



Faculdade Sete Lagoas - FACSETE
Curso de Graduação em Odontologia

Allan Robine de Souza
Gustavo Eugênio Neves Rocha

COMPARATIVO ENTRE MOLDAGEM CONVENCIONAL E MOLDAGEM DIGITAL EM PROTESE FIXA

Sete Lagoas

2021

COMPARATIVO ENTRE MOLDAGEM CONVENCIONAL E MOLDAGEM DIGITAL
EM PROTESE FIXA

Allan Robine de Souza
Gustavo Eugênio Neves Rocha

Trabalho Final de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção
do Grau de Cirurgião-Dentista na
Faculdade Sete Lagoas.

Data da aprovação: 25/11/2021

Área de concentração: Prótese fixa

Orientador: Prof. Luciano de Oliveira Martins Junior

Sete Lagoas

2021

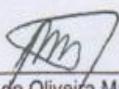


Allan Robine de Souza
Gustavo Eugênio Neves Rocha

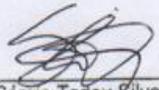
**COMPARATIVO ENTRE MOLDAGEM CONVENCIONAL E MOLDAGEM DIGITAL EM
PROTESE FIXA**

A banca examinadora abaixo-assinada aprova o presente trabalho de conclusão de curso como parte dos requisitos para conclusão do curso de Graduação em Curso da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE.

Aprovada em 25 de Novembro de 2021.



Prof. (a) Luciano de Oliveira Martins Junior
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE
Orientador(a)



Prof. (a) Sérgio Tadeu Silveira Corte
Faculdade Sete Lagoas – FACSETE

COMPARATIVO ENTRE MOLDAGEM CONVENCIONAL E MOLDAGEM DIGITAL
EM PROTESE FIXA – REVISÃO DA LITERATURA

Allan Robine de Souza
Gustavo Eugênio Neves Rocha

Trabalho Final de Curso apresentado
como parte dos requisitos para obtenção
do Grau de Cirurgião-dentista na
Faculdade Sete Lagoas.

Data da aprovação: 25/11/2021

Banca examinadora: 25/11/2021

Orientador: Prof. Luciano de Oliveira Martins Junior

Membro: Prof. Sérgio Tadeu Silveira Corte

Dedico este trabalho a todos os profissionais que se dispuseram a aperfeiçoar os seus conhecimentos e contribuir com o desenvolvimento da Odontologia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Deus pelo dom da vida, a nossa família pelo apoio incondicional, ao nosso orientador pela disposição e compartilhamento de conhecimento, aos professores pelo incentivo a profissão.

RESUMO

O desenvolvimento da tecnologia computacional do início do século XXI propiciou evolução tecnológica em diversos setores, dentre eles o da medicina odontológica. A moldagem é uma prática utilizada pelos cirurgiões-dentistas, sendo uma técnica eficaz na reprodução das estruturas dentárias. Realizou-se uma pesquisa nas bases de dados do SciELO, CAPES, Google Acadêmico e PubMed, por artigos científicos em português e inglês publicados até 2021. Na moldagem convencional, o molde é produzido a partir de uma moldeira preenchida com material de impressão. A moldagem digital e a coroa definitiva acontece pelos sistemas CAD/CAM que são compostos principalmente por três partes: uma unidade de captação de dados, um software para planejar e projetar virtualmente e uma fresadora computadorizada para fabricar as restaurações e próteses a partir de blocos sólidos do material escolhido. Conclui-se que os dois modos quando bem executados, levam a resultados satisfatórios. Cabe ao profissional e ao paciente avaliar as vantagens, desvantagens e custos de cada técnica de impressão para decidir qual a mais adequada às suas necessidades. Atualmente, a moldagem convencional domina o mercado, mas a perspectiva é que a moldagem digital cresça, se tornando mais viável.

Palavras-chaves: Prótese Fixa, Método Convencional, Método Digital.

ABSTRACT

The development of computer technology at the beginning of the 21st century provided technological evolution in several sectors, including dental medicine. Molding is a practice used by dentists, being an effective technique in the reproduction of dental structures. A search was carried out in the databases of SciELO, CAPES, Academic Google and PubMed, for scientific articles in Portuguese and English published until 2021. In conventional molding, the mold is produced from a tray filled with impression material. Digital molding takes place through CAD/CAM systems which are mainly composed of three parts: a data capture unit, a software to plan and design virtually and a computerized milling machine to manufacture restorations and prostheses from solid blocks of selected material. It can be concluded that both modes, when readily available, lead to satisfactory results. It is up to the professional and the patient to assess the advantages, disadvantages and costs of each printing technique in order to decide which is the most suitable for their needs. Currently, conventional molding dominates the market, but the perspective is that digital molding will grow, becoming more viable.

Keywords: Fixed Prosthesis, Conventional Method, Digital Method.

LISTA DE SIGLAS

CAD – *Computer Aided Design*

CAM – *Computer Aided Manufacturing*

μm – *Micrômetro*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2-	OBJETIVOS	3
	Objetivo Geral.....	3
	Objetivo Específico.....	3
3.	MATERIAL E MÉTODOS.....	4
4.	REVISÃO DE LITERATURA.....	5
5.	DISCUSSÃO.....	17
6.	CONCLUSÃO.....	20
7.	REFERÊNCIAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A revolução da indústria 4.0 no final do século XX engendrou inovações em setores da ciência, inclusive na área odontológica. O uso desta tecnologia busca tratamentos que fazem a união da estética, durabilidade, facilidade de execução e economia de tempo, como citado por Filgueiras *et. al* (2018). Dentre estas evoluções podemos citar os sistemas de imagem CAD (*Computer Aided Design*) e CAM (*Computer Aided Manufacturing*). Os softwares do sistema CAD voltados para a aquisição e manipulação de imagens expandiram as possibilidades de diagnóstico em planos bidimensionais. Já a tecnologia CAM proporciona modelos tridimensionais, utilizando por base as imagens processadas no sistema CAD. Segundo Ibrahim (2006), este sistema CAD/CAM possibilita impressões mais rápidas, possibilitando tratamento instantâneo in loco.

