

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 02/08/2021.



UNESP – Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Raphael Ferreira de Souza Bezerra Araújo

**Avaliação bidimensional e tridimensional da precisão de técnicas de moldagem
sobre implantes**

Araraquara

2019



**UNESP – Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara**



Raphael Ferreira de Souza Bezerra Araújo

**Avaliação bidimensional e tridimensional da precisão de técnicas de moldagem
sobre implantes**

**Tese apresentada ao programa de Pós-graduação em
Reabilitação Oral, Área de Prótese, da Faculdade de
Odontologia de Araraquara, da Universidade Estadual
Paulista para obtenção do título de Doutor em
Reabilitação Oral.**

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Mollo Junior

Araraquara

2019

Araújo, Raphael Ferreira de Souza Bezerra

Avaliação bidimensional e tridimensional da precisão de técnicas de moldagem sobre implantes / Raphael Ferreira de Souza Bezerra Araújo. -- Araraquara: [s.n.], 2019
104 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado em Reabilitação Oral)– Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Francisco de Assis Mollo Junior

1. Prótese dentária 2. Implantes dentários
3. Adaptação marginal I. Título

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marley C. Chiusoli Montagnoli, CRB-8/5646

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

RAPHAEL FERREIRA DE SOUZA BEZERRA ARAÚJO

Avaliação bidimensional e tridimensional da precisão de técnicas de moldagem sobre implantes

Comissão julgadora

Tese para obtenção do grau de Doutor

Presidente e orientador: **Prof. Dr. Francisco de Assis Mollo Júnior**

2º examinador: **Prof. Dr. Mauro Antonio de Arruda Nóbilo**

3º examinador: **Prof. Dr. Vinicius Pedrazzi**

4º examinador: **Prof. Dr. João Neudenir Arioli Filho**

5º examinador: **Prof. Dr. José Maurício dos Santos Nunes Reis**

Araraquara, 02 de Agosto de 2019.

DADOS CURRICULARES

RAPHAEL FERREIRA DE SOUZA BEZERRA ARAÚJO

NASCIMENTO: 04/12/1988 - Natal – RN

NATURALIDADE: Natal – Rio Grande do Norte

NACIONALIDADE: Brasileiro

ESTADO CIVIL: Solteiro

FILIAÇÃO: Marcus Vinicius Almeida de Araújo

Maria do Carmo Ferreira de Souza Bezerra Araújo

2007- 2011: Curso de Graduação – Universidade Federal do Rio Grande do Norte –
UFRN

2012 – 2014: Especialização em Prótese Déntaria – Associação Paulista de Cirurgiões
Dentistas - APCD

2013- 2015: Mestrado em Reabilitação Oral - Faculdade de Odontologia de Araraquara
– UNESP

2017 – 2018: Especialização em Implantodontia – Associação Paulista de Cirurgiões
Dentistas - APCD

2015- 2019: Doutorando em Reabilitação Oral - Faculdade de Odontologia de
Araraquara – UNESP

Dedico este trabalho

à minha amada família

simplesmente por tudo que são e fazem por mim

AGRADECIMENTOS

À **Deus** pela força espiritual e por estar sempre presente em todos os momentos

Aos meus pais: Marcus Vinicius e Maria do Carmo,

Palavras são impossíveis de expressar o meu sentimento por vocês e o quão agradecido eu sou. Em vocês eu me espelhei, em vocês eu me inspirei, aprendendo os valores que realmente importam na vida: humildade, honestidade, caráter, amor, respeito...

Apesar da saudade e da distância, vocês foram os meus maiores incentivadores nessa jornada, sempre pensando no meu futuro.

Muito obrigado pelo apoio incondicional, pelos exemplos, pela educação, e por sempre acreditarem em mim. Serei eternamente grato. Amo vocês.

“Amo meus pais porque eles foram duro na hora certa, mas souberam me amar e apontar o caminho da verdade.” (Autor Desconhecido)

Aos meus irmãos: Thiago e Marcelo,

Meus agradecimentos por estarem presentes sempre.

Juntos crescemos e juntos vamos seguir em frente.

Existe um ditado que diz: "Irmãos a gente não escolhe...", é pode até ser, mas então eu vou ter que agradecer todo dia a Deus por ele ter tido esse poder de escolha e ter colocado em minha vida mais do que dois irmãos, dois amigos, dois anjos e que possamos estar juntos sempre. Amo vocês.

À minha namorada: Amanda,

Com você eu amadureci, com você consegui melhorar os meus defeitos, buscando me tornar uma pessoa melhor sempre...

Com você aprendi muito... Crescemos juntos como amigos, seres humanos e companheiros.

