



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



ANEXO 2

CONCORDÂNCIA DO ORIENTADOR

Declaro que o (a) aluno (a) Laissa R. Martin RA 091880
esteve sob minha orientação para a realização do Trabalho de Conclusão de Curso
intitulado Influência do tipo de moldura e no ano de 2012.
material de moldagem na presença de transferência em Implantodontia

Concordo com a submissão do trabalho apresentado à Comissão de
Graduação pelo aluno, como requisito para aprovação na disciplina DS833 - Trabalho de
Conclusão de Curso.

Piracicaba, 04 de outubro de 2012.

(nome e assinatura do orientador)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



***INFLUÊNCIA DO TIPO DE MOLDEIRA E MATERIAL DE MOLDAGEM
NA PRECISÃO DE TRANSFERÊNCIA EM IMPLANTODONTIA***

Larissa Rezende Martins

Piracicaba-SP
2012

Larissa Rezende Martins

Influência do tipo de moldeira e material de moldagem na precisão de
transferência em implantodontia

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentada à Faculdade de Odontologia de
Piracicaba – UNICAMP, para a obtenção do
diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Mauro Antônio de Arruda Nóbilo

Piracicaba-SP
2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
JOSIDELMA F COSTA DE SOUZA – CRB8/5894 - BIBLIOTECA DA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

M366i Martins, Larissa Rezende, 1991-
 Influência do tipo de moldeira e material de moldagem
 na precisão de transferência em implantodontia / Larissa
 Rezende Martins. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2012.

 Orientador: Mauro Antônio de Arruda Nóbilo.
 Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –
 Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de
 Odontologia de Piracicaba.

 1. Implantes dentários. 2. Técnica de Moldagem
 Odontológica. 3. Modelos dentários. 4. Estudo Comparativo.
 I. Nóbilo, Mauro Antonio de Arruda, 1965- II. Universidade
 Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de
 Piracicaba. III. Título.

Dedicatória

Dedico este trabalho principalmente aos meus pais, Paulo e Marilda, os quais sempre me fizeram acreditar na realização dos meus sonhos e incentivaram a trabalhar muito para que pudesse realizá-los. Meu reconhecimento e gratidão pela paciência, compreensão e apoio constante nesta jornada da vida.

Agradecimento Especial

Ao Professor Dr. Mauro Antônio de Arruda Nóbilo, pela oportunidade concedida em trabalhar como sua aluna de iniciação científica, aprendizado e confiança que teve em minha pessoa.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) por ter possibilitado a conclusão deste projeto.

Agradecimentos

A Deus em primeiro lugar. "A cada vitória o reconhecimento devido ao meu Deus, pois só Ele é digno de toda honra, glória e louvor."

Aos meus pais, Paulo e Marilda, e meus irmão, Fernanda e Felipe; aos meus avós, Urquiza, Igraci e Nivaldo; e bisavó Guiomar; pelo carinho, amor, apoio e incentivo nesses anos em que estudei fora.

Ao meu namorado e amigo João Otávio Barros, obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada semestre.

Às minhas amigas Mabelle Monteiro, Beatriz Porto, Marcela Ribeiro, Nádia Olsen, Vanessa Salomão e Francine Trainotti com as quais morei durante esses 4 anos de faculdade e dividi problemas e felicidades aqui vividas. Obrigada por tudo. "Amigos são irmãos que Deus nos deu a chance de escolher."

Aos grandes amigos(as) e companheiros(as) Diogo Henrique Silva, Frederico Moura, Bruno Micaroni, Lucas Sicca, Staline Fatuda, Thatiana Leite, Carolina Ventura, Izabella Pereira, Caroline Odo, Pamela Saptorski, Cindy Goes e Nubia Pini; obrigada por sempre estarem ao meu lado e por sua amizade.

Às compaheiras de "sextante" Lilian Lopes, Karina Domingues, Karen Watanave, Lígia Spada e Karina Mazzeto, pela apoio dado sempre que foi preciso.

Aos pós-graduandos Naiara de Paula, Bruna Moreira, Bruno Zen e Mariana Augustinho pelo auxílio e atenção dada nos momentos de dúvida, os quais colaboraram com a finalização deste projeto

A todos os professores da FOP-UNICAMP pelo aprendizado e crescimento pessoal e profissional que me proporcionaram.

A Turma 53 pelo companheirismo e amizade. Desejo um futuro muito feliz para todos nós na profissão que escolhemos.

A todos muito obrigada. Vocês fazem parte da minha conquista.

Epígrafe

“Comece fazendo o que sabe,
depois o que for possível,
chegará um dia que sem perceber
estará fazendo o que parecia impossível.”
São Francisco de Assis

Resumo

A reabilitação de pacientes edêntulos é um desafio corrente na Implantodontia Oral, sobretudo dada a dificuldade de se conseguir assentamento de supraestruturas totalmente livre de tensões. Assim, carece atenção no que diz respeito às técnicas de moldagem, as quais ainda são responsáveis por grande preocupação e controvérsia entre os pesquisadores. O objetivo deste trabalho foi avaliar duas técnicas e dois materiais de moldagem de transferência para obtenção de modelos de trabalho para próteses implantossuportadas. Foi utilizado um modelo plástico pré-fabricado, composto de dois implantes simulando uma prótese fixa posterior de três elementos, a partir do qual foram obtidos 16 modelos (n=4), segundo quatro técnicas de moldagem de transferência utilizadas: **Grupo I:** moldeira plástica perfurada e silicona Elite HD+, massa densa e leve; **Grupo II:** moldeira individual e silicona Elite HD+, massa regular; **Grupo III:** moldeira plástica e silicona Oranwash L/Zetaplus, massa densa e leve; **Grupo IV:** moldeira individual e silicona Oranwash L, massa leve. Foi confeccionada uma infraestrutura metálica para análises das distorções lineares, mensuradas em microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co) e precisão de 0,0005mm. Foram calculados as médias dos desajustes mesial e distal para cada um dos modelos confeccionados (três medições) e em seguida a média geral de cada grupo. Utilizou-se o teste estatístico ANOVA, para comparação entre os grupos, com nível de significância de 5%. A média dos desajustes dos grupos I, II, III e IV, foram 64,00, 59,38, 55,78 e 62,82µm respectivamente, não sendo encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos. Conclui-se que a precisão de transferência não foi influenciada pelo tipo de moldeira e material, recomendando-se, assim, a utilização da técnica de moldeira plástica + silicona de condensação em função de seu melhor custo/benefício.