Outrora, as impressões de prótese dentária convencionais são desenvolvidas de maneira artesanal, demandando sensibilidade na confecção, principalmente nas áreas próximas aos tecidos moles, além da escolha de material para impressão adequando a moldeira mais compatível. A técnica de impressão convencional é consolidada e possui grau de precisão aceitável, todavia há algumas desvantagens. É impossível o dentista não deixar resíduos na região intra oral dos pacientes, além disso Tarragô (2016) pontua que a técnica traz desconforto, podendo levar em alguns casos, um quadro de náusea. Outro fator são as irregularidades causadas pela manipulação errônea do material, distorções e bolhas são comuns, de maneira que é requisito ser cirurgião dentista experiente.

Ambas as técnicas, convencional e CAD/CAM, distanciam-se quando é mensurado o fator preço. O sistema digital requer equipamento de custo inicial alto quando comparado a moldagem convencional, como sugere MOREIRA, 2021. Apesar do investimento inicial alto no sistema CAD/CAM, a cadeia de procedimentos é reduzida, uma vez que as etapas laboratoriais externas são eliminadas, como o mesmo completa.

A agilidade na moldagem do sistema CAD/CAM, também, confere ao paciente maior conforto, além de menor tempo na cadeira, podendo ser realizando procedimentos protéticos em apenas um dia. Viegas *et. al* (2021) ressalta que a redução no tempo de tratamento dentário aumenta consideravelmente o nível de satisfação dos pacientes.

Com o mercado oferecendo novas tecnologias na área odontológica, é necessário avaliar a usabilidade dessas no sentido de aplicabilidade, custo, tempo, estética e experiência do paciente.

2- OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é comparar as técnicas de impressão convencional e digital utilizando a revisão da literatura científica.

Objetivo Geral

Este trabalho tem o propósito de apontar qual o melhor método de impressão de próteses fixas, contribuindo positivamente para a comunidade científica com discussões sobre a eficácia e eficiência de cada método.

Objetivo Específico

Os objetivos específicos podem ser divididos em três tópicos:

- Revisar as vantagens e desvantagens do uso do método de impressão convencional.
- Revisar as vantagens e desvantagens do uso do método de impressão digital.
- Comparar ambos os métodos de impressão.

3. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada foi realizada através de pesquisas científicas teóricas que abordam e comprovam o tema. A metodologia é na verdade determinada pelo recorte da pesquisa e seus objetivos.

Toda pesquisa implica o levantamento de dados de variadas fontes, estimulando o processo de pesquisa na busca, produção e expressão do conhecimento, analisando questões fundamentais pela aplicação da técnica de estudo e pesquisa, objetivando a elaboração do trabalho científico, os resultados dessas pesquisas foram obtidos através, da confrontação dos pensamentos dos autores de áreas relacionadas na área de odontologia, com temas sobre moldagens convencionais e moldagens digitais. .

A relevância do estudo é demonstrar qual o método mais eficaz que traga maior relevância tanto para o cliente como também para o profissional como tratamento, como também custo-benefício.

O presente trabalho irá apresentar pesquisas científicas teóricas construindo uma revisão bibliográfica, sobre técnicas e resultados de Moldagens Convencionais e Moldagens Digitais. Este estudo compreende uma revisão de literatura.

Realizou-se uma pesquisa nas bases de dados do SciELO, CAPES, Google Acadêmico e PubMed, por artigos científicos em português e inglês publicados até 2021. Após o levantamento das publicações, para análise de resultados, foram realizadas leituras dos artigos, agrupados e comparados. Posteriormente foram efetivadas as categorias por similaridade do conteúdo, a seguir verificou se o conteúdo faria sentido para o presentetrabalho, e por fim, compilou-se os 20 artigos e foram realizadas as análises presentes nesta monografia.

4. REVISÃO DE LITERATURA

A moldagem é uma prática utilizada pelos cirurgiões-dentistas, sendo uma técnica eficaz na reprodução das estruturas dentárias, tecidos sendo eles moles ou duros, e para que seja eficaz e eficiente na sua execução da proposta final, é necessária também a especialização do profissional, ou seja, dominar a técnica por ele escolhida. Sendo que a tecnologia na área de odontologia vem se aperfeiçoando e evoluindo a cada dia, por toda sua história. (VINENTE, 2019, p.19).

Em 2007, Henkel realizou um estudo cego, in vivo, comparando prótese fixa, através de impressões feitas na técnica convencional (silicone de adição leve e pesada) e com a técnica digital (Cadent iTero). No presente estudo, foram selecionados 117 pacientes ao longo 18 meses de análises. De cada caso clínico foi obtido uma impressão convencional (Correctr VPS light body e heavy body) e uma impressão digital (Cadent iTero). Foram vazadas com gesso tipo IV as impressões convencionais, e enviadas a laboratório protético, já as impressões digitais foram enviadas ao mesmo através de e-mail. Foram confeccionadas as coroas e retornaram do laboratório marcado com "A" e "B", sem os seus modelos de trabalho, para o desconhecimento da origem de cada peça. O critério de avaliação do autor foi através de um formulário preenchido, que continha os seguintes parâmetros clínicos: adaptação do coping (inserção, sondagem marginal, retenção, presença de desadaptação visível em radiografia e tempo para ajustes de adaptação) e de adaptação da cerâmica (contatos proximais, contatos oclusais, compatibilidade de cor, anatomia, tempo para ajuste oclusais). Apenas depois do preenchimento do formulário que o autor foi notificado da origem de cada trabalho. Foi realizado análise desses formulários e obteve-se os seguintes resultados; em 68% dos casos, as coroas fabricadas através do método digitais foram escolhida como as melhores, seguindo os critérios clínicos de avaliação. Além de que, 85% das coroas fabricadas através da impressão digital foram julgadas como clinicamente aceitáveis, comparado com 74% das coroas fabricadas através da técnica convencional. Quanto avaliação ao tempo para ajuste de adaptação, as coroas geradas através da

técnica digital teve média 2,4 minutos, enquanto as coroas da técnica convencional deram média de 3,2 minutos para os ajustes de adaptação.

