



Curso de especialização em prótese

Ricardo Augusto de Almeida Neri

**MOLDAGEM CONVENCIONAL *VERSUS* ESCANEAMENTO DIGITAL: revisão de
literatura**

Mossoró/RN

2021

Ricardo Augusto de Almeida Neri

**MOLDAGEM CONVENCIONAL *VERSUS* ESCANEAMENTO DIGITAL: revisão de
literatura**

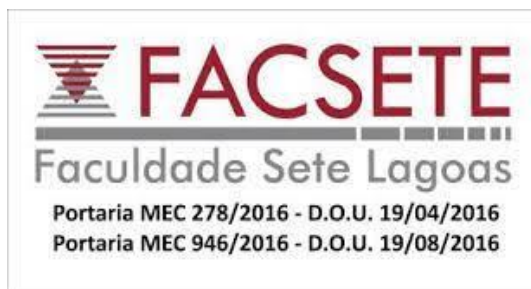
Monografia apresentada ao Programa de Pós-graduação em Prótese da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial a obtenção do título de especialista em prótese.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Costa de Medeiros Dantas

Mossoró/RN

2021

Ficha catalográfica



A monografia intitulada “**Moldagem convencional *versus* escaneamento digital: revisão de literatura**” de autoria do aluno Ricardo Augusto de Almeida Neri.

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Lucas Costa de Medeiros Dantas

Prof. Dra. Ana Clara Soares Paiva Torres

Dra. Cibelly Leite

Mossoró/RN, 13 de fevereiro de 2022

Dedicatória.

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada. Aos meus pais, a minha esposa meu filho e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

A deus, pela minha vida, e por ter me ajudado a enfrentar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso. Aos meus pais, esposa e filhos que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava a realização deste trabalho. Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu desenvolvimento profissional.

RESUMO

A moldagem é uma prática presente na odontologia que reproduz estruturas dentárias, tecidos moles e duros. A moldagem convencional é feita manualmente, contudo, com o uso crescente de sistemas de escaneamento intraoral e impressão digital, o aprimoramento da moldagem convencional tornou-se possível. Os métodos de escaneamento digitais, disponíveis para o planejamento e tratamento em odontologia, assim como os convencionais possuem diversas vantagens. Nesse contexto, o estudo objetiva comparar os métodos de moldagem convencional com os métodos de escaneamento digital utilizados na Odontologia. A pesquisa se trata de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados Scielo, Medline e Lilacs. Os descritores da usados na busca são Planejamento de Prótese Dentária, Odontologia, Prótese dentária e Técnica de Moldagem Odontológica. Os resultados da pesquisa apontam que ambas as técnicas são confiáveis e satisfatórias, apesar do escaneamento digital ter apresentado na literatura grandes vantagens, sobretudo ligadas a economia de tempo, precisão e alta qualidade. Conclui-se, desse modo, que não há um consenso na literatura quanto à determinação de qual técnica seja melhor, embora se aponte os consideráveis benefícios das técnicas das tecnologias digitais, de modo que se observa a importância de se determinar o melhor método para cada caso e evitar os erros durante os processos de moldagem que conduzem a problemas.

Palavras-chave: Planejamento de Prótese Dentária; Odontologia; Prótese dentária; Técnica de Moldagem Odontológica.

ABSTRACT

Impression is a practice present in prosthodontics that reproduces dental structures, soft and hard tissues. Conventional impressions are done manually, however, with the increasing use of intraoral scanning and digital printing systems, the improvement of conventional impressions has become possible. Digital scanning methods, available for planning and treatment in dentistry, as well as conventional, have several advantages. In this context, the study aims to compare conventional impression methods with digital scanning methods used in Prosthodontics. The research is a literature review carried out in Scielo, Medline and Lilacs databases. The descriptors used in the search are Dental Prosthesis Planning, Prosthodontics, Dental Prosthesis and Dental Molding Technique. The research results show that both techniques are reliable and satisfactory, despite the fact that digital scanning has presented great advantages in the literature, especially related to time savings, precision and high quality. It is concluded, therefore, that there is no consensus in the literature regarding the determination of which technique is better, although it points out the considerable benefits of digital technology techniques, so that the importance of determining the best method for each is observed. case and avoid errors during molding processes that lead to problems.

Keywords: Dental Prosthesis Planning; Prosthodontics; Dental prosthesis; Dental Molding Technique.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Sequência de uma moldagem convencional.	16
Figura 2 –	Moldagem por escaneamento digital.	19
Figura 3 –	Modelo de scanner intraoral – Chairside.	21
Figura 4 –	Modelo de scanner extraoral – InLab (Sirona; Dentsply).	21
Figura 5 –	Etapas de uma revisão integrativa da literatura.	24
Figura 6 –	Detalhamento das etapas que compuseram a amostra.	26
Quadro 1 –	Base de dados, autores, ano de publicação, título, objetivo, metodologia e resultados dos estudos da amostra pesquisada.	29
Quadro 2 –	Principais erros da tomada de moldagens e possíveis explicações.	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Moldagem convencional.....	14
2.1.1	Vantagens	17
2.1.2	Desvantagens.....	18
2.2	Escaneamento digital.....	18
2.2.1	Vantagens	22
2.2.2	Desvantagens.....	23
3	MATERIAL E MÉTODO.....	24
3.1	Tipo de pesquisa	24
3.2	Local da pesquisa	25
3.3	População e amostra	25
3.3.1	Critérios de inclusão	25
3.3.2	Critérios de exclusão.....	25
3.4	Procedimento para coleta de dados	26
3.5	Análise e apresentação dos dados	26
4	RESULTADOS.....	28
5	DISCUSSÃO	32
6	CONCLUSÃO	36
	REFERÊNCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

A Prótese dentária se trata de uma especialidade da odontologia que trabalha na substituição de dentes perdidos, a fim de restabelecer as funções mastigatórias, fonéticas e estéticas; com uma diversidade de possibilidades de tratamento que usa desde próteses fixas até removíveis, seja sobre dentes ou sobre implantes, seja total ou parciais.