Palavras chave: Implante dentário, materiais para moldagem em odontologia, estudo comparativo, técnica de moldagem odontológica, modelos dentários

Abstract

The rehabilitation of patients who became edentulous have always been a great challenge for oral implantology, specially because of the difficulty to get a superstructure seating totally free of tensions. That way, the molding techniques for support implants are still responsible for controversies between researchers. The aim of this study was to evaluate molding transfer techniques for obtaining working casts of support implants prosthesis, analyzing linear distortions on its metal infrastructure. It was used a pre-fabricated plastic model, with 3 implants, simulating a fixed prosthodontics of 3 elements, in which was obtained 16 casts (n=4), according to four molding transfer techniques : Group 1: plastic perforated tray and silicone rubber impression Elite HD+ (Mass light and dense); Group 2: custom tray and silicone rubber impression Elite HD+ (Mass light); Group 3: plastic perforated tray and silicone rubber impression Oranwash L/Zetaplus (Mass light and dense); Group 4: custom tray and silicone rubber impression Oranwash L/Zetaplus (Mass light). A metal infrastructure was made allowing the analysis of linear distortion, measured using an optical microscope with magnification of 50X (STM Olympus Optical Co) and precision of 0,0005 mm. It was calculated the averages of linear distortion on MESIAL and DISTAL for each of the cast (3 measures) then the general average of each group was obtained. We used ANOVA to compare the groups, with a significance level of 5%. The average misfits of groups I, II, III and IV, were 64.00, 59.38, 55.78 and 62.82 microm, respectively, but we found no statistically significant differences between groups. It is concluded that the transfer accuracy was not influenced by the type of tray and material, it is recommended therefore the use of the technique of plastic tray + condensation silicone in function of its better cost / benefit ratio.

Key Words: Dental implantation, Dental impression Materials , Comparative Study, Dental impression technique; dental models

Sumário

Introdução	11
Revisão de literatura	12
Objetivos	16
Material e métodos	17
Resultados	27
Discussão	29
Conclusão	31
Referências	32

Introdução

A substituição de dentes perdidos com implantes osseointegrados tem melhorado a qualidade de vida de muitos pacientes desdentados. Para estes, os implantes proporcionam retenção e estabilidade de próteses parciais ou totais removíveis, reabilitando de forma bastante conservadora pequenos espaços protéticos.

Como a situação biomecânica para um implante é fundamentalmente diferente daquela de um dente natural, o qual é circundado por um ligamento periodontal, a possibilidade de se transferir carga excessiva ao implante e deste ao osso adjacente pode acabar ultrapassando o limite fisiológico e provocar a perda da osseointegração (Kenney & Richards, 1998). Portanto, é necessário otimizar a distribuição de carga mastigatória através das próteses e implantes para o osso suporte.

Para isso a existência de uma excelente adaptação entre o implante e o *abutment*, e, deste com a infraestrutura metálica são necessárias na determinação do sucesso de uma prótese implanto-suportada (Watanabe & Hata, 2000; Wee *et al.*, 1999; Waskewicz *et al.*, 1994; Clelland & van Putten, 1997). Por isso, uma adaptação não passiva de uma infraestrutura ao implante/*abutment* tem sido sugerida como razão para complicações biológicas e/ou falha dos componentes protéticos.

A falha da adaptação da prótese sobre os *abutments* pode ser causada por diversos fatores durante o processo de confecção de uma prótese implanto-suportada, que acabam promovendo a distorção da peça. Dentre estes fatores podemos citar os procedimentos de moldagem e transferência, a confecção do modelo mestre, o padrão de cera da infraestrutura, o processo de fabricação da infraestrutura, e o material estético aplicado.

A despeito da reconhecida importância dos procedimentos de moldagem e transferência, a literatura ainda carece de estudos que versem sobre o custo/efetividade das técnicas aplicadas em Implantodontia. Assim, a proposta deste trabalho é identificar técnicas de moldagem e materiais que proporcionem melhores resultados quanto à precisão dimensional de modelos utilizados em implantodontia.

Revisão de Literatura

Um molde adequado é essencial para sucesso das reabilitações com implantes. O molde deve reproduzir as mesmas posições e características dos implantes presentes na cavidade bucal. Qualquer falha refletirá na confecção da prótese e na geração de tensões aos implantes quando de sua instalação. Diversos foram os estudos que compararam a precisão dos modelos de trabalho para próteses implantorretidas em função de diferentes técnicas de moldagem para transferência (Fenton *et al.*,1991; Ivahoe *et al.*,1991; Rodney *et al.*, 1991). Além da comparação de diferentes materiais de moldagem - onde o silicone por adição é soberano (Hung *et al.*,1992; Carr, 1992; Phillips *et al.*,1994), viu-se que mais precisão se consegue utilizando-se transferentes quadrados ante os cônicos.

Investigações de Gilmore *et al.* (1959), Mc Lean (1961), Mansfield & Wilson (1975) e Myers & Stockman (1960) mostraram haver instabilidade dos materiais de moldagem elastoméricos (polissulfeto, poliéter, e silicona por condensação) quando expostos à temperatura ambiente por períodos prolongados.

Alterações dimensionais acontecem, segundo McCabe & Storer (1980), por várias razões, como a perda de álcool nas siliconas por condensação, perda de substâncias voláteis nos polissulfetos e absorção de água nos poliéteres. Além desses fatores, que provocam instabilidade dimensional, todos os materiais de moldagem estão sujeitos à alterações dimensionais por variações técnicas (Willians *et al.*, 1984; Braden, 1992).

Na Implantodontia, Spector *et al.* (1990) avaliaram com medições múltiplas três técnicas de moldagem de transferência para implantes osseointegrados. Como simulação clínica, foi utilizada uma matriz metálica reproduzida por meio de três técnicas de transferência diferentes (Bränemark): 1) moldeira individual, componente de transferência, unidos com resina acrílica (duralay), através do método de confecção por pincelamento no fio dental e moldagem com polissulfeto; 2) moldeiras de estoque, transferentes quadrados e moldagem com silicone por adição; e, 3) moldeira de estoque, transferentes quadrados e moldagem com silicona por condensação. O modelo foi obtido com gesso melhorado. Para cada técnica foram realizados medições nos sentidos

horizontais, através de um microscópio com capacidade de 0,001mm e no vertical com transformador linear. Os autores concluíram que as alterações dimensionais lineares foram similares ao comparar todas as técnicas nos modelos produzidos.