No estudo in vitro de Lee, Macarthur e Gallucci (2013) tiveram como objetivo avaliar a percepção e o nível de dificuldade do cirurgião dentista experiente entre estudante de odontologia quanto comparado as técnicas de impressão digital (iTero) e convencional (silicona de adição). Foram selecionados 30 estudantes que nunca tiveram experiência com impressão convencional e digital, e 30 cirurgiões dentista com mais de 5 anos de experiência no método convencional e o mínimo de experiência no método digital. As impressões digitais (iTero, Align Technologies) e convencional (Aquasil Ultra, Dentsply) realizada pelos estudantes foram feitas através de um modelo de maxila pré-fabricado (Models Plus) contendo um implante na região do dente 25. Já os profissionais com mais de 5 anos de experiência no método convencional realizaram apenas o método digital, seguindo o mesmo protocolo que os estudantes. O método utilizado foi o de VAS (Visual analogue Scale) para avaliar a percepção do nível de dificuldade das duas técnicas, com 0 = nem um pouco difícil, e 100 = muito difícil. Já para avaliar a preferência e efetividade das técnicas, foi aplicado um questionário de múltipla escolha. Para análise estatística, foi utilizado o software SPSS v15.0. Os resultados obtidos no nível de dificuldade da técnica convencional foram de 43,1 (escala de VAS 0 a 100) para os estudantes, enquanto para os profissionais foram de 30,9. Já o nível de dificuldade da técnica digital foi de 30,6 para os estudantes e 36,5 para os profissionais. Concluiu-se que a técnica digital foi eleita a preferida por 60% dos estudantes, enquanto a técnica convencional foi eleita a preferida por 37% dos profissionais. Já no grupo profissional, o resultado mostrou uma distribuição uniforme na escolha das técnicas de impressão preferidas e eficientes. Pode-se dizer que a técnica de impressão convencional requer mais experiência e é mais difícil de dominar que a técnica digital, conseqüentemente os estudantes tiveram mais dificuldade e preferiram a técnica digital.

Em um estudo in vitro de Seelbach, Brueckel e Wostmann (2013), foram analisados a adaptação marginal e interna de coroas confeccionadas através do sistema de impressão digital de 3 fabricantes (Lava C.O.S., CEREC Bluecam, Cadent iTero), e da impressão convencional de 2 técnicas (Silicona de adição de 1 passo e de 2 passos). O modelo de trabalho utilizado foi uma maxila de aço com modificação do elemento 16. Realizaram 10 impressões de cada técnica/sistema. As impressões realizadas na técnica convencional, de 1 e 2 passos (Express2 penta putty/Light Body Standart, 3M ESPE), foram vazadas com gesso tipo IV e escaneadas em laboratório com Scania (Lava Scan ST) e confeccionadas as 10 estruturas de cerâmica. E os dados obtidos na técnica digital também foram enviados para laboratório para a confecção de estruturas cerâmicas de acordo com o fabricante (Lava Zirconia para o Lava C.O.S., Copran Zr-i para o iTero, IPS Empress CAD para o CEREC Bluecam). As medidas de precisão foram obtidas por um sistema de medidas 3D (CNC Rapid, Thome Prazision GmbH, Alemanha). Foi usado um aparelho microscópico de alta precisão (Leitz M420, Leitz, Alemanha) para avaliar a desadaptação marginal entre o preparo e a coroa em 4 pontos diferenciados da margem circunferencial. Utilizou-se o método ANOVA para comparar diferenças significativas entre os grupos. Na análise de adaptação interna, os melhores resultados foram obtidos pelo sistema digital Lava C.O.S. (29 μm de desadaptação), seguindo pela técnica convencional de 2 passos (35 μm), a técnica convencional de 1 passo (36 μm), o sistema digital iTero (50 μm) e os piores resultados foram pelo sistema digital CEREC Bluecam (88 μm), que mostrou diferença significativa para a técnica convencional. Na análise da adaptação marginal, os melhores resultados foram da CEREC Bluecam (30 μm), seguindo pela técnica convencional de 1 passo (33 μm), o sistema digital iTero (41 μm), pelo sistema Lava C.O.S. (48 μm), por último a técnica convencional 2 passos (60 μm), que mostrou diferença estatisticamente significativa para as outras técnicas. Os autores ao analisar os dois métodos de impressão (convencional e digital), concluíram que as duas técnicas alcançaram níveis aceitáveis de precisão para a prática clínica.

O ensaio clínico de Schepke et al. (2014), teve como objetivo descrever a percepção do paciente e o tempo de trabalho de dois métodos de impressão. 50

peças com necessidade de implante único participaram do estudo, dando preferência somente ao pré-molar tanto da mandíbula como da maxila. Com o implante já instalado e se passando três meses, as impressões foram feitas em arcada completa, o scanner usado no método digital foi o CEREC (Omnicam, Sirona) e no método convencional foi utilizado Impregum, 3M ESPE. Logo em seguida foi aplicado um questionário referente as impressões (convencional e digital) abordando vários pontos, como: falta de ar, medo de repetir a moldagem, inconveniente causado e sentimento de desamparo durante o procedimento. Foi usado como método de avaliação a escala visual analógica (EVA). Os pacientes também foram questionados sobre qual procedimento tiveram preferência e o tempo foi cronometrado para cada método. Os dados foram mensurados com amostras pareadas e os tamanhos foram calculados. Após análise dos resultados, foram encontradas diferenças significativas em relação a todos os quesitos abordados, considerando a impressão digital superior e que 80% dos pacientes tiveram a impressão digital como favorita. Em relação ao tempo médio, a impressão digital foi de 6 minutos e 38 segundos, e a impressão convencional foi de 12 minutos e 13 segundos. Concluiu-se que para implante de coroa única a impressão digital foi superior que a impressão convencional, gastando menos tempo de trabalho e menos incomodo para os participantes.