Muito obrigado mesmo por todo o apoio e amizade, muito obrigado por me fazer tão feliz.

Para uns muito fácil de falar, para outros muito difícil de dizer, para mim as duas palavras que representam você: Te amo!

Ao Prof. Francisco,

Ao Prof. Dr. Francisco (Kiko) por toda confiança, oportunidade e incentivo. Sempre disposto a ajudar, transmitindo seus conhecimentos da melhor maneira possível, apoiando de todas as formas possíveis para que este objetivo pudesse ser alcançado. Prof. Kiko talvez você não tenha ideia do quão especial você é, devo a você boa parte da minha formação profissional. Muito mais do que um excelente professor, com você aprendi muito mais do que Odontologia...

Agradeço sinceramente pela hombridade, fraternidade e em especial pela grande amizade.

Meus sinceros agradecimentos sempre....

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na pessoa de seu Magnífico Reitor **Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini**;

À Faculdade de Odontologia de Araraquara - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” na pessoa de sua Diretora **Profª. Drª. Elaine Maria Sgavioli Massucato**;

À Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral na pessoa da **Profª. Drª. Ana Cláudia Pavarina**;

À **CAPES**: O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001

À Conexão Sistemas de Prótese e 3M Company pelos materiais cedidos para que fosse possível a realização da metodologia do presente estudo;

Ao Centro de Tecnologia da Informação – CTI em Campinas, em especial ao **Pedro Noritomi e Daniel Kemmoku**, pela contribuição no desenvolvimento desse trabalho;

Aos professores das Disciplinas do Programa de Pós-Graduação em Reabilitação Oral, em especial aos professores **João Neudenir Arioli Filho, Gelson Luís Adabo, José Maurício dos Santos Nunes Reis, Ana Carolina Pero Vizoto e Marco Antônio Compagnoni** pela amizade compartilhada;

Aos Funcionários do Departamento de Materiais Odontológicos e Prótese pela forma carinhosa que me recebiam a cada dia de trabalho;

À **Martinha**, sempre de bom humor, pronta para ajudar, obrigada pelo seu cuidado;

Aos meus amigos de trabalho, **Sabrina Maria Castanharo, Maria Silvia Rigolin, Mónica Stefania Tinajero Aroni, Lucas Portela Oliveira, Érika Dorigatti, Guilherme Ibelli e Gabriel Hatanaka** pelo apoio cedido;

Aos colegas de Pós-Graduação **Aion, Livia, Cibele, Cláudia, Taísa e Letícia** pela oportunidade da convivência e orientações;

Aos amigos que Araraquara me deu: **Roberto, Marcell, Maurício, Vinicius, Guilherme, João Souza, Andrés, Cássio, Bruno, Ingra, Simone, Felipe, Gabriel, Lélis, Cláudio, Mário, Rodrigo, Élcio, Adriana,**. Obrigado pela amizade e companheirismo;

À meus avôs **Ruy** (in memoriam), **Paula** (in memoriam), **Darce** (in memoriam) **Miria**, por todo o amor que sempre me deram, obrigado por cuidarem de mim;

À todos que de uma maneira ou de outra contribuíram para este resultado,
Meus sinceros agradecimentos!

Raphael

“Procure ser um homem de valor em vez, de ser um homem de sucesso.”

(Albert Einstein)

Araújo RFSB. Avaliação bidimensional e tridimensional da precisão de técnicas de moldagem sobre implantes [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