Em 1998, Goiato *et al.* relataram que, para muitos pacientes edêntulos tem sido indicada a utilização de implantes osseointegráveis no rebordo alveolar remanescente, com o propósito de aumentar a retenção e estabilidade da prótese total. Entretanto, um dos motivos de insucesso de uma prótese total sobre implantes reside na falta de precisão da adaptação do sistema de conexão destas próteses. Este fato é dependente do tipo de material de moldagem e das técnicas de transferência dos componentes protéticos utilizados para a obtenção do modelo de trabalho, onde a moldagem deve reproduzir precisamente os detalhes anatômicos e estabelecer a transferência corretamente.

Assim, os referidos autores conduziram estudo cujo propósito foi verificar a alteração dimensional linear em reproduções da matriz metálica com quatro implantes osseointegráveis, efetuadas com três materiais de moldagem e três técnicas de moldagem de transferência. Os materiais de moldagem foram silicona por adição (Express); silicona por condensação (Optosil-Xantopren); e, poliéter (Impregum F). As técnicas de moldagem de transferência adotadas foram transferentes quadrados adaptados com resina acrílica de baixa contração esculpida em forma quadrada, com a finalidade de reter os transferentes no ato da remoção do molde; técnica com os transferentes quadrados unidos com resina acrílica de baixa contração pela técnica do fio dental; e, técnica com transferentes cônicos. As medições foram feitas com um microscópio comparador Carl Zeiss. Todos os materiais de moldagem reproduziram os pontos referenciais da matriz, com valores sem diferença estatística significativa entre si, em todas as técnicas de transferência, exceto o silicone de condensação na técnica do transferente quadrado e na técnica do transferente cônico. A técnica dos transferentes unidos com resina acrílica ativada quimicamente não mostrou diferença estatística significativa, sugerindo condições lineares estáveis nos três tipos de materiais de moldagem elastoméricos. Todas as técnicas de transferência produziram alterações dimensionais lineares nos modelos sem diferenças estatísticas significativas, independente dos materiais de moldagem.

Wee *et al.*, em 1999, revisaram algumas técnicas preconizadas com o intuito de obter-se o melhor assentamento passivo das próteses. Os autores citaram: 1- método de verificação da fidelidade do modelo mestre, feito através de um index de resina acrílica confeccionado sobre o modelo mestre e prova na boca para verificar adaptação (McCartney, 1991); 2- método de soldagem, no qual as peças são segmentadas, indexadas e soldadas, para se minimizar as distorções de fundição (Gordon & Smith, 1970; Sjogren, 1988; Bergendal & Palmquist, 1995); e, mais recentemente, 3- método de cimentação dos cilindros da infra-estrutura protética pela captura direta na boca (Clelland & van Putten, 1997; Jiménez-López, 2000; Kleine, 2002) e o processo de eletroerosão ou descarga elétrica nas faces internas da infra-estrutura, para obter-se uma melhora na interface infra-estrutura/*abutment* (Silva, 2000; Edwin, 2002; Silva, 2003).

Ressalta-se que no sistema Bränemark existem transferentes cônicos e quadrados utilizados para transferências e que se adaptam aos intermediários e suas réplicas. Porém, existem variações de técnicas para a utilização dos mesmos, as quais devem ser investigadas para identificar a superioridade de uma técnica sobre a outra.

Fenton *et al.* (1991), Assif *et al.* (1996), Vigolo *et al.* (2003), Kleine *et al.* (2003), Assunção *et al.* (2004) e Naconecy *et al.* (2004), preconizaram a união dos transferentes quadrados com resina acrílica para a realização das moldagens de transferência. No entanto, Humphries *et al.* (1990), Spector *et al.* (1990), Hsu *et al.* (1993), Inturregui *et al.* (1993), Phillips *et al.* (1994), Burawi *et al.* (1997), Goiato *et al.* (1998), Herbst *et al.* (2000), e Del'Acqua (2005), demonstraram que a união dos transferentes é desnecessária.

De La Cruz *et al.* (2002) concluíram que a precisão promovida por jigs de verificação (Index) não foi superior a procedimentos de moldagem comuns (transferentes cônicos ou quadrados), não melhorando a precisão dos modelos de gesso. Já em 2007, Munõz-Chaves concluiu que a técnica do Index obteve maior precisão, assim como a moldagem com os transferentes quadrados com prolongamentos em forma de hélice – elucidando a divergência existente na literatura sobre as técnicas de transferência em Implantodontia.

Nóbilo *et al.*, em 2002, avaliou a influência de alguns modelos de moldagem e três diferentes técnicas de transferência em implantes orais. Sobre uma

matriz metálica representando uma mandíbula humana desdentada, foram implantados 5 cilindros de titânio osseointegrados dispostos simetricamente na região inter-forames. Foram utilizados os seguintes materiais de moldagem: silicone por adição (Aquasil), silicone por condensação (Speedex) e poliéter (Impregum F). As técnicas de moldagem de transferência foram: técnica com transferentes quadrados unidos com resina acrílica Duralay; técnica com transferentes quadrados esculpidos e separados; e, técnica de transferentes cônicos. As leituras dos valores das alterações dimensionais lineares foram realizados no microscópio Carl Zeiss (Alemanha) com precisão de 0,05 mm, e em seguida submetidas a análises de variância e teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Os resultados indicaram que nas distâncias A-E a técnica dos transferentes quadrados unidos associada aos materiais silicone de adição e poliéter evidenciou os menores valores de alteração dimensional linear. Para a distância A-C, todos os três materiais de moldagem apresentaram valores não significantes estatisticamente entre si, nas três técnicas de transferência. Na distância B-D, os melhores resultados foram para os transferentes quadrados unidos e separados associados ao material poliéter. Assim, concluíram que o material poliéter apresentou maior estabilidade dimensional e a técnica de transferentes unidos foi a mais fiel na transferência dos análogos.

Muitos dos agravos aos implantes podem ser amenizados por meio da maior precisão das técnicas de confecção da prótese, como: confecção e vazamento do molde, fundição da peça, recobrimento cerâmico e cimentação. Entretanto, muito do sucesso da reabilitação com implantes reside no registro correto das estruturas que constituem a base de suporte das próteses. A movimentação dos transferentes dentro do material de moldagem durante as fases clínicas e laboratoriais pode causar imprecisão na transferência do posicionamento espacial dos implantes da cavidade oral para o modelo, repercutindo na exatidão da prótese sobre ele confeccionada (Vígolo *et al.*, 2003).

Objetivos

OBJETIVO GERAL: Verificar a influência do tipo de moldeira e material de moldagem na precisão de transferência em Implantodontia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- identificar qual tipo de moldeira utilizada proporciona maior precisão de transferência;
- verificar qual material de moldagem possibilita maior precisão de transferência;
- avaliar qual técnica de transferência apresenta melhor custo-benefício para a Implantodontia.