Durante muitos anos existiu no mercado odontológico apenas a moldagem convencional, feita a partir de materiais pastosos ou semifluidos que se tornam rígidos ou elásticos após o tempo de presa. Nesse tipo de moldagem, para que se obtenha sucesso é necessário que o material utilizado seja atóxico, tenha-se tempo de trabalho satisfatório, hidrofílicos, além de possuir estabilidade dimensional, bom reprodutor de detalhes e compatibilidade com produtos utilizados para esterilização (GOMES *et al.*, 2021; PAGORARO *et al.*, 2013).

É importante ressaltar que existem materiais específicos para as moldagens. Dentro dos materiais disponíveis para a moldagem convencional, por exemplo, destaca-se o silicone por adição por se encaixar nas características necessárias para uma boa reprodução. O polivinilsiloxano tem sido empregado na odontologia desde a meados da década de 70 e se mantém até os dias atuais com sua característica principal, a estabilidade dimensional (GOMES *et al.*, 2021; PAGORARO *et al.*, 2013).

Todavia, com a constante evolução das tecnologias digitais, novos materiais e sistemas têm sido criados ou aprimorados para facilitar e possibilitar uma prática odontológica com maior qualidade. O sistema de moldagens digitais por meio do escâner intraoral (CAD/CAM) é uma dessas inovações (UEDA, 2015).

Com o advento dos *scanners* intraorais o fluxo de trabalho pode se tornar mais eficiente na área odontológica (GOMES *et al.*, 2021). A moldagem digital pode ser feita de duas maneiras: direta, quando é utilizado o scanner intraoral, onde as informações que são adquiridas diretamente da boca do paciente possibilitam que o computador gere um modelo; e, indireta, que utiliza o *scanner* de bancada, que faz a captura por meio de modelos de gesso ou direto do próprio molde (ENDER; MEHL, 2014).

É importante frisar que a transferência dos processos de confecção das próteses do analógico para o digital diminuiu consideravelmente as etapas suscetíveis

a erros, a saber: material de moldagem, proporção pó/água, espatulação a vácuo ou manual ou tipo de gesso. O escaneamento intraoral (EIO) é uma tecnologia recente que oferece velocidade, eficiência, armazenamento de dados, transferência dos mesmos por meio digital, boa aceitação dos pacientes, redução das distorções, pré-visualização em 3D dos preparos e potencial custo-benefício pela economia de tempo (DAYUBE *et al.*, 2018).

As tecnologias de escaneamento digital foram criadas com o objetivo de produzir restaurações dentárias de forma padronizada, reproduzível e eficaz. Esses sistemas superam a diminuição das “etapas manuais laboratoriais do técnico em prótese em relação às restaurações metalocerâmicas e restaurações cerâmicas por meio das técnicas de moldagem/modelagem convencionais que dependem única e exclusivamente da sua capacidade” (DAYUBE *et al.*, 2018, p. 200).

Para Zavanelli *et al.* (2016, p. 124), “o objetivo final dos profissionais dedicados à confecção de uma Odontologia de qualidade deve recair no tratamento protético reabilitador dos pacientes com o máximo de exatidão, menos estresse e maior eficiência”. Os autores acreditam que em um futuro não muito distante, os métodos de moldagem convencionais darão a vez “às transferências digitais por meio do escaneamento e da leitura da configuração de posicionamento tridimensional dos pilares dentais preparados e das estruturas adjacentes, assim como dos implantes ou pilares intermediários instalados” (ZAVANELLI *et al.*, 2016, p. 124). E essa moldagem digital poderá trazer uma experiência positiva aos pacientes, sem deixar de lado a busca pela exatidão do procedimento e da confecção das Próteses Parciais Fixas (PPFs) e Próteses sobre Implante (PSIs).

Partindo do exposto, o estudo levantou como problema as seguintes questões de pesquisa: ao tecer uma comparação entre os métodos de moldagem convencionais e escaneamentos digitais, quais vantagens e desvantagens se evidencia em cada técnica? É possível determinar qual método é melhor? Quais lacunas são encontradas na literatura acerca de ambos os métodos:

É importante ressaltar que ambos os modelos apresentam vantagens e desvantagens. Estudos apontam que mesmo com esses avanços e melhorias ainda há dados muito limitados sobre a precisão das impressões digitais que têm sido produzidas com diversos tipos de *scanners*. Indica, dessa forma, que ainda há necessidade de evidências científicas nesse campo que comprovem se realmente a substituição da moldagem convencional pela digital apresenta de fato grandes

vantagens para o profissional e para o paciente (CHIU *et al.*, 2020; ENDER; ZIMMERMANN; MEHL, 2019).

Nessa perspectiva, considerando a importância que uma análise comparativa dos métodos de moldagem convencional versus os escaneamentos digitais para o tratamento em Odontologia, assim como a limitação do que vem sendo documentado na literatura científica relacionada às vantagens e limitações de cada tipo de moldagem, é que se dá a justificativa deste estudo.

No âmbito acadêmico, a pesquisa apresentou relevância científica, uma vez que contribui tanto para ampliação e atualização da literatura brasileira dedicada a temática, quanto para colaboração da formação do profissional da odontologia.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Comparar os métodos de moldagem convencional com os métodos de escaneamento digital utilizados na Odontologia.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar as vantagens e desvantagens nos métodos de obtenção de modelos;
- Apontar lacunas, limitações ou dúvidas encontradas na literatura relacionadas à ambas as técnicas de moldagem.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A moldagem é um procedimento de grande relevância na área odontológica, tendo em vista que é por meio dela que se obtém o molde utilizado no tratamento reabilitador. A moldagem deve reproduzir, de forma negativa, a anatomia e tamanho real dos dentes, tecidos bucais e estruturas adjacentes e, a partir desse molde negativo é possível a obtenção do modelo, forma positiva (GOMES *et al.*, 2020).

