prosthet Dent* 2003;89(3):250-5.
13. Cabral LM, Guedes CG. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. *Implant Dent* 2007;16(2):187-94.
14. Campi-Junior L, Nagem-Filho H, Fares NH, Missaka R, Fiuza CT, D'Azevedo MTF. Passividade da prótese sobre implante. *Innov Implant J* 2010;5(3):53-9.
15. Carr AB. Comparison of impression techniques for a five-implant mandibular model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6(4):448-55.
16. Carr AB, Gerard DA, Larsen PE. The response of bone in primates around unloaded dental implants supporting prostheses with different levels of fit. *J Prosthet Dent* 1996;76(5):500-9.
17. Carrotte PV, Johnson A, Winstanley RB. The influence of the impression tray on the accuracy of impressions for crown and bridge work--an investigation and review. *Br Dent J* 1998;185(11-12):580-5.
18. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J Prosthet Dent* 2003;90(2):143-9.

19. Chee W, Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. *Br Dent J* 2006;201(7):429-32.
20. Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent* 2007;97(6):349-56.
21. Craig RG. *Restorative Dental Materials*. 11 ed. St Louis: Elsevier; 2001.
22. Daoudi MF, Setchell DJ, Searson LJ. An evaluation of three implant level impression techniques for single tooth implant. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 2004;12(1):9-14.
23. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jig for implant-supported prostheses: A comparison of standard impressions with verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent* 2002;88(3):329-36.
24. Del Acqua MA, Chavez AM, Castanharo SM, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. The effect of splint material rigidity in implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(6):1153-8.
25. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A Jr. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23(2):226-36.
26. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am* 2004;48(2):vi-vii, 445-70.
27. Eames WB, Wallace SW, Suway NB, Rogers LB. Accuracy and dimensional stability of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent* 1979;42(2):159-62.
28. Faria JC, Silva-Concilio LR, Neves AC, Miranda ME, Teixeira ML. Evaluation of the accuracy of different transfer impression techniques for multiple implants. *Braz Oral Res* 2011;25(2):163-7.
29. Filho HG, Mazaro JV, Vedovatto E, Assuncao WG, dos Santos PH. Accuracy of impression techniques for implants. Part 2 - comparison of splinting techniques. *J Prosthodont* 2009;18(2):172-6.
30. Giordano R 2nd. Impression materials: basic properties. *Gen Dent* 2000;48(5):510-2, 514, 516.
31. Gomes EA, Assunção WG, Costa PS, Delben JA, Barão VAR. Moldagem de transferência de próteses sobre implante ao alcance do clínico-geral. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* 2006;6(3):281-8.
32. Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression materials in fixed prosthodontics: influence of choice on clinical procedure. *J Prosthodont* 2011;20(2):153-60.
33. Hamata MM, Zuim PRJ, Rocha EP, Assunção WG. Adaptação passiva em implantes osseointegrados. *Rev Bras Implantodont Protese Implant* 2005;12(47/48):228-35.
34. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83(5):555-61.
35. Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990;5(4):331-6.
36. Jemt T. Failures and complications in 391 consecutively inserted fixed prostheses supported by Brånemark implants in edentulous jaws: a study of treatment from the time of prosthesis placement to the first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6(3):270-6.
37. Jemt T, Lindén B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Brånemark implants: from prosthetic treatment to first annual checkup. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7(1):40-4.
38. Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *J Prosthet Dent* 1996;75(3):314-25.
39. Jo SH, Kim KI, Seo JM, Song KY, Park JM, Ahn SG. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: an in vitro study. *J Adv Prosthodont* 2010;2(4):128-33.
40. Kallus T, Bessing C. Loose gold screws frequently occur in full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(2):169-78.
41. Karl M, Winter W, Taylor TD, Heckmann SM. In vitro study on passive fit in implant-supported 5-unit fixed partial dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(1):30-7.
42. Klooster J, Logan GI, Tjan AH. Effects of strain rate on the behavior of elastomeric impression. *J Prosthet Dent* 1991;66(3):292-8.
43. Kunavisarut C, Lang LA, Stoner BR, Felton DA. Finite element analysis on dental implant-supported prostheses without passive fit. *J Prosthodont* 2002;11(1):30-40.
44. Kwon JH, Son YH, Han CH, Kim S. Accuracy of implant impressions without impression copings: a three-dimensional analysis. *J Prosthet Dent* 2011;105(6):367-73.
45. Lee H, Ercoli C, Funkenbusch PD, Feng C. Effect of subgingival depth of implant placement on the dimensional accuracy of the implant impression: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2008;99(2):107-13.
46. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2008;100(4):285-91.
47. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont* 2011;3(4):177-85.
48. Marcinak CF, Young FA, Draughn RA, Flemming WR. Linear dimensional changes in elastic impression materials. *J Dent Res* 1980;59(7):1152-5.
49. McCabe JF, Arikawa H. Rheological properties of elastomeric impression materials before and during setting. *J Dent Res* 1998;77(11):1874-80.
50. Medeiros D. Moldeiras. Florianópolis: Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina; 1999.
51. Millstein P, Maya A, Segura C. Determining the accuracy of stock and custom tray impression/casts. *J Oral Rehabil* 1998;25(8):645-8.