Materiais e Métodos

Materiais utilizados

- silicona Oranwash L/Zetaplus (massa densa e leve)
- silicona Elite HD+ (massa densa e leve)
- gesso tipo IV (Sherapremium- Shera Alemanha)
- gesso tipo pedra
- resina acrílica (Pattern Resin – GC Corp),
- moldeira plástica (Morelli-inferior, nº5),
- transferentes pré-fabricados,
- pinos pré -fabricados,
- análogos de implantes
- barra de titânio
- chave hexagonal para implante
- parafusos hexágonos para implante
- faca para gesso
- lixa d'água
- pincel comum
- espátula Lê Cron
- pistola de misturar silicona leve(Elite HD+)
- vibrador de gesso
- recortador de gesso
- microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co)

Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste trabalho foi utilizado um modelo pré-fabricado em acrílico (Nacional – www.ossos.com.br), composto de dentes e regiões

desdentadas nos quais foram incorporados réplicas de implantes osseointegrados. Sobre essa matriz acrílica foram realizadas as etapas experimentais da pesquisa relacionada à transferência e obtenção de modelos em implantodontia, descritas a seguir.

Com uma barra de titânio de três milímetros de diâmetro soldada a laser em anéis de titânio apropriados, confeccionou-se uma estrutura metálica para comparação entre as técnicas e controle da precisão (Figura 1). Como se constatou falta de passividade pelo teste do parafuso único (teste de Sheffield), um dos implantes previamente incorporado foi retirado e recimentado (Figuras 2 e 3). Assim, foi obtida uma infraestrutura metálica com alto grau de passividade sobre os implantes que serviu na avaliação da precisão dimensional das amostras experimentais. Esta avaliação foi conduzida também pelo teste do parafuso único em microscopia óptica.



Figura1. Barra de titânio soldada a laser confeccionada para comparação entre as técnicas

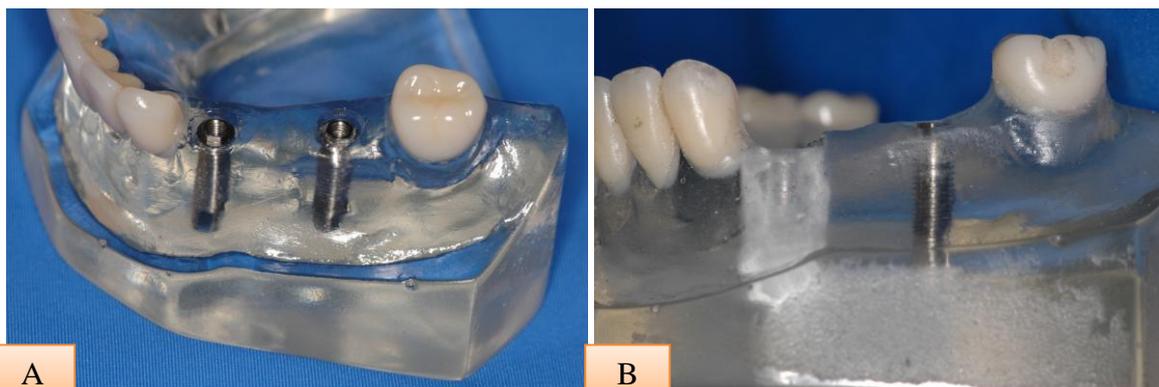


Figura 2. Imagem do modelo de acrílico pré-fabricado com os dois implantes (A) e depois da remoção de um implante (B) devido à falta de passividade com a estrutura metálica.



Figura 3. Imagem do implante recimentado e passível com a estrutura metálica.

Para a realização das técnicas de transferência foram utilizados transferentes quadrados para implantes de plataforma regular e hexágono externo (Conexão Sistema de Próteses). Os transferentes de moldagem foram unidos por haste metálica (região vestibular) e resina acrílica autopolimerizável (Pattern Resin – GC – Corp) (Figura 4).



Figura 4. Transferentes unidos com resina e reforço metálico

Este experimento foi dividido em quatro grupos com quatro repetições, a sabê-los:

GI: moldeira plástica perfurada e silicona Elite HD+ (massa densa e leve);

GII: moldeira individual e silicona Elite HD+ (massa regular);

GIII: moldeira plástica e silicona Oranwash L/Zetaplus (massa densa e leve);

GIV: moldeira individual e silicona Oranwash L (massa leve).

Confecção da moldeira individual

Sobre o modelo mestre, após o alívio com duas lâminas de cera rosa nº 7 (Epoxiglass), garantindo alívio de 3mm de espessura para o material de moldagem, foi realizada uma moldagem com hidrocolóide irreversível. Sobre a réplica deste modelo aliviado foi confeccionada a moldeira individual em resina acrílica autopolimerizável com orifícios na superfície oclusal para acesso aos parafusos dos transferentes quadrados.

Para as moldagens com moldeira individual (Figuras 5 e 6), grupos II e IV, foi necessário a aplicação prévia adesivos para elastômero com extensão de 3mm para as bordas.

Após a secagem do adesivo por no mínimo 15 minutos, a silicona densa foi manipulada, e a leve foi injetada ao redor dos dentes e sistema de

transferência juntos. Em seguida, a moldeira foi assentada aplicando-se pressão bidigital até que suas bordas fossem posicionadas na base do modelo mestre, permanecendo nesta posição até a presa inicial do material de moldagem. Em seguida, foi utilizado um peso de 1000g durante a polimerização completa do material elastomérico.

Esta técnica de moldagem foi realizada 4 vezes para o grupo II (moldeira individual e silicona Elite HD+, massa regular) (Figura 7), e 4 vezes para o grupo IV (moldeira individual e silicona Oranwash L, massa leve).



Figuras 5 e 6. Imagens da moldeira individual



Figura 7. Moldagem com silicone Elite HD+ (massa regular) e moldeira individual

Moldagens com moldeira plástica

Para as moldagens com moldeira plástica (grupos I e III) foi necessária a individualização das mesmas por meio de desgastes na sua superfície para que os transferentes pudessem ser adaptados (Figura 8).



Figura 8. Moldeira plástica individualizada

Para o posicionamento dos transferentes, os mesmos foram parafusados com chave digital de hexágono externo de 1,17mm até que uma pressão pudesse ser sentida, e, então, receberam um torque de 10 Ncm com um torquímetro protético manual para uma melhor padronização.