O planejamento para uma reabilitação oral envolve vários critérios e etapas até chegar na realização de uma prótese dentária por meio de trabalhos indiretos, um dos elementos primordiais é a moldagem. O procedimento de moldagem é uma etapa essencial e indispensável para o tratamento reabilitador, haja vista que por meio desta é possível obter uma reprodução da boca do paciente e analisar criteriosamente fatores como registro oclusal, posições dentárias, identificar linhas de referência e fazer um estudo minucioso para planejar o tratamento e enviar aos laboratórios de prótese o modelo, para assim obter trabalhos indiretos por meio do planejamento preconizado (RIBEIRO, 2020).

A técnica de moldagem se caracteriza pela captura de estruturas orais, isto é, a produção de um molde, obtendo assim, a reprodução negativa das estruturas desejadas. Para se obter a parte positiva, é necessário vazar em gesso (o modelo), em seguida, com o modelo de gesso feito, esse será encaminhado para o laboratório para o começo do trabalho protético (ZAVANELLI *et al.*, 2016).

O padrão-ouro da moldagem física de unidades dentárias é realizado com materiais elastoméricos e moldeiras de estoque ou personalizadas/individualizadas, chamada de moldagem convencional resultando em um modelo de gesso. Uma impressão ideal para prótese dentária fixa deve envolver, entre outras regiões, a margem total do preparo junto a face não preparada do dente abaixo do término marginal. O ato de moldar é uma prática comum nos consultórios, no entanto, com o avanço na área odontológica e na busca pela modernização para promover conforto ao paciente e agilidade nos tratamentos, surgiram no início dos anos 80, os modelos digitais. Os processos de moldagem e obtenção de modelo digital, como também a produção da peça protética, são feitos através do sistema CAD/ CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing), otimizando a qualidade e tempo das reabilitações orais (TROESCH *et al.*, 2020, p. 114).

Isto posto, apesar da grande melhora na manipulação e precisão dos atuais materiais de moldagem, percebe-se ainda que um problema recorrente é a qualidade

na obtenção de moldagens e modelos fiéis para a confecção de próteses dentárias (DAYUBE *et al.*, 2018).

A Odontologia contemporânea dispõe de excelentes materiais de moldagem para utilização em prótese fixa, Implantodontia e/ou Dentística operatória. O procedimento de moldagem compreende o conjunto de operações clínicas que visa a reprodução fiel do preparo dental, a partir da seleção criteriosa da técnica, da moldeira e do material de moldagem. A correta realização desse procedimento é indispensável para a confecção de restaurações indiretas com adaptação marginal adequada, na qual o desajuste marginal é considerado clinicamente aceitável com valores entre 100 a 150 μm^4 , e que contribua para a manutenção da saúde periodontal, preservando o espaço biológico. Por conseguinte, diminui-se o risco de infiltração marginal, contribuindo para a manutenção da longevidade da restauração (DAYUBE *et al.*, 2019, p. 197).

Assim sendo, a precisão do material de moldagem no aspecto dimensional e na reprodução de detalhes, é pré-requisito essencial para moldagens satisfatórias. A precisão na cópia de detalhes para a obtenção dos modelos de trabalho é uma determinação na prática odontológica, uma vez que é nessa etapa que as informações que estão na boca do paciente resultarão na reabilitação final (DAYUBE *et al.*, 2018). Dessa forma, a precisão nessa fase resultará em uma restauração bem adaptada, que aliada ao correto plano de tratamento, garantirá o sucesso e a longevidade dos trabalhos protéticos. Ademais, o emprego de materiais de moldagem fiéis e de fácil manuseio para reproduzir os preparos dentais, que estão cada vez mais minuciosos e conservadores, é imprescindível, independentemente do tipo de trabalho, e a moldagem deve ser cuidadosamente planejada e executada (MESSIAS, 2015).

2.1 Moldagem convencional

Os procedimentos de moldagem convencional surgiram em 1844, quando pesquisador Dunning empregou o gesso para este fim e obteve sucesso. O material foi utilizado amplamente por mais de 4 décadas, no entanto, observou-se que o gesso já não satisfazia mais as necessidades de moldagem e gerava muitas falhas. Com o tempo, começaram a surgir novos e melhores materiais e métodos e que são empregados até os dias atuais (TURANO, 2018).

Ribeiro (2020) explica que a moldagem é indicada para situações nas quais se objetiva de se obter uma reprodução negativa de um dente preparado, de toda a

arcada dentária, rebordo ou outras estruturas e regiões adjacentes por meio de técnicas e materiais diversos e específicos para cada caso.

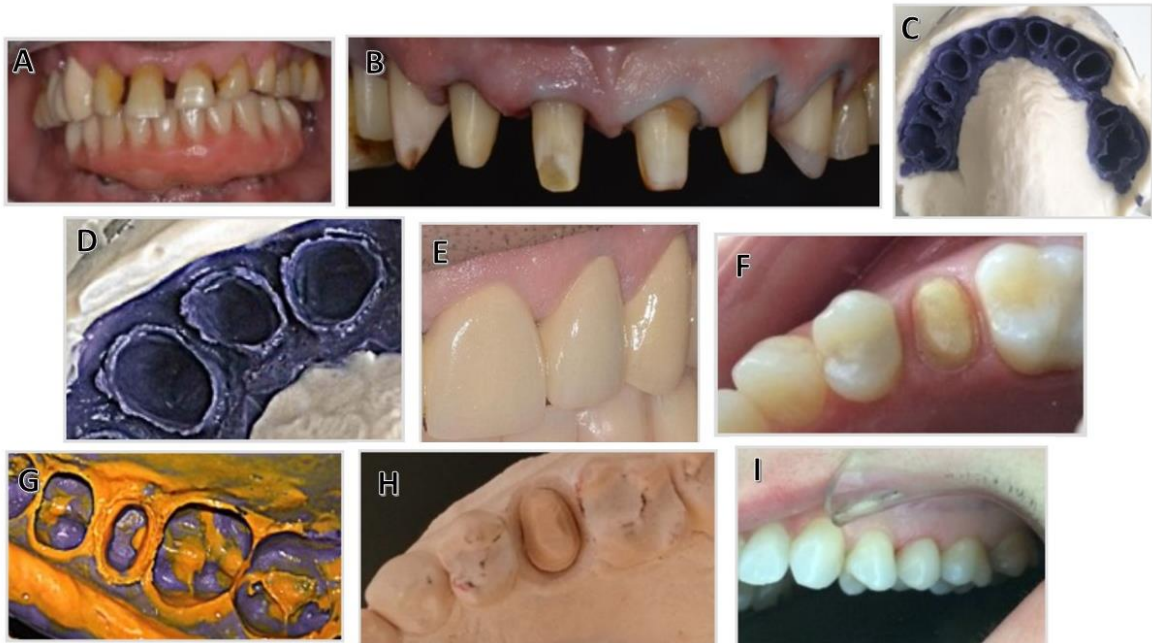
Aferri *et al.* (2009) ressalta que não existem contraindicações da moldagem convencional, contudo há certas limitações para pacientes com facilidade de náusea e para aqueles pacientes que apresentam fissuras palatinas, em virtude de haver uma comunicação buco-sinusal e proporcionar sensibilidade aos procedimentos clínicos, assim como pela imaturidade dos pacientes, que nestes casos são crianças em sua maioria. Zavanelli *et al.* (2016) destaca que a moldagem não diz respeito apenas ao ato em si de moldar, mas envolve também todas as etapas prévias à obtenção do molde, a saber:

- a) posicionamento correto do paciente e do profissional em relação à cadeira odontológica;
- b) seleção adequada da moldeira e a sua individualização em relação à arcada, quando for necessário;
- c) preparação, proporcionamento e manuseio adequados do material de moldagem;
- d) carregamento da moldeira selecionada com o material de moldagem;
- e) introdução, centralização, aprofundamento, manutenção da posição e a remoção da moldeira da boca do paciente;
- f) orientações que devem ser dadas de maneira ao paciente sobre o procedimento, para que ele tenha menos desconforto durante o ato de moldar.

A qualidade do resultado da moldagem-molde-modelo depende, entre muitos aspectos, dos meios utilizados para o afastamento gengival, para que o material de moldagem seja introduzido no interior do sulco gengival e possibilite reproduzir fielmente o término cervical do preparo e, conseqüentemente, que o técnico de prótese dental (TPD) consiga confeccionar a restauração indireta com a melhor adaptação possível (BABA *et al.*, 2014) Nesse sentido, a qualidade da moldagem está diretamente relacionada à qualidade do preparo dental, sobretudo na região do término cervical do preparo, cujas margens devem estar nítidas, sem imperfeições, contínuas e com o tecido gengival não inflamado e saudável (CEYHAN *et al.*, 2003).

Para exemplificar a moldagem, tem-se a Figura 1 com uma sequência de fotos que demonstra um caso clínico realizado com a técnica de uso do poliéster associado ao coping de moldagem:

Figura 1 – Sequência de uma moldagem convencional.



Fonte: Bockmann (2016).

As imagens ilustradas por Bockmann (2016) correspondem respectivamente à:

- a) fotografia demonstrando aspecto inicial;
- b) fotografia demonstrando dentes preparados para confecção de próteses metano-cerâmica;
- c) fotografia demonstrando moldagem com poliéster;
- d) fotografia demonstrando capacidade de cópia do término subgingival;
- e) fotografia demonstrando aspecto final da adaptação cervical;
- f) fotografia demonstrando o preparo com o término ao nível gengival;
- g) fotografia demonstrando a moldagem realizada com a técnica da silicóna de adição pesada e leve;
- h) fotografia demonstrando o modelo de gesso aliviado na região de término cervical;
- i) fotografia demonstrando o aspecto final da restauração protética.

No que concerne aos materiais utilizados na moldagem, Zavanelli *et al.* (2016) aponta que:

[...] para a obtenção de uma moldagem adequada, é necessário que o material de moldagem contemple, positivamente, os pacientes (proporcionando uma experiência positiva e menos traumática), o profissional e o seu auxiliar (por dispor de um ambiente com poucos acessórios, com fácil manipulação e tempo curto de presa, além de bom custo-benefício), e o TPD (sendo estável em trânsito até chegar ao laboratório, apresentando possibilidade de segundo vazamento e fácil remoção dos modelos de gesso), além de preencher os seguintes requisitos: o material deve ser inócuo ou atóxico aos tecidos bucais e apresentar odor neutro; o tempo de presa deve ser satisfatório, permitindo um tempo de trabalho e presa em curto período de tempo, sem escoar demasiadamente ou causar ânsia de vômito; após a presa, a cor do material deve diferenciar e identificar os detalhes do preparo e do término cervical; o material deve ser de fácil remoção da boca e do modelo de gesso, e não deve sofrer distorções ou rasgamento após a remoção; o material deve apresentar estabilidade dimensional frente às mudanças de temperatura; o material deve apresentar compatibilidade com os materiais de vazamento; o material deve ser passível de desinfecção; o material deve ter fluidez suficiente para adaptar-se aos tecidos bucais; o material deve ter viscosidade suficiente para ficar contido na moldeira que o leva à boca (ZAVANELLI *et al.*, 2016, p. 128-129).

Diante disso, os materiais de moldagem anelásticos são os mais utilizados por permitirem uma quantidade insignificante de deformação elástica quando submetidos às tensões de tração ou de dobramento. Esses tipos de materiais tendem a se fraturar sem exibir qualquer deformação plástica se as forças aplicadas excederem a sua resistência à tração, ao cisalhamento ou à compressão (ZAVANELLI, 2016). Assim, devido à baixa capacidade de suportar deformação elástica sem sofrer fratura, a indicação clínica dos materiais anelásticos se restringe aos pacientes desdentados totais (CUNHA; REZENDE; PAGORARO, 2014).

2.1.1 Vantagens

Para Ribeiro (2020), as técnicas de moldagem convencional apresentam vantagens significativas, dentre as quais estão:

- a) Baixo custo em relação ao uso de escaneamento, podendo variar de acordo com o material selecionado e necessidade de repetições;

- b) Em casos mais complexos, possibilita a obtenção de um modelo de gesso para avaliação e planejamento;
- c) Quando comparada ao escaneamento digital, confere maior precisão na reprodução de detalhes.