Este estudo feito em 2014, Almeida e Silva et al. vieram com o objetivo de avaliar in vitro os ajustes marginais interno e externos de próteses fixas em zircônia de quatro elementos, feitas por CAD / CAM (LavaC.O.S) e moldes convencionais (Impregum). Utilizou-se um modelo de trabalho com os dentes 14 e 17 feito em titânio, feito 12 moldagens de cada técnica. Foi utilizado o gesso tipo IV nos vazamentos da técnica convencional. As estruturas de zircônia foram planejadas através do software Lava Desingn, através do escaneamentos após o vazamento do gesso, e realizada a confecção através da fresadora Lava CNC 500. No planejamento da técnica digital utilizou-se o mesmo software. Um microscópio com aumento de 50x foi utilizado para examinar as estruturas de zircônia. Para comparar os dois grupos foi utilizado o teste de Mann-Whitney U. As adaptações internas obtiveram resultados significativamente melhores na técnica digital, sendo 58,46 µm

comparados 65,94 μm para técnica convencional, porém a adaptação marginal não houve discrepâncias no resultado sendo 63,96 μm para técnica digital e 65,33 μm para técnica convencional.

Com objetivo de avaliar comparativamente a precisão e a reprodutibilidade de moldagens digitais e convencionais na fabricação para prótese unitária e estrutura de implantes de arcada completa, Abdel-Azim et al 2015. Utilizaram 24 amostras, divididas em quatro grupos: grupo 1 (implante unitário convencional), grupo 2 (implante digital unitário), grupo 3 (arcada completa convencional), grupo 4 (arcada completa digital). Todas as moldagens foram realizadas no nível do pilar. As medidas de ajuste marginais foram feitas através de um microscópio óptico em dois pontos (vestibular e lingual) para cada amostra. Obtiveram os seguintes resultados; para implantes unitários, a técnica de moldagem convencional resultou em uma discrepância marginal na média de 24,1 μm , em comparação com 61,43 μm para técnica de impressão/fabricação digital. Para estrutura de arcada completa, a técnica de moldagem/fabricação convencional resultou em uma discrepância marginal na média de 135,1 μm , em comparação com 63,14 μm com a técnica digital. O autor chegou à conclusão, que a técnica convencional teve uma menor discrepância marginal para estruturas de implantes unitários. Em seguida, a técnica digital resultou em uma menor discrepância marginal para estruturas de implantes de arcada completa.

Conforme um estudo in vivo de Joda e Bragger (2015), os autores investigaram a percepção e satisfação dos pacientes, durante a moldagem de impressão convencional (poliéter) e digital (Cadent iTero), bem como o tempo de trabalho de cada uma das técnicas. Selecionaram 20 participantes e obtiveram uma impressão convencional (Impregum Penta, 3M ESPE) e uma digital (iTero, Align Tech) de cada. Após as tomadas de impressão, foi aplicado um questionário (método de VAS 0 a 100) de 12 itens, abordando o tempo de trabalho, percepção das técnicas, a ansiedade, o gosto, sensação de náusea e dor. Utilizaram um software estatístico (Software R v3.0.2) para análise dos resultados. Os resultados da técnica digital foram significativamente superiores da técnica convencional, analisando todos os

itens do questionário. Quando analisado o tempo de trabalho de cada técnica, o método digital foi superior, com média de 14,8 minutos, contra 17,9 minutos do método convencional.

Feito em 2015 um estudo no intuito de comparar a técnicas de moldagem digital e convencional, GJELVOLD et al. adotaram os seguintes parâmetros: tempo de procedimento, avaliação do dentista quanto à dificuldade das técnicas, avaliação do paciente quanto ao desconforto, análise da adaptação marginal das próteses, análise dos contatos oclusais e interproximais. Este estudo contou com 48 pacientes, nas condições de tratamento de prótese unitárias fixa e próteses parciais fixas. Foram divididos igualmente em 2 grupos, utilizando as respectivas técnicas de moldagem digital e convencional. O afastamento gengival foi executado com técnica de fio retrator, sendo o fio Ultrapak, UP Dental GMBH em ambas as moldagens. As moldagens convencionais foram feitas com o Impregum Penta, 3M ESPE. Foram levadas ao protético que realizou o vazamento com o gesso tipo IV no mesmo dia. As impressões digitais foram feitas através do Trios 3Shape, executadas conforme orientação do fabricante, foram encaminhadas ao protético via e-mail. O tempo dos procedimentos (moldagens) foram contados em minutos e segundos. Na avaliação clínica participaram 2 examinadores calibrados, utilizaram os critérios recomendados pela Califórnia Dental Association, que se baseiam na adaptação marginal, através de uma sonda. Nos contatos utilizaram papel articular, e nas interproximais fio dental. O VAS foi utilizado na intenção de avaliar o desconforto das técnicas utilizadas onde propõe uma escala de 0 a 100 onde 0 = nem um pouco difícil ou nem um pouco desconfortável, e 100 = muito difícil ou muito desconfortável. O software estatístico (SPSSv.22, SPSS Inc) que analisou os resultados através do teste MannWhitney. A moldagem digital (14:33) foi mais rápida do que a moldagem convencional (20:42). Na escala de VAS (0 a 100) o nível de dificuldade encontrado pelo dentista foi de 24,00 na moldagem digital e de 48,02 na moldagem convencional. Ainda na escala de VAS (0 a100) o nível de desconforto do paciente na moldagem digital foi de 6,50 e na moldagem convencional 44,86. Os respectivos resultados tiveram diferença bem abrangente, pontuando a favor da técnica de

moldagem digital. Nos resultados clínicos a moldagem digital apresentou melhores adaptações marginais e nos contatos oclusais, apenas houve diferença significativa para técnica convencional nos contatos oclusais.