RESUMO

Devido à importância da obtenção de passividade no sucesso de reabilitações protéticas sobre implantes, e ao fato da não observância de consenso sobre qual a melhor técnica de moldagem, o presente estudo tem por objetivo avaliar “in vitro” a exatidão de modelos totais, simulando uma reabilitação sobre implantes “All-on-4 Concept” na maxila, obtidos a partir de diferentes tipos moldeiras e técnicas de união dos transferentes de moldagem por meio da avaliação do desajuste vertical e da análise 3D da sobreposição de imagens digitais obtidas por escaneamento. Dose diferentes moldagens sobre implantes foram avaliadas, divididas nos seguintes grupos: Guia multifuncional com palato / transferentes unidos com metal e resina acrílica (PM); Guia multifuncional com palato / transferentes unidos com resina acrílica (PR); Guia multifuncional com palato / transferentes sem união (PC); Guia multifuncional sem palato / transferentes unidos com metal e resina acrílica (OM); Guia multifuncional sem palato / transferentes unidos com resina acrílica (OR); Guia multifuncional sem palato / transferentes sem união (OC); Moldeira plástica / transferentes unidos com metal e resina acrílica (MPM); Moldeira plástica / transferentes unidos resina acrílica (MPR); Moldeira metálica / transferentes unidos com metal e resina acrílica (MMM); Moldeira metálica / transferentes unidos com resina acrílica (MMR); Guia multifuncional / transferentes unidos com metal e resina acrílica (GMM) e Guia multifuncional / transferentes unidos com resina acrílica (GMR). Todas as moldagens (n=8) foram realizadas com silicone de adição na consistência densa e regular. Dois métodos de avaliação foram utilizados: registro dos desajustes verticais (adaptação cervical) e análise 3D da sobreposição de imagens digitais obtidas por escaneamento. Após verificação da distribuição e da homocedasticidade dos dados, métodos estatísticos ($\alpha=0,05$) foram empregados para avaliar a influência das variáveis independentes. Não houve diferença na precisão entre os grupos (GMM, GMR, MPM, MPR, MMM e MMR) tanto na avaliação da desadaptação marginal global e na análise 3D dos três eixos juntos (X, Y e Z). Assim como não houve diferença entre as técnicas de moldagem que utilizaram transferentes unidos (OM, OR, PM e PR) quando comparado com as técnicas de moldagem sem união dos transferentes (OC e PC) utilizando os valores de desadaptação marginal global e análise 3D dos três eixos juntos (X, Y e Z). Considerando as limitações desse estudo pode-se sugerir que a utilização da de diferentes moldeiras e técnicas de união dos transferentes não influenciou a precisão global dos modelos de gesso.

Palavras-chave: Prótese dentária. Implantes dentários. Adaptação marginal.

Araújo RFSB. Bidimensional and tridimensional evaluation of accuracy of impression implants techniques [tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2019.

ABSTRACT

Due to the importance of obtaining passivity in the success of prosthetic rehabilitation on implants, and because of non-observance of consensus on the techniques of impression, this study aims to analyze “in vitro” accuracy of total casts, simulating a rehabilitation of “All-on-4 Concept” in maxilla, obtained from different types of trays and techniques of union of transfers through the evaluation of vertical misalignment and of the 3D analysis of the overlap of digital images obtained by scanning. Twelve different impressions implants were evaluated, separated in this groups: Palate coverage multifunctional guide / metal and acrylic resin splint transfers (PM); Palate coverage multifunctional guide / acrylic resin splinted transfers (PR); Palate coverage multifunctional / without splint transfers (PC); Open palate multifunctional guide / metal and acrylic resin splint transfers (OM); Open palate multifunctional guide / metal and acrylic resin splint transfers (OR); Open palate multifunctional guide / without splint transfers (OC); Plastic tray / resin splinted transfers (MPR); Plastic tray / metal and resin splinted transfers (MPM); Metal tray / resin splinted transfers (MMR); Metal tray / metal and resin splinted transfers (MMM); Multifunctional guide / resin splinted transfers (GMR) and Multifunctional guide / metal and resin splinted transfers - GMM). All the impression (n=8) were made with polyvinyl siloxane impression material in putty and regular consistency. After verification of distribution and homoscedasticity data, statistical methods ($\alpha = 0.05$) were used to verify the influence of the independent variables. There was no difference was found between the groups (GMM, GMR, MPM, MPR, MMM e MMR) for evaluation of vertical misfit and in 3D analysis of the three axes together (X, Y and Z). As there was no difference between the impression techniques that uses splinted transfers (OM, OR, PM and PR) when compared to the impression techniques that used transfers without union for evaluation of vertical misfit and in 3D analysis of the three axes together (X, Y and Z). With the limitations of this study it can be suggested that the use of different trays and different techniques of transfers union did not influence the overall precision of the casts.

Keywords: Dental implant. Dental prosthesis. Dental materials. Impression techniques.

LISTA DE ABREVIATURAS

%	Porcentagem
<	Menor
>	Maior
°C	Graus Celsius
µm	Micrômetros
mm	Milímetros
min	Minutos
Co	Cobalto
Cr	Cromo
N	Newton
cm ²	Centímetros quadrados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
2 PROPOSIÇÃO	24
2.1 Geral	24
2.2 Específica	24
3 PUBLICAÇÕES	25
3.1 Artigo 1.....	25
3.2 Artigo 2.....	46
4 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIAS	68
APÊNDICE A - Metodologia detalhada	71
APÊNDICE B - Dados gerais	90
ANEXO A - Comprovante status Artigo 1 e Artigo 2	104

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral total suportada por quatro implantes¹ (“All-on-4 concept”) com carga imediata para próteses fixas em acrílico na maxila é uma opção de tratamento eficiente nos casos de pacientes desdentados totais. Alguns estudos evidenciaram que não há diferenças significativas na distribuição de forças quando são utilizados quatro ou cinco implantes, e que a inclinação dos implantes posteriores melhora a distribuição das forças independentemente do número de implantes utilizados¹⁻³. Implantes inclinados são utilizados nesse tipo de prótese para diminuir a extensão horizontal de cantilevers e/ou evitando cirurgias de enxertia do seio maxilar, trazendo como vantagens adicionais uma melhor distribuição de implantes em casos desfavoráveis⁴.