2.1.2 Desvantagens

É salutar que além de vantagens, todo procedimento ou técnica clínico e laboratorial apresenta desvantagens. Ribeiro (2020) aponta algumas desvantagens frequentes da moldagem convencional:

- a) Necessita de mais tempo e sessões para a realização dos procedimentos clínicos e laboratoriais, demorando para conclusão do tratamento;
- b) Requer maior atenção e cuidado por conter fatores a serem relevados quanto aos materiais utilizados, a manipulação e reação de presas desses e os passos consecutivos;
- c) Causa muito desconforto ao paciente, podendo provocar falta de ar, náusea ou até vômito, na maioria dos casos;
- d) Precisa de um grande estoque para armazenamento dos modelos de gesso obtidos por meio da moldagem, uma vez que esses fazem parte da documentação do paciente;
- e) Carece que seja feita a desinfecção do molde logo após a sua obtenção e transporte do mesmo até o laboratório de prótese dentária;

Além desses aspectos, Hayama *et al.* (2018) explica que pode ser que ocorra deformação do material de moldagem, erro no vazamento de gesso, formação de bolhas, quebra do modelo de gesso e proporção incorreta de pó e líquido, de modo que venha a ser necessário a repetição da moldagem, o que demanda mais custos e tarda o término do tratamento.

2.2 Escaneamento digital

A introdução da tecnologia do escaneamento digital trouxe para a Odontologia uma automatização e padronização do tratamento, reduzindo o tempo e custos com materiais. Há diversos sistemas de escaneamento digitais intra e extraorais, com variados custos, opções de trabalho e benefícios, sendo que cada um possui vantagens e desvantagens, incumbindo ao profissional a decisão sobre qual optar (MOURA; SANTOS, 2015).

A automatização da produção odontológica e a realização da moldagem digital tornaram-se possíveis a partir do desenvolvimento dos Sistemas CAD/CAM. Esses sistemas, que inicialmente eram utilizados principalmente nas indústrias aeroespacial e automobilística, foram adaptados para acelerar e otimizar a produção odontológica. Alguns procedimentos básicos da PPF, como a confecção de um modelo mestre ou até mesmo a aplicação de inúmeras camadas de porcelana, puderam ser facilitados ou completamente substituídos por ferramentas e dispositivos totalmente computadorizados (ZAVANELLI *et al.*, 2016, p. 162).

Diante disso, estão disponíveis atualmente no mercado vários modelos e marcas de *scanners*, podendo apresentar-se nas formas de scanner a laser, de infravermelho, projeções de feixe de luz, câmeras *Charge-Coupled Device* (CCD) ou de contato (MIYASHITA *et al.*, 2014). Quanto aos Sistemas CAD/CAM, esses contam com três componentes básicos, responsáveis por todas as etapas de um processo de produção odontológica: escâner, *software* de desenho e máquina de fresagem (Figura 2) (ZAVANELLI, 2016).

Figura 2 – Moldagem por escaneamento digital.



Fonte: Zavanelli *et al.* (2016).

De acordo com Zavaneli *et al.* (2016), na ilustração anterior em cada parte, A e B respectivamente, é possível notar que:

- a) representação de um esquema do processo de realização das restaurações indiretas confeccionadas em Sistema CAD/CAM, no qual o processo é iniciado pela aquisição da imagem (escâner), posteriormente, deve ser elaborado o desenho da futura estrutura em *software* apropriado (CAD) e, por fim, a materialização do projeto realizado na unidade de fresagem (CAM) para a obtenção da peça protética;
- b) representação do esquema resumido, isto é, escaneamento, desenho do projeto e fresagem.

Os escaneamentos digitais são indicados para aqueles casos de pacientes que apresentam muita náusea, fissuras palatinas e situações em que o tratamento necessita ser finalizado prontamente. De modo geral, não apresenta contraindicações, desde que o *scanner* seja utilizado de maneira correta (RIBEIRO, 2021).

Existem vários tipos de escaneamentos, dentre os quais os intraorais e os de bancada. No **escaneamento intraoral (chairside)** o scanner vai diretamente na boca do paciente, sendo possível obter uma imagem em 3D dos dentes e estruturas adjacentes. Esse método é usado em consultório odontológico e em clínicas radiológicas, sendo uma tecnologia avançada que visa substituir a moldagem convencional (RIBEIRO, 2020).

Consoante Ribeiro (2020), o escaneamento intraoral proporciona a geração de modelos digitais que podem ser manipulados e analisados por meio de um computador, conforme segue demonstrado na Figura 3.

Figura 3 – Modelo de scanner intraoral – Chairside.



Fonte: Dentsply Sirona. Retirado de Ribeiro (2016).

O escaneamento extraoral (INLAB) é importante para quando da confecção de uma prótese, pode haver a necessidade de se obter um modelo físico, que venha a permitir a realização de passos clínicos e laboratoriais. Existem sistemas extraorais, por exemplo, o CEREC InLab (2000) (Figura 4), que é um sistema de laboratório que permite ao modelo de gesso ou do próprio molde passar pela digitalização a laser (Cerec Scan) ou óptica (inEOS), e que, em seguida, pode ser submetida ao sistema CAD/CAM (MIYASHITA *et al.*, 2014).

Figura 4 – Modelo de scanner extraoral – InLab (Sirona; Dentsply).



Fonte: Dentsply Sirona. Retirado de Ribeiro (2016).

Assim como a moldagem convencional, o escaneamento digital também possui inúmeras vantagens e desvantagens. Dessa forma, cabe ao profissional cirurgião-dentista avaliar cada caso e as condições para que possa ser feita a tomada de decisão que proporcione um melhor tratamento.