Em seguida, a moldeira foi assentada aplicando-se pressão bidigital até que suas bordas fossem posicionadas na base do modelo mestre, permanecendo nesta posição até a presa inicial do material de moldagem. Em seguida, foi utilizado um peso de 1000g durante a polimerização completa do material elastomérico (Figura 9).

No grupo I a moldagem foi realizada com silicona Elite HD+ (massa densa e leve); e no grupo III a moldagem foi feita com silicona Oranwash L/Zetaplus (massa densa e leve). As siliconas foram manipuladas de acordo com a técnica da

moldagem simultânea, ou seja, a massa densa foi inserida na moldeira e a leve injetada ao redor dos dentes e sistema de transferência juntos.

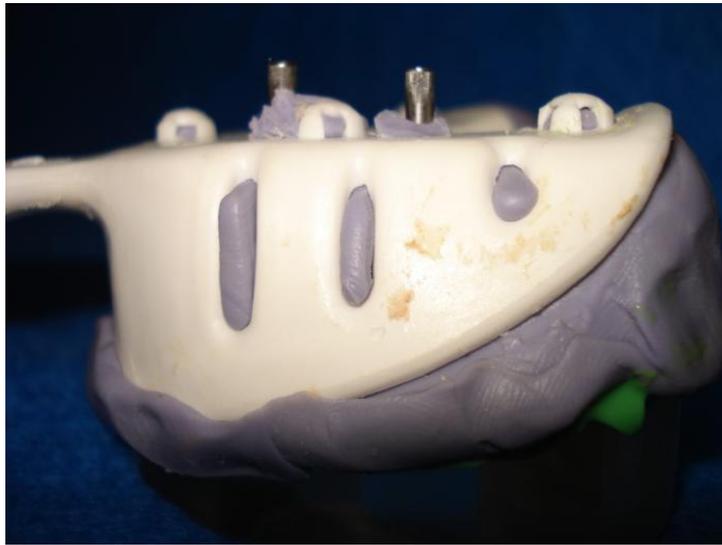


Figura 9. Imagem da moldeira assentada com o material de moldagem.

Tendo o molde em mãos (Figura 10), os análogos foram adaptados e parafusados aos transferentes quadrados que permaneceram no interior do molde. (Figura 11).



Figura 10. Imagem do molde antes da colocação dos análogos



Figura 11. Imagem do molde com os análogos parafusados nos transferentes.

Após aguardar pelo menos uma hora da realização da moldagem, foi realizado o vazamento sob vibração constante do gesso pedra melhorado tipo IV (Sherapremium-Shera, Alemanha). Foi também feita uma base com gesso pedra e esperado o tempo de presa final de 2 horas antes da separação de cada modelo. Foram confeccionados quatro modelos, sendo realizado o acabamento destes utilizando-se recortadora de gesso, espátula LeCron e lixa d'água para um melhor acabamento (Figura 12).

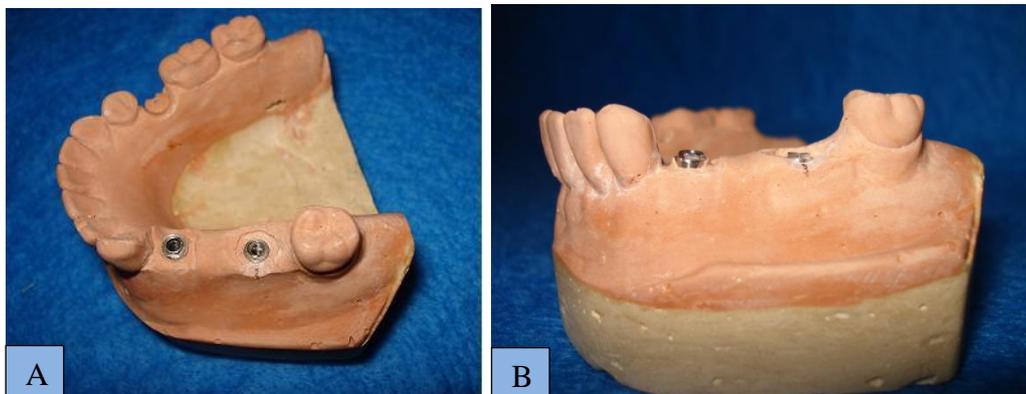


Figura 12. Imagens de um dos quatro modelos confeccionados e já finalizados após o acabamento.

De posse dos modelos de gesso, foi parafusada a estrutura metálica nos análogos até uma pressão ser percebida, inicialmente no análogo denominado com a letra A (mesial), ao mesmo tempo em que a medição era realizada no análogo B (distal) (Figura 13). Em seguida, foi retirado o parafuso do análogo A e repetida a leitura no mesmo enquanto se apertava o parafuso B (Figura 14). A avaliação do desajuste foi feita por meio do microscópio óptico com magnificação de 50X (STM Olympus Optical Co) e precisão de 0,0005 mm, medindo-se cada modelo três vezes com o auxílio do software (Figura 15).

Os resultados obtidos nas quatro técnicas de moldagem foram comparados por meio de análise estatística pelo teste de ANOVA, ao nível de 5% de significância.

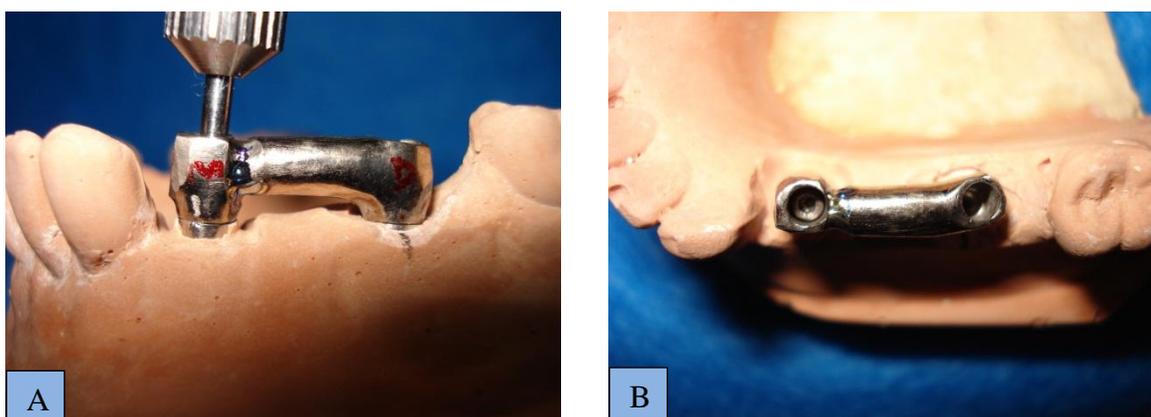


Figura 13. Imagens do parafuso colocado no análogo A (mesial) para medição do desajuste no análogo B (distal).