Alguns trabalhos na literatura comprovaram a eficiência da biomecânica da reabilitação total suportada por quatro implantes. Maló et al.¹ (2003) propuseram um protocolo para a reabilitação simples da mandíbula edêntula em até 2 horas, o chamado conceito “All-on-4”. Foram instalados 176 implantes em 44 pacientes com carga imediata utilizando próteses metaloplásticas. Além dos implantes que receberam carga, 24 dos 44 pacientes tiveram 62 implantes “reserva” instalados, não incorporados nas próteses imediatas mas sim nas próteses definitivas. Dos implantes instalados, 45 foram colocados em alvéolos de extração frescos. Cinco implantes foram perdidos em cinco pacientes antes de 6 meses, com uma taxa de sobrevivência de 96,7% de sucesso. Não houve insucesso em próteses e a perda óssea marginal foi pequena. Essas informações consolidam os conceitos biomecânicos utilizados no sistema All-on-4^{2, 5}.

Soto-Penalosa et al.⁶ (2017) realizaram uma revisão sistemática sobre o “All-on-4 Concept” em relação às suas indicações, procedimentos cirúrgicos, protocolos protéticos e complicações técnicas e biológicas após pelo menos três anos de funcionamento. As três principais bases de dados eletrônicas foram analisadas: MEDLINE (via PubMed), EMBASE e Cochrane Library da Cochrane Collaboration (CENTRAL). Um total de 728 artigos foram encontrados a partir do processo inicial de triagem. Destes artigos, 24 preencheram os critérios de inclusão. Os autores concluíram que o tratamento com “All-on-4 Concept” oferece uma maneira previsível de tratar a pacientes com maxila atrófica sem a necessidade de cirurgias reconstrutivas, o que aumenta a morbidade e as fases de tratamento. Os resultados obtidos indicam uma taxa de sobrevivência de mais de 24

meses de 99,8%. No entanto, as evidências atuais são limitadas devido à escassez de informações relacionadas à qualidade metodológica e falta de acompanhamento adequado.

Em implantodontia, todos os passos, clínicos ou laboratoriais, têm influência direta no resultado final do trabalho reabilitador. Minimizar os erros acumulados nessas etapas pode aumentar a longevidade do tratamento⁷⁻⁹. Buscar um assentamento passivo de uma prótese implantossuportada é fundamental para o sucesso de uma reabilitação oral¹⁰. Diferentemente das próteses em dentes naturais, as sobre implantes, devido à ausência de ligamento periodontal, irão transmitir as forças diretamente aos tecidos perimplantares, tanto a tensão intrínseca da prótese, quanto a fisiológica, fazendo com que o sucesso da osseointegração dependa da maneira como os estresses mecânicos são transferidos dos implantes ao osso¹¹⁻¹³.

Mesmo após a osseointegração dos implantes, falhas de natureza tanto mecânica, quanto biológica, podem acontecer na ausência de passividade. Mecanicamente, pode haver desde o afrouxamento dos parafusos, até a fratura de componentes. Biologicamente, as falhas resultam na perda óssea ao redor dos implantes^{7,8,14}. A precisão de adaptação entre componentes protéticos em implantodontia pode ser influenciada por muitos fatores, destacando-se as etapas clínicas e laboratoriais, que estão envolvidas durante a execução do tratamento.

A realização da moldagem e produção do modelo de trabalho estão sujeitos às variáveis que podem alterar ou comprometer a biomecânica decorrentes de uma deficiente adaptação, entre implantes e componentes protéticos. Estudos recentes vem sendo desenvolvidos no intuito de produzir modelos de trabalho mais precisos e confiáveis na reabilitação com próteses implantossuportadas¹³⁻¹⁷.

Por mais avançadas que sejam as tecnologias empregadas na elaboração de técnicas e na confecção de materiais, pequenos erros, que vão desde a moldagem inicial até a instalação da prótese, estão frequentemente presentes no tratamento. Por isso, clinicamente, é impossível que uma adaptação completamente passiva seja alcançada na construção de uma prótese sobre múltiplos implantes, devido ao grande número de fatores relacionados¹⁸.