2.2.1 Vantagens

- a) promove maior conforto e aceitação ao paciente (RIBEIRO, 2020);
- b) dispensa o envio de moldagens ou modelos ao laboratório de prótese e, quando associado ao sistema CAD/CAM, possibilita a confecção da prótese imediatamente ao escaneamento (RIBEIRO, 2020);
- c) diminui o tempo de cadeira e dispensa confecção e uso de próteses provisórias (RIBEIRO, 2020);
- d) possibilita planejar virtualmente várias opções de tratamento e apresentar ao paciente antecipadamente (RIBEIRO, 2020);
- e) permite a varredura completa da oclusão, articulando os modelos virtualmente, através de alguns sistemas, e insere planos como o de Camper e de Frankfurt, e, imagens em 2D, 3D e raio-X do paciente (RIBEIRO, 2020);
- f) precisa bem as dimensões e possui boa reprodutibilidade com menor tempo de confecção e, quando associados ao sistema CAD/CAM, permitem a utilização de novos sistemas cerâmicos mais resistentes e restaurações totalmente em cerâmica (MOURA; SANTOS, 2015);
- g) proporciona a confecção de próteses em série (CORREIA *et al.*, 2006);
- h) dispensa a preocupação com a possibilidade de erro proveniente da moldagem, como formação de bolhas de ar, rasgamento do material de moldagem, deslocamento da moldeira, falta material de moldagem ou distorção resultante de procedimentos de desinfecção (POLIDO, 2010);
- i) repetibilidade seletiva: quando houver algum erro no escaneamento, seja por dificuldade de visualização de áreas de interesse, sangramento ou outros motivos, pode ser realizada uma repetição escaneamento apenas na área de interesse (ZIMMERMANN *et al.*, 2015);

- j) fácil desinfecção do scanner e seus correspondentes e reciclagem de pontas de digitalização de alguns sistemas (ZIMMERMANN *et al.*, 2015);
- k) monitora e obtém parâmetros do preparo e da restauração, como o eixo de inserção e remoção da prótese, distância do respectivo dente antagonista, espessura mínima da parede do dente preparado (ZIMMERMANN *et al.*, 2015);
- l) acompanha de modo virtual os achados clínicos iniciais e compará-los com os exames intraorais subsequentes. Assim, alterações como migração dentária, queda de dentes, rotação de dentes, recessão, abrasão, entre outras podem ser analisadas, da mesma forma que as cores dos dentes e textura gengival (ZIMMERMANN *et al.*, 2015).

2.2.2 Desvantagens

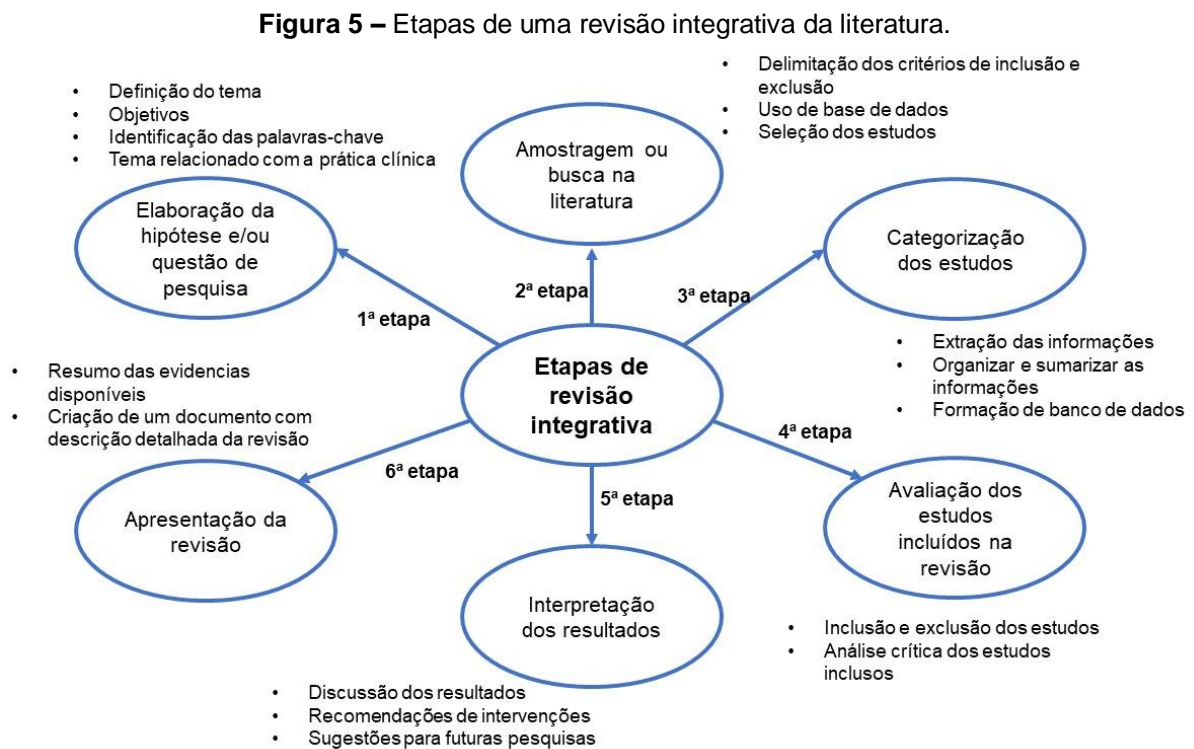
- a) impossibilidade de mudança de idioma: alguns sistemas não possuem a opção de língua portuguesa, exigindo do profissional conhecimento de outras línguas como inglês e espanhol (RIBEIRO, 2020);
- b) custo-benefício muito alto para maioria dos profissionais e alto custo para o paciente (RIBEIRO, 2020);
- c) qualidade do escaneamento obtido exige habilidade profissional, no entanto, há o sistema de escaneamento guiado, onde o profissional recebe instruções passo a passo durante do escaneamento (ZIMMERMANN *et al.*, 2015);
- d) reflexão causada pela saliva implica na precisão da impressão, contudo, há sistemas que preconizam o uso de pó de dióxido de titânio opaco para evitar este resultado indesejável e aumentar a precisão de varredura (SULTAN, 2013).

3 MATERIAL E MÉTODO

3.1 Tipo de pesquisa

Trata-se de um estudo bibliográfico, cujo procedimento adotado foi a Revisão Integrativa da Literatura. Este é um método característico do universo das Pesquisas Baseadas em Evidências (PBE), à medida que busca compreender a análise de pesquisas relevantes que dão suporte para a tomada de decisão e, portanto, a melhoria da prática clínica. Este tipo de pesquisa promove a síntese do conhecimento de um determinado assunto, assim como aponta lacunas do conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

À vista disso, a revisão integrativa representa um método de pesquisa eficiente para os estudos da odontologia e, segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008) este método é feito de forma sistemática adotando seis fases de pesquisa, como se encontra ilustrado na Figura 5.