52. Mitchell ST, Ramp MH, Ramp LC, Liu PR. A preliminary survey of impression trays used in the fabrication of fixed indirect restorations. *J Prosthodont* 2009;18(7):582-8.
53. Natali AN, Pavan PG, Ruggero AL. Evaluation of stress induced in peri-implant bone tissue by misfit in multi-implant prosthesis. *Dent Mater* 2006;22(4):388-95.
54. Panichuttra R, Jones RM, Goodacre C, Munoz CA, Moore BK. Hydrophilic poly(vinyl siloxane) impression materials: dimensional accuracy, wettability, and effect on gypsum hardness. *Int J Prosthodont* 1991;4(3):240-8.
55. Pant R, Juszczak AS, Clark RK, Radford DR. Long-term dimensional stability and reproduction of surface detail of four polyvinyl siloxane duplicating materials. *J Dent* 2008;36(6):456-61.
56. Papaspyridakos P, Benic GI, Hogsett VL, White GS, Lal K, Gallucci GO. Accuracy of implant casts generated with splinted and non-splinted impression techniques for edentulous patients: an optical scanning study. *Clin Oral Implants Res* 2012;23(6):676-81.
57. Sahin S, Cehreli MC. The significance of passive framework fit in implant prosthodontics: current status. *Implant Dent* 2001;10(2):85-92.
58. Samet N, Shohat M, Livny A, Weiss EI. A clinical evaluation of fixed partial denture impressions. *J Prosthet Dent* 2005;94(2):112-7.
59. Shafa S, Zaree Z, Mosharraf R. The effects of custom tray material on the accuracy of master casts. *J Contemp Dent Pract* 2008;9(6):49-56.
60. Shen C. *Impression materials*. 11 ed. Anusavice KJ, editor. Philadelphia: Saunders; 2003.
61. Shetty MS, Shenoy KK. Techniques for evaluating the fit of removable and fixed prosthesis. *ISRN Dent* 2011;2011:348372.
62. Silva MM, Mima EGO, Del'Acqua MA, Segalla JCM, Silva RHBT, Pinelli LAP. Técnicas de moldagem em prótese sobre implantes. *Rev Odontol UNESP* 2008;37(4):301-8.
63. Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an in vitro comparative study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12 Suppl 1:e63-76.
64. Stimmelmayer M, Erdelt K, Guth JF, Happe A, Beuer F. Evaluation of impression accuracy for a four-implant mandibular model-a digital approach. *Clin Oral Investig* 2012;16(4):1137-42.
65. Stimmelmayer M, Guth JF, Erdelt K, Edelhoff D, Beuer F. Digital evaluation of the reproducibility of implant scanbody fit-an in vitro study. *Clin Oral Investig* 2012;16(3):851-6.
66. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. *J Biomed Mater Res* 1998;43(2):192-203.
67. Tahmaseb A, van de Weijden JJ, Mercelis P, De Clerck R, Wismeijer D. Parameters of passive fit using a new technique to mill implant-supported superstructures: an in vitro study of a novel three-dimensional force measurement-misfit method. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(2):247-57.
68. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15(1):66-75.
69. Thompson GA, Vermilyea SG, Agar JR. Effect of disinfection of custom tray materials on adhesive properties of several impression material systems. *J Prosthet Dent* 1994;72(6):651-6.
70. Thongthammachat S, Moore BK, Barco MT 2nd, Hovijitra S, Brown DT, Andres CJ. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. *J Prosthodont* 2002;11(2):98-108.
71. Todescan R, Silva EB, Silva OJ. *Moldagem em prótese parcial removível*. 1 ed. Todescan R, editor. São Paulo: Santos; 1998.
72. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89(2):186-92.
73. Watanabe F, Uno I, Hata Y, Neuendorff G, Kirsch A. Analysis of stress distribution in a screw-retained implant prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15(2):209-18.
74. Wenz HJ, Hertrampf K. Accuracy of impressions and casts using different implant impression techniques in a multi-implant system with an internal hex connection. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23(1):39-47.
75. Winstanley RB, Carotte PV, Johnson A. The quality of impressions for crowns and bridges received at commercial dental laboratories. *Br Dent J* 1997;183(6):209-13.
76. Yamamoto E, Marotti J, de Campos TT, Neto PT. Accuracy of four transfer impression techniques for dental implants: a scanning electron microscopic analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25(6):1115-24.

Recebido em: 1/3/12  
Aceito em: 13/6/12