Buscando conseguir o melhor assentamento passivo, é fundamental realizar de forma precisa a transferência da posição tridimensional do implante da boca para o modelo de gesso. Entretanto, a precisão da moldagem de transferência é influenciada por diversos fatores, como: tipo união dos transferentes de moldagem, angulação dos implantes, número de implantes, distorção do material de moldagem, alteração dimensional do gesso e pelo desenho e rigidez da moldeira¹⁹.

Na prótese total fixada por 4 (“All-on-4 Concept”) ou mais implantes sofre mais influência com relação à estabilização de componentes de moldagem e consequente adaptação passiva. Porque nesse tipo de reabilitação há um maior número de implantes envolvidos, abrangendo toda arcada do paciente; a barra metálica, por consequência, também é extensa, sofrendo assim maiores influências no processo de confecção; a disposição dos implantes é em curva e, muitas vezes, com inclinações diferentes o que pode interferir negativamente na obtenção de modelos precisos^{15, 20}. Assim, todos esses fatores são contribuintes para uma maior possibilidade de falhas de adaptação nesse tipo de prótese, o que leva à necessidade de um cuidado maior na sua realização.

Assunção et al.²¹ (2004) avaliaram a precisão de três técnicas de moldagem em implantes angulados associados a diferentes materiais. Uma matriz metálica com quatro implantes com 90°, 80°, 75° e 65° graus em relação ao horizonte. Foram empregadas três técnicas de moldagem: T1 – Moldeira fechada com transferentes cônicos; T2 – Moldeira aberta com transferentes quadrados sem união; e T3 – Moldeira aberta com transferentes quadrados unidos com resina autopolimerizável; quatro diferentes materiais de moldagens: Polissulfeto, Poliéter, Silicone de Adição e Silicone de Condensação. Foi utilizado um projetor de perfil, com precisão de 0,017°, para análise das angulações dos implantes. Observou-se que o poliéter e o silicone de adição apresentaram melhor desempenho, e a técnica mais precisa foi a da moldeira aberta com os transferentes ferulizados com resina acrílica. Em relação a inclinação dos implantes, concluíram que quanto mais perpendicular for a angulação do análogo do implante em relação à superfície horizontal, mais preciso será o modelo.

Ozan e Hamis¹² (2019) avaliaram digitalmente 4 diferentes técnicas de moldagens sobre implantes utilizadas em reabilitações com prótese protocolo (“All-on-4”) variando a angulação (0, 10, 20 e 30 graus) dos implantes distais. As técnicas de moldagens

utilizadas foram: moldagem fechada utilizando transferente com “cap” plástico, moldagem fechada com transferente sem “cap” plástico, moldagem aberta com transferentes unidos entre si e moldagem aberta com transferentes reunidos após secção da primeira união. O material de moldagem utilizado foi o silicone de adição (Hydrorise Maxi Monophase; Zhermack). Como conclusão foi observado que os menores deslocamentos lineares e angulares foram obtidos a partir das moldagens abertas em comparação com as moldagens fechadas e o aumento da angulação dos implantes distais aumentou os desvios angulares e lineares.

Ozkomur e Manfroi²² (2018) ressaltaram a importância do planejamento reverso dentro da implantodontia. Segundo os autores, o correto diagnóstico através do enceramento e confecção de guias aumenta a previsibilidade do tratamento reabilitador. Sendo assim, a utilização do guia multifuncional, que fora produzido a partir da duplicação de uma prótese total, planejando a posição dos dentes na boca, para instalação dos implantes, novamente poderia ser utilizado, mas agora para favorecer a moldagem dos transferentes e, ao mesmo tempo, manter a dimensão vertical de oclusão do paciente.

Moldeiras metálicas, moldeiras plásticas e guia multifuncional (moldeira individual) são os tipos de moldeiras mais utilizados para moldar próteses totais fixas sobre implantes. Vários estudos recomendam a utilização de moldeiras rígidas, independente do material de moldagem utilizado. Por outro lado, moldeiras individuais (como o guia multifuncional) pode produzir modelos de gesso mais precisos já que a quantidade de material de moldagem utilizado é menor. Entretanto, não existem muitos estudos que comparem a influências das moldeiras na precisão da moldagem para confecção de prótese total fixada sobre implantes de prótese¹⁷.

Dentre os guias multifuncionais, dois desenhos são mais utilizados para realizar a moldagem em uma reabilitação oral em prótese sobre implantes do tipo protocolo, sendo um com cobertura de palato e outro com palato aberto. O guia multifuncional com cobertura de palato é mais rígido e estável, entretanto o guia com palato aberto possibilita um melhor acesso aos implantes pelo operador, facilitando assim o procedimento de moldagem²².