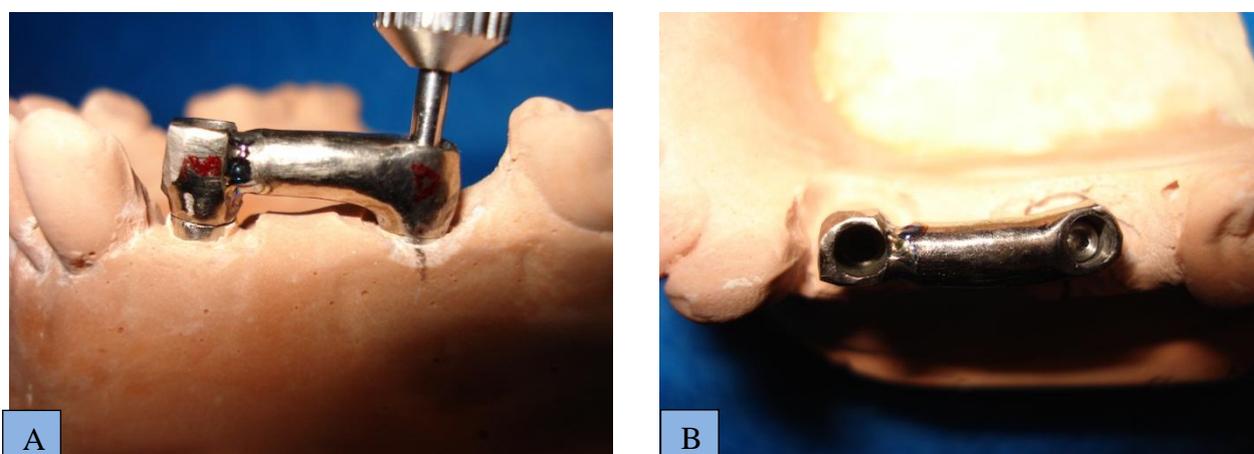


Figura 14. Imagens do parafuso colocado no análogo B (distal) para medição do desajuste no análogo A (mesial).

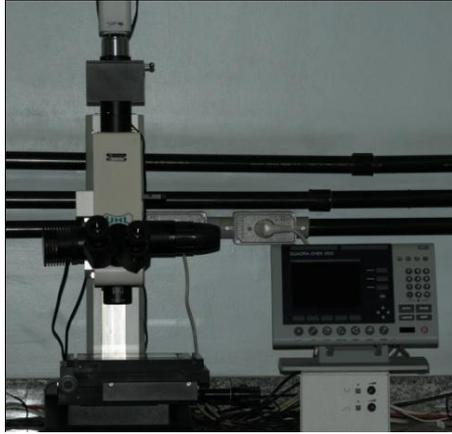


Figura 15. Microscópio óptico.

Resultados

A partir dos desajustes visualizados com o microscópio óptico (Figuras 16 e 17), foram calculadas as médias dos desajustes para cada um dos modelos confeccionados.

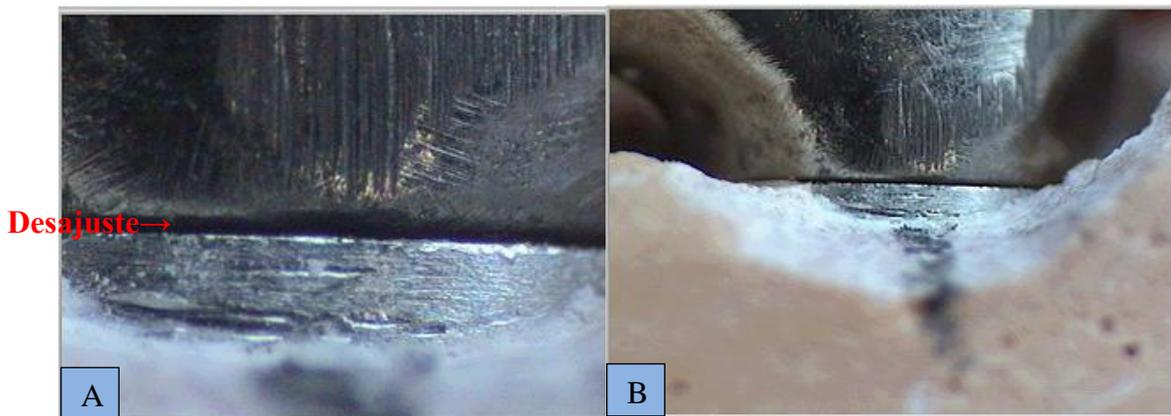


Figura 16. Imagens do desajuste vistas ao microscópio óptico, destacado em vermelho o desajuste.

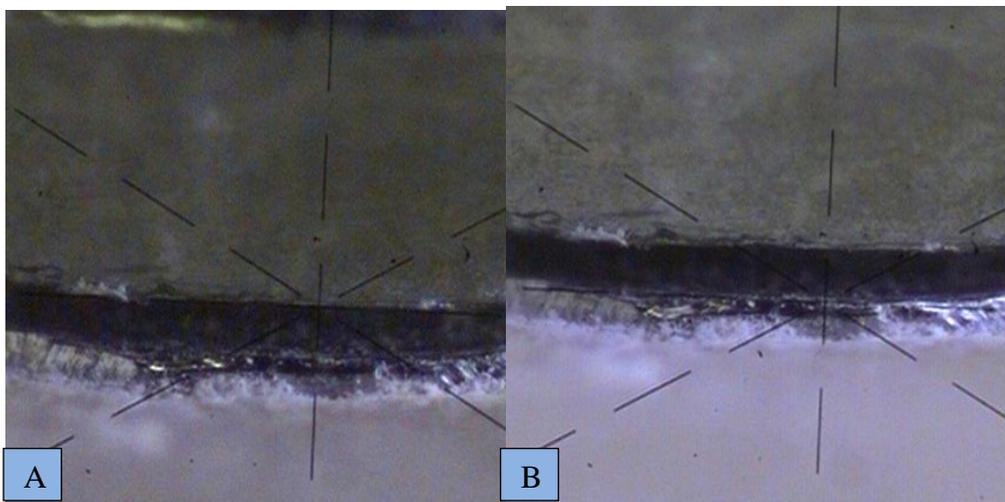


Figura 17. Ponto localizado nas duas extremidades da fenda

Os valores absolutos dos desajustes de cada modelo (considerando-se o valor médio obtido para os desajustes mesial e distal), segundo grupo, bem como da média geral de cada técnica estão descritos na Tabela 1.