Fonte: Baseado em Mendes, Silveira e Galvão (2008).

3.2 Local da pesquisa

No que toca ao local da pesquisa, as bases de dados científicos virtuais, usadas foram: Biblioteca Virtual Scientific Eletronic Libray Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e Medline.

3.3 População e amostra

Considerando a população de pesquisa sobre a temática pesquisada, a amostra foi composta por estudos selecionados a partir da adoção de critérios de inclusão e exclusão.

3.3.1 Critérios de inclusão

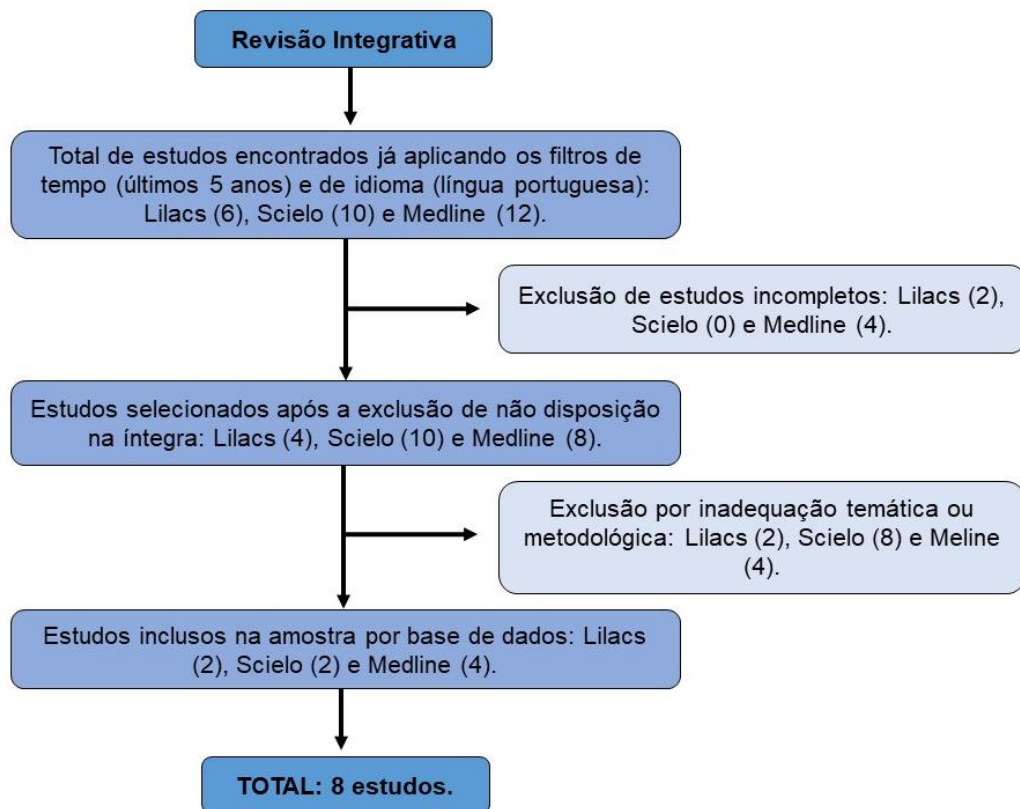
- a) Eixo estrutural: artigos científicos, monografias, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e teses;
- b) Eixo temático: estudos com adequação ao tema estudado;
- c) Eixo cronológico: estudos publicados nos últimos cinco anos;
- d) Eixo linguístico: estudos em língua portuguesa e língua inglesa;
- e) Estudos gratuitos.

3.3.2 Critérios de exclusão

- a) Estudos não disponíveis na íntegra gratuitamente;
- b) Estudos duplicados;
- c) Estudos de revisão narrativa, integrativa ou sistemática.

Na Figura 6 se encontra demonstrado a aplicação de tais critérios de inclusão e exclusão na população de evidências para a composição da amostra analisada neste estudo.

Figura 6 – Detalhamento das etapas que compuseram a amostra.



Fonte: Elaboração própria.

3.4 Procedimento para coleta de dados

A coleta foi realizada no mês de Dezembro de 2021. As evidências científicas foram buscadas nas bases de dados anteriormente mencionadas por meio da terminologia em saúde consultada nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS), cujos selecionados foram: Planejamento de Prótese Dentária, Prostodontia, Prótese dentária e Técnica de Moldagem Odontológica. A sequência da pesquisa foi originada a partir do cruzamento dos descritores com o operador booleano AND.

3.5 Análise e apresentação dos dados

Para apresentação dos dados, sua análise e discussão, a fim de se obter um maior detalhamento da amostra constituída, foi elaborado um quadro categorizando os estudos, para atribuir uma numeração a cada estudo selecionado, assim como informações como base de dados autores, ano de publicação, título, objetivos, métodos aplicados e principais resultados encontrados.

Em seguida, a amostra foi discutida formando eixos temáticos, conforme a técnica de análise temática, elencada por Minayo (2010), para uma compreensão dos núcleos temáticos mobilizados na construção dos problemas de estudo.

Realizou-se a análise crítica dos estudos selecionados levando em consideração os aspectos metodológicos e a similaridade entre os resultados encontrados, à medida que buscou-se responder às questões de pesquisa problematizadas. Ademais, são apontadas as lacunas encontradas e proposto recomendações e intervenções para mitigá-las, assim como, o direcionamento para futuras pesquisas na assistência à saúde.

4 RESULTADOS

Os resultados dos 08 estudos da amostra, apresentados na Quadro 1, quanto ao eixo estrutural são: 4 (50%) de artigos científicos, 2 (25%) teses e 2 (25%) dissertações.

No que diz respeito as bases de dados dos quais foram extraídos, são: 2 (25%) estudos da Scielo, 2 (25%) estudos da Lilacs e 4 (50%) estudos na Medline.