Del'Acqua et al.²³ (2012) avaliaram in vitro a precisão de duas técnicas de moldagem de transferência (Transferentes cônicos e Transferentes quadrados unidos). O material de moldagem utilizado foi o Vinil polisiloxano (Express – 3M ESPE) e dois tipos de moldeira (Plástica e Metálica). Foram utilizadas duas moldeiras plásticas (Morelli nº 7, Dental Morelli Ltda, Sorocaba, SP, Brazil) e duas moldeiras metálicas (Tecnodent nºI-4, Tecnodent Indústria e Comércio Ltda, São Paulo, SP, Brazil). Foi utilizado o adesivo (3M-ESPE) para retenção do material de moldagem nos grupos que utilizaram moldeira plástica. Quatro grupos experimentais (n=5) foram avaliados: TM – Transferentes cônicos/Moldeira metálica; SM – Transferentes quadrados unidos com metal e resina Duralay(Duralay, Reliance Dental Mfg. Co., Worth, IL)/Moldeira metálica; TP – Transferentes cônicos/Moldeira Plástica e SP – Transferentes quadrados unidos com metal e resina Duralay (Duralay, Reliance Dental Mfg. Co., Worth, IL)/Moldeira Plástica. A técnica do vazamento com tubos de Látex e gesso tipo IV (Vel-Mix, Kerr Corporation, Orange, CA, EUA), foi realizada duas horas após o ato de moldagem sob espatulação mecânica a vácuo (Turbomix, EDG Equipamentos, São Carlos, Brasil). A estrutura metálica foi parafusada com um torque de 10 N.cm em todos os corpos de prova no análogo A, enquanto as medições das fendas formadas foram feitas nos análogos C e D. Este processo foi repetido no análogo D, anotando-se as medidas dos análogos A e B. Foram realizadas 60 leituras utilizando um software que recebia as imagens de uma câmera de vídeo(JVC, 0.5-inch charge-coupled distributor, model TK-C1380 acoplada a um microscópio (Leica Microsystems) com ampliação de 100X. Os dados foram analisados estatisticamente (ANOVA, Onw-way/Kurskal-Wallis/método de Dunn, $p < 0,05$). Os valores médios das fendas encontradas foram: Modelo Mestre (controle) = 32 μm (SD 2); TM = 44 μm (SD 10), SM = 69 μm (SD 28), TP = 164 μm (SD 58); SP = 128 μm (SD 47). Nenhuma diferença significativa foi encontrada entre o controle, TM e os grupos SM e entre os grupos TP e SP. ($P > 0,05$). Dessa forma, nas condições deste estudo, as seguintes conclusões podem ser tiradas: Resultados estatisticamente semelhantes foram obtidos com as moldagens realizadas com transferentes cônicos e com transferentes quadrados unidos quando utilizado material de alta viscosidade (Putty - Express – 3M ESPE). A rigidez da moldeira de estoque metálica garante melhores resultados que a moldeira plástica.

Em relação ao método de união dos transferentes para a realização da moldagem sobre implantes Del'Acqua et al.²⁴ (2008) e Jo et al.²⁵ (2010) concluíram que a técnica com transferentes quadrados é melhor do que a com transferentes cônicos. Quanto ao método de união dos transferentes quadrados, Ivanhoe et al.²⁶ (1991) descreveram uma técnica com os transferentes quadrados unidos com resina composta fotopolimerizável. Vigolo et al.²⁷ (2003), Naconecy et al.²⁸ (2004), Del'Acqua et al.²⁴ (2008), Al Quran et al.¹⁴ (2012), preconizaram a união dos transferentes quadrados com resina acrílica para realização das moldagens de transferência em implantes de hexágono externo, obtendo-se dessa forma os melhores resultados.

Papaspyridakos et al.¹³ (2016) avaliaram o efeito do tipo de conexão (plataforma do implante ou intermediário protético) e técnicas de moldagem na precisão de adaptação de próteses totais fixas sobre implantes. As moldagens nesse estudo foram realizadas diretamente na plataforma do implante ou nos intermediários protéticos utilizando transferentes unidos entre si e também transferentes sem união, o material de moldagem utilizado foi sempre o poliéter (Impregum; 3M ESPE). Eles observaram que na técnica de moldagem diretamente na plataforma do implante a utilização de transferentes unidos entre si apresentaram melhores resultados do que a técnica de moldagem sem união dos transferentes. Porém, para a técnica de moldagem realizada sobre o intermediário protético a união ou não dos transferentes não influenciou na precisão de adaptação.