Com objetivo de comparar a adaptação marginal e interna de prótese fixa metalfree de dente posteriores, fabricada através da técnica de impressão digital (3Shape TRIOS) e da técnica de impressão convencional (silicona de adição), Berrendero et al. (2016) prepararam 30 dentes (15 molares e 15 pré-molares) de 30 pacientes (21 mulheres e 9 homens). Para cada elemento preparado, foi realizada uma impressão convencional e uma digital. Utilizou-se a técnica de afastamento gengival por fio retrator (Ultrapak #000 e Ultrapak #00, Ultradent, USA) tanto nas impressões convencionais como nas digitais. Foram realizadas as impressões convencionais com silicona de adição de duas viscosidades (Express 2 penta Putty e Express 2 Light Body), e vazadas com gesso tipo IV. Os modelos de trabalho obtidos pelos dois métodos foram enviados ao laboratório protético para confecção das coroas. Os modelos de trabalho da técnica convencional foram escaneados por uma scanner laboratorial (3Shape D700) e as coroas foram planejadas e fresadas pelo mesmo software (Dental System, 3Shape) e fresadora (DMG 5- axis,DMG) que as coroas da técnica digital. Para avaliação das margens de desadaptação ,os copings foram preenchidos com silicone de adição de baixa viscosidade (Express 2 Ultra-Light Body,3M ESPE) e assentados sobre os dentes preparados,com pressão digital até a presa do material. O critério de avaliação usado para mensurar a espessura do material (réplica do espaço entre o coping e o preparo) foi um aparelho microscópio de alta precisão (M-125, Leica, Alemanha) em 4 pontos diferentes. Analisaram os resultados por um software estatístico (SPSS 19.0, SPSS IBM) e pelo um teste Mann-Whitney. Os resultados obtidos foram que, a desadaptação marginal da técnica de impressão digital foi de 106,6 µm, enquanto da técnica convencional foi de 119,9 µm. E a desadaptação interna da técnica digital foi de 82,8 µm, e da convencional foi de 105,2 µm. Concluiu-se, que o método digital apresentou resultados um pouco melhor, mas não houve diferença significativa na adaptação marginal e interna das coroas produzidas.

Com o propósito de investigar a precisão das técnicas de moldagem digital e convencional para paciente totalmente desdentado, os autores Papaspyridakos et al. (2016) selecionaram um modelo mestre de gesso contendo três implantes medianos paralelo entre si, um implante distal esquerdo com angulação de 10° e um distal direito com 15° de angulação. Foram avaliados 5 grupos experimentais (n=10): Grupo 01 – moldagem convencional com poliéter, ao nível do implante, por meio da técnica de moldeira aberta e união dos transferentes com barras de resina à base de dimetacrilato de uretano; Grupo 02 – moldagem convencional com poliéter, ao nível do implante, por meio da técnica de moldeira aberta, sem união dos transferentes de moldagem; Grupo 03 – Moldagem digital com scanner intraoral Trios (3Shape) ao nível do implante após conexão dos scanbodies; Grupo 04 – moldagem convencional com poliéter, ao nível do pilar, por meio da técnica de moldeira aberta e união dos transferentes de moldagem com barra de resina à base de dimetacrilato de uretano; Grupo 05 – moldagem convencional com poliéter, ao nível do pilar, por meio da técnica de moldeira aberta, sem união dos transferentes de moldagem. Tanto os modelos mestre e os modelos de gesso obtidos das moldagens convencional (grupo 1,2,3,4 e 5) foram digitalizados com um scanner de precisão (iScan D103i; imetric). Os arquivos dos cinco grupos foram superpostos ao arquivo modelo mestre para avaliar os desvio 3D por meio do software Mimics. Utilizou-se o teste estatístico ANOVA e o teste post hoc de Scheffe, para comparar o modelo mestre com moldagens digitais e convencionais ao nível do implante, enquanto o teste Wilcoxon foi utilizado para testar a diferença entre moldagens convencionais ao nível do pilar. Os resultados obtidos nesse estudo demonstraram que a moldagem digital é tão precisa quanto as moldagens convencionais. Que a técnica de moldagem ao nível do implante com transferentes de moldagem unidos é mais preciso do que a técnica sem união de transferentes. Implantes com ate 15° de angulação não afetaram a precisão das moldagens.

Foi feito uma análise comparativa em que BURHARDT et al. (2016), investigou a satisfação do paciente onde duas técnicas de impressão foram empregadas (Digital e Convencional). Tiveram como objetivo analisar em 38 pacientes jovens em tratamento ortodôntico, o desconforto, o tempo e preferência entre as técnicas. O

material de moldagem convencional usado foi o alginato e os digitais foram dois scanners (CEREC OminiCam e Lava COS). O estudo mostrou em relação ao tempo de trabalho, que as impressões convencionais levaram menos tempo em relação às digitais. Onde 51% dos participantes escolheram as digitais como preferidas, 29% escolheram as convencionais e 20% não tiveram preferência.

Em 2016, Ender, Attin e Mehl realizaram um estudo in vivo com objetivo de avaliar os resultados de uma impressão de arcada total de indivíduos com a dentição completa. Foram utilizado 5 técnicas de impressão convencional (Impregum, Identium, Identium Scan, Identium Scan digitalizado, alginato) e 7 sistemas de impressão digital (CEREC Bluecam, CEREC Omnicam, Cadent iTero, Lava C.O.S., Lava True Definition Scanner, 3Shape TRIOS, 3Shape TRIOS Color). Realizaram 3 impressões de cada material /sistema nos 5 participantes do estudo (N=15). Para as impressões convencionais de alginato, foram vazado em gesso tipo IV e realizado o escaneamentos com um scanner de referência de alta precisão. Já as impressões convencionais da Identium Scan foram digitalizadas primeiramente com um scanner laboratorial protético e após, foram escaneadas com o mesmo scanner de referência que as outras técnicas. As impressões digitais foram realizadas de acordo com as recomendações dos fabricantes. Após a obtenção de dados digitais de todas as impressões (convencionais e digitais), cada uma das 3 impressões de cada técnica foram comparadas, utilizando a sobreposição das imagens digitais através de um software de análise específico (Orachek 2.01, Cyfex AG). Já a comparação estatística foi utilizado o software SPSSv21 (IBM Corp). Os melhores resultados de reprodutibilidade da técnica de impressão convencional foram Identium e o Identium Scan com 17,7 μm e 18,3 μm de desvio entre as imagens superpostas respectivamente, seguindo pelo Impregum, 34,9 μm , e pelo Identium Scan digitalizado, 36,7 μm , enquanto o alginato teve os piores resultados 146,5 μm . Os resultados obtidos no sistema digital foram, TRIOS Color, 42,9 μm , seguindo pelo TRIOS (47,5 μm), pelo Omnicam (48,6 μm), pelo Bluecam (56,4 μm), pelo True Definition (59,7 μm) e pelo iTero (68,1 μm), enquanto o Lava C.O.S teve os piores resultados (82,8 μm), sendo o único que apresentou diferença significativa para os outros grupos digitais. Portanto o mais preciso material de impressão