Tabela1. Comparação dos desajustes (μm) segundo a técnica utilizada (ANOVA one-way).

Grupo	Modelo	Desajuste Mesial	Desajuste Distal	Média Desajuste
1	1	58	50	54,00
	2	89	63	76,00
	3	72	52	62,00
	4	73	55	64,00
	Média			64,00
2	1	49	35	42,00
	2	25	87	56,00
	3	58	72	65,00
	4	67	82	74,50
	Média			59,38
3	1	40,33	53,33	46,33
	2	87,33	53,33	70,33
	3	43,6	87	65,33
	4	31,66	49,66	40,66
	Média			55,78
4	1	78	42,33	60,16
	2	62,33	90,33	76,33
	3	62	60,66	61,33
	4	64,33	42,66	53,49
	Média			62,82
Valor de p		0,192	0,759	0,766

A comparação das médias entre os grupos, ilustrada no Gráfico 1, não apresentou diferença estatisticamente significativa.

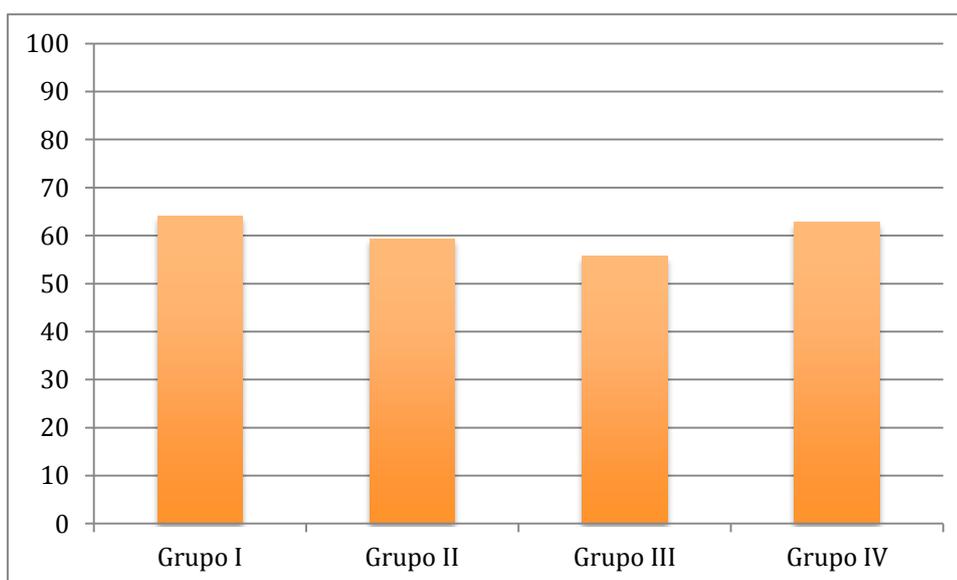


Gráfico 1. Comparação da média dos desajustes (μm) das técnicas estudadas.

Discussão

Ao considerar os passos para obter-se um molde, a impressão é importante e não deve ser negligenciada (Phillips *et al.*, 1994). Alguns procedimentos presentes entre a impressão e a peça final podem influenciar a posição dos análogos no modelo de trabalho, os quais podem aumentar a ocorrência de distorções, aumentando a tensão e desajustes na prótese final (Del'Acqua *et al.*, 2008). O material de impressão, a técnica de impressão (Phillips *et al.*, 1994; Assif *et al.*, 1992; Castilho *et al.*, 2007), e a desinfecção prévia dos moldes, bem como o tempo de espera e condições de vazamento do gesso, são fatores que podem influenciar a precisão da situação clínica reproduzida (Wee *et al.*, 2002).

A proposta deste trabalho foi analisar a influência do tipo de moldeira (plástica ou individual) e material de moldagem (silicona de adição ou condensação) na precisão de transferência em implantodontia. Dentro das condições experimentais deste estudo foi possível concluir, através da análise estatística, que não houve diferença significativa entre as quatro técnicas estudadas.

O silicone de condensação foi utilizado neste trabalho uma vez que o referido material tem sido amplamente utilizado na prática clínica e apresenta uma estabilidade dimensional compatível com a realização adequada de moldes precisos de próteses implanto-retidas. Goiato *et al.* (1998), com o propósito de verificar a alteração dimensional linear em reproduções da matriz metálica com 4 implantes osseointegráveis efetuados com três materiais de moldagem de transferência, observaram que a utilização da técnica permitiu alterações dimensionais em modelos obtidos sem diferenças estatísticas significativas, independentemente do material de moldagem utilizado (silicona de adição, poliéter e silicona de condensação).

Porém, alguns estudos mostram que há maior precisão quando utilizada a silicone de adição. Del'Acqua *et al.* (2008), por meio de uma revisão de literatura, observaram que a silicona de adição e o poliéter são os materiais mais indicados para moldagem de implantes pois apresentam reduzida alteração linear de contração, baixa contração residual de armazenagem, maior rigidez e maior

resistência à rotação do transferente no interior de seus moldes, proporcionando modelos de trabalho mais precisos.

Um dos principais desafios em próteses implantorretidas é a confecção de uma prótese aceitável que não comprometa a longevidade do tratamento (Sahin & Çehreli, 2001), e, neste sentido, o ajuste passivo é um dos pré-requisitos mais significativos para a manutenção da interface osso/implante. Para prover ajuste passivo ou uma supra-estrutura livre de tensões, a estrutura deve, teoricamente, induzir tensão zero nos componentes do implante e no osso circunvizinho. Assim, a melhor técnica de moldagem deve levar idealmente o menor tempo, ser de fácil realização, baixo custo, confortável para o paciente e apresentar os melhores resultados segundo (Phillips *et al.*, 1994).

Na moldagem com elastômeros, como a silicona leve, parece haver um consenso na exigência de moldeira individualizada em razão da menor espessura proporcionada pela moldeira, a qual implicaria em menor contração. Entretanto, a moldeira individual constitui-se em uma etapa a mais no tratamento que, além de prolongar o trabalho clínico, onera o mesmo. Assim, a utilização das siliconas densas tem sido bastante proveitosa, já que as mesmas adaptam-se às moldeiras plásticas (de estoque), prestando-se como moldeiras individualizadas, as quais poderiam ser utilizadas em uma mesma sessão (Chevitarese *et al.*, 1987).

Neste trabalho não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas analisadas (moldeira individualizada ou de estoque/silicone de adição ou condensação). Assim, com os resultados aqui obtidos, recomenda-se a utilização do cirurgião-dentista da técnica em que se utiliza a moldeira plástica e silicone de condensação em função do menor custo mercadológico de ambas (moldeira e silicone) e menor tempo clínico, além de proporcionar menor desconforto ao paciente.