Baig²⁹ (2014), considerando o procedimento de moldagem de transferência de implantes fundamental para se obter uma prótese passiva, revisou a literatura científica sob diferentes aspectos. O autor avaliou trabalhos entre os anos de 1990 e 2012. Após aplicar os critérios de exclusão, cinquenta e nove trabalhos foram selecionados, sendo que três clínicos e todos os demais estudos laboratoriais. Segundo o autor, quinze estudos compararam silicone de adição e poliéter. Desses, onze não acharam diferenças entre os dois materiais. Trinta trabalhos avaliaram a eficiência da união dos transferentes, dos quais treze consideraram melhor unir e outros trezes não acharam diferenças entre unir ou não os transferentes. Dos vinte e cinco trabalhos que compararam transferentes de moldeira fechada e moldeira aberta, doze consideraram moldeira fechada superior e onze não acharam diferenças entre ambos. Doze estudos

avaliaram a influência da angulação de implantes e acharam diferenças estatisticamente significantes com angulações entre 20 e 25 graus e sem diferenças estatisticamente significantes com angulações entre 5 e 15 graus para a maioria dos trabalhos, exceto dois. O autor concluiu que: silicone de adição e poliéter são os materiais de eleição para moldagem de transferência de implantes; a evidência para unir, é fraca e os resultados de unir e não unir se equivalem; transferentes para moldeira aberta são mais eficientes; implantes com angulações entre 20 e 25 graus interferem na precisão da transferência.

Flügge et al.³⁰ (2018) realizaram uma revisão sistemática e meta-análise para avaliar e comparar a precisão das moldagens de implantes convencionais e digitais. Foram selecionados 79 estudos entre 2012 e 2017 sobre moldagens de implantes, sendo 77 estudos experimentais, um ensaio clínico controlado e um retrospectivo. A maioria dos estudos incluídos (75) foram realizados *in vitro* e quatro *in vivo*. Os resultados das moldagens de implantes convencionais e digitais exibiram alta heterogeneidade. Eles concluíram que os dados disponíveis para avaliar a precisão das moldagens (digital e convencional) de implantes têm um baixo nível de evidência e não incluem dados suficientes de estudos *in vivo* para aplicação de recomendações clínicas.

Dessa forma, devido a importância da obtenção de passividade no sucesso de reabilitações protéticas sobre implantes, da possibilidade de implantes angulados interferirem na obtenção de modelos precisos, da não observância de consenso na literatura sobre as técnicas de moldagens, da ausência de trabalhos que avaliem a moldagem em reabilitações baseados no “All-on-4 Concept” em maxila comparando diferentes tipos de moldeiras e técnicas de união dos transferentes, a proposta deste estudo foi avaliar “*in vitro*” a exatidão de modelos totais, simulando uma reabilitação sobre implantes “All-on-4 Concept” na maxila, obtidos a partir de diferentes tipos moldeiras, técnicas de união dos transferentes de moldagem por meio da avaliação do desajuste vertical e da análise 3D da sobreposição de imagens digitais obtidas por escaneamento.

4 CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo, pode-se concluir que:

- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (GMM, GMR, MPM, MPR, MMM e MMR) utilizando os valores de desadaptação marginal global entre infraestrutura metálica e análogos/ e na análise 3D dos três eixos juntos (X, Y e Z);
- A união dos transferentes com metal e resina acrílica apresentou melhores resultados do que a união apenas com resina acrílica para os grupos MPM e GMR no eixo Z e na combinação entre os eixos XZ. Na análise global 3D por análogos a moldagem com guia multifuncional (GMM e GMR), a técnica de união dos transferentes com hastes metálicas apresentou melhores resultados;
- Não houve diferença estatisticamente significativa entre as técnicas de moldagem que utilizaram transferentes unidos (OM, OR, PM e PR) quando comparado com as técnicas de moldagem sem união dos transferentes (OC e PC) utilizando os valores de desadaptação marginal global entre infraestrutura metálica e análogos/ análise 3D dos três eixos juntos (X, Y e Z);
- A técnica de moldagem (PR) produziu modelos mais precisos do que a técnica OM na avaliação valores de desadaptação marginal global entre infraestrutura metálica e análogos. Na avaliação global dos três eixos juntos (X, Y e Z), todos os grupos (OM, OR, OC, PM, PR, PC) produziram modelos com precisão similar;
- Na análise 3D, no eixo Y a técnica de moldagem PR gerou modelos mais precisos em comparação com a técnica OM. Para o eixo X, a técnica PM foi superior a técnica OC. E no eixo Z, as técnicas de moldagens PC e OC produziram modelos mais precisos que a técnica OM;

- Os métodos de avaliação da precisão da técnica de moldagem utilizados no presente estudo apresentaram resultados diferentes entre si.