convencional (Identium) apresentou diferença significativa para o mais preciso do sistema digital (Lava True Definition), considerando que o sistema de impressão digital se mostra mais ágil, apresenta reprodutibilidade satisfatória, considerando mais fácil e confortável que as técnicas convencionais.

Em um ensaio clínico randomizado, Joda et al (2017), analisou técnicas de impressão de implantes aplicando escaneamentos intraoral e o método convencional de acordo com a eficiência, dificuldade e preferência do operador. 100 participantes, sendo 50 alunos sem nenhuma experiência em serviços odontológicos e outros 50 dentistas com no mínimo 01 ano de experiência, foram alocados aleatoriamente. Um modelo de maxila customizado com um implante do tipo osso na posição canina certa (FDI-posição 13) foi montado em uma unidade de treinamento fantasma realizando uma situação padronizada para todos participantes. Todos os participantes realizaram uma impressão digital (TRIOS Pod) e convencional (moldeira aberta com elastômero). A escala de VAS (0 a 100) foi utilizada para análise dos participantes. Os resultados obtidos no nível de dificuldade da técnica digital foram de 70,3 (escala de VAS 0 a 100) para os alunos, enquanto para os dentistas foram de 74,8. Já o nível de dificuldade da técnica convencional foi de 45,5 para os alunos e 69,9 para os dentistas. Nos análise de eficiência de tempo, os alunos pontuaram 82,8 para a técnica digital e os dentistas 86,8, enquanto na técnica convencional foi de 36,1 para alunos e 53,9 para dentistas. Em seu último critério de avaliação em preferência dos operadores, 76% dos alunos escolheram a técnica digital, 12% preferiram a técnica convencional e 12% qualquer técnica. Essas descobertas foram contrárias para dentistas, que 48% favoreceram a técnica convencional, enquanto 26% a técnica digital e 26% qualquer uma das técnicas. Conclui-se que embora a eficiência do método digital não tenha sido influenciada pela experiência odontológica, os alunos perceberam o fluxo do trabalho convencional como mais difícil. A preferência se mostrou heterogênea: enquanto os alunos favoreciam a técnica digital, dentistas experientes preferiram o procedimento de moldagem convencional.

Em um estudo in vivo, Nedelcu et al. (2018), avaliaram a precisão de 3 scanner intraorais (3M True Definitions, CEREC Omnicam e Trios 3) e moldagem convencional (Impregum Penta Soft). Para avaliar a precisão dos scanners in vivo quatro coping de referência foram colocados nas superfícies vestibulares dos pré-molares superiores e incisivos de cinco pacientes. Após três imagens de referência do sistema ATOS Core 80 (ATOS), os indivíduos foram escaneados três vezes com três sistemas diferentes. Foi feita uma moldagem convencional e os modelos foram vazados e posteriormente digitalizados com um scanner de laboratório 3shape D1000. Foram analisados usando de referência o sistema ATOS, a precisão dos scanners e da moldagem convencional. Já a precisão entre os scanners foi avaliada através da comparação entre os sistemas. Os resultados obtidos mostraram que a precisão dos scanners de referência ATOS (média de 0,6 μm) e D1000 (média de 0,5 μm) foi alta. Que as comparações múltiplas entre os pares de coping de referência, mostraram diferenças estatísticas significativa na precisão entre os dois grupos de scanners: 3M e TRIOS, acima do CEREC (intervalo de valor de 0,0001 a 0,0006). Já a moldagem convencional não mostrou diferença estatística significativa em relação aos scanners e os desvios encontrados estavam dentro de uma magnitude similar. O autor considerou que a moldagem convencional foi melhor que ambos os grupos e que os scanners intraorais podem ser usados como um substituto para as impressões convencionais ao restaurarem até dez elementos, sem áreas desdentadas extensas.

Marghalani et al. (2019) Buscaram avaliar a precisão da moldagem digital e convencional. Foram utilizados como controle dois modelos mandibulares parcialmente desdentado com 2 análogos de implante angulados em 30°. Sessenta modelos digitais foram feitos a partir deste dois modelos definitivos e divididas em 6 grupos (n=10). Os dois primeiros grupos foram realizados as moldagens convencionais dos implantes com união dos transferentes. Os outros 2 grupos foram realizados através da digitalização com scanner intraoral (CEREC Omnicam). Os últimos grupos foram produzidos por moldagem digital com outro scanner intraoral (True Definition Scanner, 3M ESPE). A precisão foi avaliada por sobreposição dos arquivos digitais de cada grupo com o arquivo digital dos

controles, e a análise foi realizada através de um software de inspeção (Geomagic). Portanto existe diferença estatística significativamente entre as técnicas de moldagens digitais e convencionais. Conclui-se que quando as 3 técnicas de moldagens foram comparadas, as digitalizações com scanner intra oral True Definition mostraram melhores resultados, seguindo pelos modelos criados com scanner intraoral Omnicam e por último, as moldagens convencionais.