Entretanto, ressalta-se que o presente estudo foi realizado em condições controladas de laboratório. Sugere-se, assim, o desenvolvimento de ensaios clínicos, uma vez que no ambiente inóspito da cavidade bucal existem inúmeras variáveis que podem influenciar a precisão das técnicas. Ademais, é pertinente ressaltar que resultados divergentes dos aqui apresentados podem ser encontrados quando são analisadas estruturas maiores, com pilares angulados ou confeccionadas com outros materiais, devido ao comportamento biomecânico

diferente do utilizado neste estudo.

Conclusão

A precisão de transferência não foi influenciada pelo tipo de moldeira e material. Assim, recomenda-se a utilização da técnica de moldeira plástica + silicona de condensação em função de seu melhor custo/benefício.

Referências

1. Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992; 12:112-21
2. Assif D, Marshark B, Schimidt A. Accuracy of implant impression techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11:216-22
3. Assunção WG, Gennari Filho H, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent.* 2004; 13(4): 358-366.
4. Braden, M Dimensional stability of condensation silicone rubbers. *Biomaterials*; v.13, n.5, p.333-336, 1992
5. Branemark PI, Zab GA, Albrektsson T. Tissue-integrated prostheses. *Osseointegration in clinical denstistry*. Chicago: Quintessence; 1985:11-12,253-7
6. 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 implants system. *J Prosthet Dent.* 1997; 77(1):68-75
7. Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992; 7:468-75
8. Carr AB, Máster J. The accuracy of implant verification casts compared with casts produced from a rigid transfer coping techniques. *J Prosthodont* 1996; 5:248-52
9. Castilho AA, Kojima AN, Pereira SM, de Vasconcellos DK, Itinoche MK, Faria R, Bottino MA. In vitro evaluation of the precision of working casts for implant-supported restoration with multiple abutments. *J Appl Oral Sci.* 2007;15(3):241-6.
10. Chee W, Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. *Br Dent J* 2006; 201:429-432
11. Chevitarese, Orlando; Scelza, Pantaleo; Amarante, R. Moldagem complementar: adaptação de moldeira de estoque à condição de moldeira individual/ Complementary impression: mold stoque adaptaion for the mold individual condition. *Rev Bras Odontol*; 40(5): 29-37, set.-out. 1987.
12. Clelland NL, van Putten MC. Comparison of strains produced in a bone simulant between conventional cast and resin-luted implant frameworks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997 Nov-Dec;12(6):793-9.

13. Del'Acqua MA. Precisão das técnicas de moldagem e vazamento para próteses implantossuportadas [dissertacao]. Araraquara: UNESP/FOAR, 2005.
14. Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Jr FA. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008; 32(2):226-36.
15. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jig for implant-supported prostheses. A comparison of standard impression with verification jigs made of different material. *J Prosthet Dent* 2002;88:329-36
16. Feneton, A.H. et al. The accuracy of implant impression procedures. *J.Dent. res*; v.70, sp.iss; p.399, 1991. (Abstract 1065)
17. Gilmore, W.H; Schnell, R.J; Phillips, R.W. Factors influencing the accuracy of silicone impression materials. *J. Prosthet. Dent*; v.9, n.2, p.304, 1959.
18. . Goiato MC, Domitti SS, Consani S. Influência dos materiais de moldagem e técnicas de transferência em implantes, na precisão dimensional dos modelos de gesso. *J Brás Odontol Clin* 1998;2:24-50
19. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent*. 2000(5); 3:555-61
20. Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5:331-6
21. Hung SH, Purk JH, Tira DE, Eick JD. Accuracy of one step versus two step putty wash addition silicone impression technique. *J Prosthet Dent*. 1992; 67:583-9
22. Inturregui JA, Aquilino SA, Rytger JS, Lund PS. Evaluation of three impression techniques for osseointegration oral implants. *J Prosthet Dent* 1993;69:503-9
23. Ivanhoe, J.R. et al. An impression technique for osseointegrated implants. *J. Prosthet. Dent.*, v.66, n.3, p. 410-411, 1991.
24. Kleine,R.; Richards, M.W. Photoelastic stress patterns by implant-retained overdentures. *J Prosthet Dent*, 1198;80:559-564
25. Mansfield, M.A; Wilson, H. J. Elastomeric impression materials. A method of measuring dimensional stability. *Br. Dent. J*; v.139, n.7, p.267-272, 1975.
26. McCabe, J.F, Storer, R. Elastomeric impression materials. The measurement of some properties relevant to clinical practice. *Br Dent. J.*, v.149, n.3, p.73-79, 1980.

27. McCartney JW, Pearson R. Segmental framework matrix: Máster cast verification, corrected dast guide, and analog transfer template for implant-supported prostheses. *J Prosthet Dent* 1994;71:197-200
28. McLean, J.W. Physical properties influencing the accuracy of silicone and Thiokol impression materials. *Br. Dent. J.*, v.110, n.3, p.85-91, 1961
29. Myers, G. E, Stockman, D.G. Factors that attect the accuracy and dimensional stability of the mecaptan rubber-base impression materials. *J. Prosthet. Dent.*, v.10, n.3, p.525-35, 1960
30. Naconacy MM,Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A.Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant- supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004 mar-apr;12(2):192-8
31. Nóbilo MAA, Henriques GEP, Mesquita MF. Influência dos materiais de moldagem e de técnicas de transferência em implantes osseointegrados na precisão dimensional linear de modelos de gesso. *RPG* 2002; 9(4):349-357.
32. Phillips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1194;9:533-40
33. Rodney J, Johansen R, Harris W. Dimensional accuracy of two implant impression copings. *J Dent Res* 1991;70:385
34. Spector MR, Donovan TE, Nicholls JI. Na evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1990;63(4):444-7
35. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003; 89(2):186-92
36. Waskewicz GA, Ostrowski JS, Parks VJ. Photoelastic analysis of stress distribution transmitted from a fixed prosthesis attached to osseointegrated implant. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994;9(4):405-411.
37. 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.
38. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent.* 1999; 83(3):323-331.
39. Wee AG, Cheng AC, Eskridge RN. Accuracy of 3 conceptually different die systems used for implant casts. *J Prosthet Dent* 2002; 87(1):23-9.

40. Williams, P.T., Jacksonm D. G., Bergman, W. An evaluation of time-dependent stability of eleven elastomeric impression materials. J. Prosthet. Dent., v.52, n.1, p.120-125, 1984