REFERÊNCIAS*

1. Malo P, Rangert B, Nobre M. "All-on-Four" immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2003; 5 Suppl 1: 2-9.
2. Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. "All-on-4" immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012; 14 Suppl 1: e139-50.
3. Malo P, Nobre Mde A, Petersson U, Wigren S. A pilot study of complete edentulous rehabilitation with immediate function using a new implant design: case series. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006; 8(4): 223-32.
4. Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2001; 3(1): 39-49.
5. Khatami AH, Smith CR. "All-on-Four" immediate function concept and clinical report of treatment of an edentulous mandible with a fixed complete denture and milled titanium framework. *J Prosthodont.* 2008; 17(1): 47-51.
6. Soto-Penalosa D, Zaragozi-Alonso R, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017; 9(3): e474-e88.
7. Skalak R. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *J Prosthet Dent.* 1983; 49(6): 843-8.
8. Zarb GA, Schmitt A. Implant prosthodontic treatment options for the edentulous patient. *J Oral Rehabil.* 1995; 22(8): 661-71.
9. Riedy SJ, Lang BR, Lang BE. Fit of implant frameworks fabricated by different techniques. *J Prosthet Dent.* 1997; 78(6): 596-604.
10. Millington ND, Leung T. Inaccurate fit of implant superstructures. Part 1: Stresses generated on the superstructure relative to the size of fit discrepancy. *Int J Prosthodont.* 1995; 8(6): 511-6.
11. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont.* 2011; 3(4): 177-85.
12. Ozan O, Hamis O. Accuracy of different definitive impression techniques with the all-on-4 protocol. *J Prosthet Dent.* 2019; 121(6): 941-8.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

13. Papaspyridakos P, Hirayama H, Chen CJ, Ho CH, Chronopoulos V, Weber HP. Full-arch implant fixed prostheses: a comparative study on the effect of connection type and impression technique on accuracy of fit. *Clin Oral Implants Res.* 2016; 27(9): 1099-105.
14. 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.
15. Assuncao WG, Tabata LF, Cardoso A, Rocha EP, Gomes EA. Prosthetic transfer impression accuracy evaluation for osseointegrated implants. *Implant Dent.* 2008; 17(3): 248-56.
16. Siadat H, Saeidi Z, Alikhasi M, Zeighami S. Comparative evaluation of the effect of impression materials and trays on the accuracy of angulated implants impressions. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10(11): e1096-e102.
17. Tabesh M, Alikhasi M, Siadat H. A Comparison of implant impression precision: Different materials and techniques. *J Clin Exp Dent.* 2018; 10(2): e151-e7.
18. Moreira AH, Rodrigues NF, Pinho AC, Fonseca JC, Vilaca JL. Accuracy Comparison of Implant Impression Techniques: A Systematic Review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015; 17 Suppl 2: e751-64.
19. Revilla-Leon M, Sanchez-Rubio JL, Oteo-Calatayud J, Ozcan M. Impression technique for a complete-arch prosthesis with multiple implants using additive manufacturing technologies. *J Prosthet Dent.* 2017; 117(6): 714-20.
20. Osman MS, Ziada HM, Abubakr NH, Suliman AM. Implant impression accuracy of parallel and non-parallel implants: a comparative in-vitro analysis of open and closed tray techniques. *Int J Implant Dent.* 2019; 5(1): 4.
21. Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dent.* 2004; 13(4): 358-66.
22. Ozkomur A, Manfroi F. Multifunctional Guide for Implant Placement, Impressions, and an Occlusal Index for Fixed Complete Dentures. *J Prosthodont.* 2018; 27(2): 197-200.
23. Del'acqua MA, de Avila ED, Amaral AL, Pinelli LA, de Assis Mollo F, Jr. Comparison of the accuracy of plastic and metal stock trays for implant impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012; 27(3): 544-50.
24. 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.
25. 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.
26. Ivanhoe JR, Adrian ED, Krantz WA, Edge MJ. An impression technique for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent.* 1991; 66(3): 410-1.
27. 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.

28. Naconecy 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; 19(2): 192-8.
29. Baig MR. Multi-unit implant impression accuracy: A review of the literature. *Quintessence Int*. 2014; 45(1): 39-51.
30. Flugge T, van der Meer WJ, Gonzalez BG, Vach K, Wismeijer D, Wang P. The accuracy of different dental impression techniques for implant-supported dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2018; 29 Suppl 16: 374-92.