Gomes et al.,(2021), realizou-se um estudo in vitro, onde utilizou-se um modelo de arco completo superior com dentes de material cerâmico, como referência para obter modelos através da moldagem convencional (silicona de adição) e digital (Lava C.O.S.), a fim de analisar a precisão do arco completo e parcial. As impressões foram repetidas 10 vezes para cada grupo. As impressões convencionais foram vazadas com gesso tipo IV e digitalizadas com um scanner de laboratório (inEos X5). Todos os conjuntos de dados obtidos das técnicas convencionais e digitais foram cortados em áreas de arco completo (dente 17 ao 27), segmento anterior (dente 14 ao 24) e segmento posterior (dente 13 ao 17), para a respectiva análise. Para verificar a precisão foi utilizado o método de sobreposição tridimensional (3D) com um software especial de análise de diferenciação 3D (GOM Inspect). O resultado obtido no método de impressão convencional mostrou significativamente maior exatidão e precisão do que todos os dispositivos digitais testados na impressão do arco completo. O autor chegou à conclusão de que dentro das limitações deste estudo, as impressões digitais obtidas pelos scanners intraorais são uma alternativa válida as impressões convencionais para segmento de arco parcial, no entanto, as impressões de arco completo ainda são desafiadoras para esses dispositivos. Mais estudos in vivo são necessários para apoiar esses resultados.

5. DISCUSSÃO

Segundo Henkel (2007), a aplicação da tecnologia digital aumentará rapidamente na próxima década devido a sua facilidade de uso, juntamente com vários benefícios demonstrados em seu estudo no qual se observou que considerando os critérios adaptação de coping (inserção, sondagem marginal, retenção, presença de desadaptação visível em radiografia e tempo para ajustes de adaptação) e de adaptação da cerâmica (contatos proximais, contatos oclusais, compatibilidade de cor, anatomia, tempo para ajuste oclusais), a porcentagem de coroas fabricadas através da impressão digital considerada aceitável se mostrou superior quando comparadas as fabricadas através da técnica convencional. Além disso, o tempo de ajuste de adaptação das coroas é menor na técnica digital.

Com o intuito de avaliar a facilidade na execução das técnicas convencional e digital, Lee, Macarthur e Gallucci (2013) em seu estudo, compararam profissionais de odontologia experientes e estudantes de odontologia, na execução de ambas as técnicas e observou-se que a técnica de impressão convencional foi mais difícil de ser executada pelos estudantes, enquanto a técnica digital teve uma distribuição uniforme em ambos os grupos, o que demonstra que a técnica convencional requer mais experiência para seu domínio.

Seelbach, Brueckel e Wostmann (2013), através de um estudo in vitro, compararam a precisão de coroas de cerâmica total obtidas por métodos de impressão convencionais e digitais e concluiu-se, dentro das limitações do estudo, que os sistemas de moldagem digital permitem a confecção de coroas metalfree com precisão semelhante aos métodos de moldagem convencionais, sendo assim as técnicas de moldagem digital podem ser consideradas uma alternativa clínica às moldagens convencionais para restaurações dentárias fixas.

Joda e Bragger (2015) analisaram o tempo de trabalho de cada técnica e observou que o método digital foi superior, com média de 14,8 minutos, contra 17,9 minutos do método convencional. Schepke et al. (2014), anteriormente encontraram

resultados similares quando avaliaram o tempo necessário para implante de coroa única e observaram que a impressão digital foi superior a impressão convencional, gastando menos tempo de trabalho e menos incômodo para os participantes.

Após análise dos resultados, foram encontradas diferenças significativas em relação a todos os quesitos abordados, considerando a impressão digital superior e que 80% dos pacientes tiveram a impressão digital como favorita. Em relação ao tempo médio, a impressão digital foi de 6 minutos e 38 segundos, e a impressão convencional foi de 12 minutos e 13 segundos. Concluiu-se que para implante de coroa única a impressão digital foi superior que a impressão convencional, gastando menos tempo de trabalho e menos incomodo para os participantes.

Abdel-Azim et al (2015) comparou a precisão e a reprodutibilidade de moldagens digitais e convencionais na fabricação para prótese unitária e estrutura de implantes de arcada completa e observou que a técnica convencional teve uma menor discrepância marginal para estruturas de implantes unitários. Em seguida, a técnica digital resultou em uma menor discrepância marginal para estruturas de implantes de arcada completa. No entanto, os autores pontuam que esse estudo foi realizado in vitro e não leva em consideração os desafios enfrentados em ambiente vivo como fluxo salivar, umidade e complacência do paciente, e sugerem, estudos in vivo para avaliar os resultados deste estudo na aplicação clínica.

GJELVOLD et al (2015) comparou em 42 pacientes as técnicas de moldagem digital e convencional nos parâmetros: tempo de procedimento, avaliação do dentista quanto à dificuldade das técnicas, avaliação do paciente quanto ao desconforto, análise da adaptação marginal das próteses, análise dos contatos oclusais e interproximais. Os resultados mostraram uma diferença bem abrangente, pontuando a favor da técnica de moldagem digital, incluindo nos resultados clínicos. Houve diferença significativa para técnica convencional apenas nos contatos oclusais. Os resultados demonstraram, portanto que a técnica de impressão digital foi mais eficiente e conveniente. BURHARDT et al. (2016) obteve resultados semelhantes em seu estudo no qual refere que 51% dos participantes escolheram as técnicas de moldagem digitais como preferidas, mas no que tange a tempo de

procedimento, mostrou resultado inverso pois percebeu que em relação ao tempo de trabalho, as impressões convencionais levaram menos tempo em relação às digitais.

O método digital apresentou resultado pouco melhor, mas sem diferenças significativas na adaptação marginal e interna de coroas produzidas no estudo de Berrendero et al. (2016) em que foi comparado a adaptação marginal e interna de prótese fixa metalfree de dente posteriores, através da técnica de impressão digital e da técnica de impressão convencional.

Papaspyridakos et al. (2016) obteve resultados que permitiram concluir a que a moldagem digital é tão precisa quanto as moldagens convencionais quando o propósito é investigar a precisão das técnicas de moldagem digital e convencional para paciente totalmente desdentado. Marghalani et al. (2019) buscaram avaliar a precisão da moldagem digital e convencional, e observou que os métodos digitais também mostraram melhores resultados quando comparados as técnicas convencionais

Em 2016, Ender, Attin e Mehl, avaliaram os resultados de uma impressão de arcada total de indivíduos com a dentição completa, comparando impressão convencional e digital e observou que o sistema de impressão digital se mostra mais ágil, apresenta reprodutibilidade satisfatória, considerando mais fácil e confortável que as técnicas convencionais. No entanto, esse estudo é limitado pelo pequeno número de participantes envolvidos. Gomes et al.,(2021) observou que as impressões digitais obtidas pelos scanners intraorais são uma alternativa válida as impressões convencionais para segmento de arco parcial, no entanto, as impressões de arco completo ainda são desafiadoras.

Nedelcu et al. (2018) por sua vez, consideraram que a moldagem convencional foi a melhor em ambos os grupos analisados e que os scanners intraorais podem ser usados como um substituto para as impressões convencionais ao restaurarem até dez elementos, sem áreas desdentadas extensas.

6. CONCLUSÃO

Os moldes digitais apresentam várias vantagens, além da perfeição e da realidade tridimensional para um dente, ou de toda arcada, o paciente tem a possibilidade de conhecer um pouco do resultado final. Fazendo com que crie mais vínculos ainda tanto com o profissional quanto com o tratamento, evitando que desista do tratamento.

As moldagens convencionais apresentam falhas, mas se executadas corretamente e com o material ideal, essas falhas podem ser corrigidas.

Conclui-se que os dois modos quando bem executados, levam a resultados satisfatórios. Cabe ao profissional e ao paciente avaliar as vantagens, desvantagens e custos de cada técnica de impressão para decidir qual a mais adequada às suas necessidades. Atualmente, a moldagem convencional domina o mercado, mas a perspectiva é que a moldagem digital cresça, se tornando mais viável.

7. REFERÊNCIAS

ABDEL-AZIM, T. et al. **Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners.** J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 114, no. 4, p. 554-559, Oct. 2015.

ALMEIDA E SILVA, J. S. et al. **Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques.** Clin. Oral Investig., Berlin, v. 18, no. 2, p. 515-523, 2014

BERRENDERO, S. et al. **Influence of conventional and digital intraoral impressions on the fit of CAD/CAM-fabricated all-ceramic crowns.** Clin. Oral Investig., Berlin, Jan. 2016. Doi: 10.1007/s00784-016-1714-6.

BURHARDT, Lukasz et al. **Conforto no tratamento, percepção do tempo e preferência por técnicas de moldagem convencionais e digitais: um estudo comparativo em pacientes jovens.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics , v. 150, n. 2, pág. 261-267, 2016.

ENDER, A.; ATTIN, T; MEHL, A. **In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions.** J. Prosthet. Dent., St. Louis, v. 115, no. 3, p. 313-320, Mar. 2016.

GJELVOLD, B. et al. **Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial.** J. Prosthodont., Philadelphia, Nov.2015, Doi: 10.1111/jopr.12410. [Epubaheadof print].

Gomes,ICF; Rodrigues, CRT; Teixeira, CRF;Bruno, MV. **Moldagem convencional x Moldagem digital: onde estamos e para onde vamos.** Revista Pró-UniverSUS.2021 Jan./Jun.; 12 (1): 54-59.

HENKEL, G. L. **A comparison of fixed prostheses generated from conventional vs digitally scanned dental impressions.** Compend. Contin. Educ. Dent., Jamesburg, v. 28, no. 8, p. 422-431, Aug. 2007.

IBRAHIM, D. **Análise dimensional dos biomodelos de sinterização seletiva a laser, impressão tridimensional e polyjet, na reprodução da anatomia mandibular.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

Joda, Tim et al. **“Eficiência de tempo, dificuldade e preferência do operador comparando impressões de implantes convencionais e digitais: um ensaio clínico randomizado.”** *Clinical Oral Implants Research* 28 (2017): 1318–1323.

JODA, T.; BRAGGER, U. Patient-centered outcomes **comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial.** Clin. Oral Implants Res., Copenhagen, Apr. 2015. Doi: 10.1111/cir.12600. [Epub ahead of print].

Lee SJ, Gallucci GO. **Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes.** Clin Oral Implants Res. 2013; 24(1): 111-5.

Marghalani A, Weber HP, Finkelman M, Kudara Y, El Rafie K, Papaspyridakos P. **Digital versus conventional implant impressions for partially edentulous arches: an evaluation of accuracy.** J Prosthet Dent. 2018; 119(4): 574-79.

MOREIRA, RH.; MANNA, MPNC; MEDEIROS, Y. de L .; FARIA, LV; NEVES, V. de AM; PUCETTI, MG; ASSIS, AF de O .; MOREIRA, LAC; PAZINATTO, RB **Fluxo de trabalho digital no planejamento e execução da reabilitação estética oral: uma revisão da literatura.** Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento , [S. l.] , v. 10, n. 6, pág. e54810616165, 2021. DOI: 10.33448 / rsd-v10i6.16165.]

Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Rydén J, Thor A. **Accuracy and precision of 3 intraoral scanners and accuracy of conventional impressions: a novel in vivo analysis method.** J Dent. 2018; 69:110-8.

PAPASPYRIDAKOS P, GALLUCCI GO, CHEN CJ, HANSEN S, NAERT I, VANDENBERGHE B. **Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes.** Clin Oral Implants Res. 2016; 27(4): 465-72.

SCHEPKE, U. et al. **Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference.** The Journal of Prosthetic Dentistry. v. 114,n. 3, 2015, p. 403–406.

SEELBACH, P.; BRUECKEL, C.; WOSTMANN, B. **Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow.** Clin. Oral Investig., Berlin, v. 17, no. 7, p. 1759-1764, Sept. 2013.

TARRAGÔ, M. A. **Técnicas de impressão e transferência em prótese fixa: método digital e convencional.** Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

VIEGAS, D. C.; MOURÃO, J. T.; ROQUE, J. C.; RIQUIERI, H.; FERNANDES, J; ARROBAS, F. V.; DIAMANTINO, P. J. S.; SAAVEDRA, G. S. F. A. **Evaluation of the influence of the impression technique, scanning direction and type of scanner on the accuracy of the final model.** *Revista Brazilian Dental Science.* v. 24, n. 1, 2021.