No que concerne ao eixo cronológico, ano de publicação dos estudos, tem-se 2 (25%) de 2016, 2 (25%) de 2018, 1 (12,5%) de 2019, 2 (25%) de 2020 e 1 (12,5%) de 2019.

Dos estudos incluídos nesta revisão, 50% (4) encontram-se em língua portuguesa e os outros 50% em língua inglesa (4), idiomas aceitos nesta revisão conforme determinado na metodologia.

Os dados coletados estão organizados no Quadro 1, conforme a base de dados de onde foi extraído, o nome dos autores, ano de publicação, objetivo, método adotado e os principais resultados do estudo científico evidenciados. Além dessas informações, foi atribuído uma numeração a cada estudo, a fim de facilitar a discussão dos resultados na seção seguinte.

Quadro 1 – Base de dados, autores, ano de publicação, título, objetivo, metodologia e resultados dos estudos da amostra pesquisada.

Nº	Base de dados	Autores e ano de publicação	Título	Objetivo	Metodologia	Resultados
1	Lilacs.	Viegas (2021).	Avaliação da precisão e fidelidade do método de impressão digital vs. convencional e a influência da direção de digitalização, tipo de <i>scanner</i> e experiência adquirida do operador.	Avaliar a influência do tipo de técnica de moldagem, tipo de escâner intraoral e direção do escaneamento na precisão do modelo final.	Estudo com modelo parcial mestre.	Os valores gerais de precisão para o tipo de impressão foram $59,89 \pm 13,08 \mu\text{m}$ para convencional e $13,42 \pm 4,28 \mu\text{m}$ para digital; os valores de veracidade foram $49,37 \pm 19,13 \mu\text{m}$ para convencional e $53,53 \pm 4,97 \mu\text{m}$ para digital; os valores de veracidade para a direção de digitalização foram $53,05 \pm 4,36 \mu\text{m}$ para contínua e $54,03 \pm 5,52 \mu\text{m}$ para segmentada; e os valores de precisão foram $14,18 \pm 4,67 \mu\text{m}$ para contínua e $12,67 \pm 3,75 \mu\text{m}$ para segmentada ($p > 0,05$). Para o tipo de scanner, os valores de veracidade foram $50,06 \pm 2,65 \mu\text{m}$ para Trios 3, $57,45 \pm 4,63 \mu\text{m}$ para Omnicam e $52,57 \pm 4,65 \mu\text{m}$ para Carestream; e os de precisão foram $11,7 \pm 2,07 \mu\text{m}$ para Trios 3, $10,09 \pm 2,24 \mu\text{m}$ para Omnicam e $18,49 \pm 2,42 \mu\text{m}$ para Carestream ($p < 0,05$).
2	Scielo.	Carvalho (2020).	Comparação da eficácia do método de análise de modelos realizados de forma digital e convencional.	Comparar análises de modelos feitas de forma convencional (manual) e digital.	Estudo clínico.	O índice de confiabilidade do software comparado aos cirurgiões dentistas foi excelente ($CCI > 0,98$), quando os modelos digitais não possuíam braquetes, e de replicabilidade média boa ($CCI > 79$) quando possuíam aparato ortodôntico. Assim, os métodos digitais ainda apresentam limitações.
3	Medline.	Murugesan e Sivakumar (2020).	Comparison of accuracy of mesiodistal tooth measurements made in conventional study models and digital models obtained from intraoral scan and desktop scan of study models.	Comparar os valores medidos obtidos no modelo de gesso, os modelos digitais criados a partir da digitalização dos modelos de gesso e da digitalização intraoral direta com os valores obtidos nas medidas intraorais diretas.	Estudo de caso clínico.	Um valor de $P > 0,05$ foi obtido na ANOVA indicando que não há diferença estatisticamente significativa nas medidas obtidas por qualquer um dos métodos. Segundo o estudo, modelos convencionais de gesso e modelos digitais obtidos de escaneamento intraoral e escaneamento de desktop de modelos de gesso são clinicamente confiáveis, pois as variações nas medidas obtidas por esses métodos eram clinicamente insignificantes.
4	Medline.	Glisic, Hoejbjerre e	A comparison of patient experience,	Comparar a experiência do paciente, o tempo na cadeira, as distâncias	Estudo de caso clínico.	A experiência do paciente foi estatisticamente melhor durante a varredura intraoral em comparação com a impressão de alginato em

		Sonnesen (2019).	chair-side time, accuracy of dental arch measurements and costs of acquisition of dental models.	das arcadas dentárias e os custos de modelos dentários derivados de exames intraorais e impressões de alginato em crianças e adolescentes pré-ortodônticos.		relação ao conforto, reflexo de vômito, respiração, cheiro / som, sabor / vibração e todas as afirmações sobre ansiedade ($P < 0,05$). Nenhuma diferença significativa no tempo sentado na cadeira entre os dois procedimentos foi encontrada. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas distâncias da arcada dentária entre os modelos digitais e modelos de gesso, mas as distâncias da arcada dentária medidas intraoralmente diferiram significativamente de ambos os modelos digitais e modelos de gesso ($P < 0,05$).
5	Lilacs.	Igai (2018).	Analisar resultados obtidos em estudos sobre escâneres intraorais na área de implantodontia quanto ao tipo de escâneres e acurácia, tempo de trabalho e preferência do operador e do paciente.	Realizar uma análise de acurácia entre os modelos impressos, obtidos por meio de escaneamento intra-oral e impressão 3D, e modelos de gesso obtidos pelo método de moldagem convencional.	Estudo experimental com modelo mestre.	Os resultados mostraram que em relação ao modelo mestre, no geral, as discrepâncias dos modelos de gesso foram maiores que as dos modelos impressos. O tipo de impressora exerce grande influência na acurácia dos modelos impressos, seguido do fator sítio de medicação e tipo de escâner. Dessa forma, os modelos de gesso apresentam uma acurácia superior quando comparados com os modelos impressos. Além disso, o acabamento superficial dos modelos impressos exerceu influência na sua acurácia.
6	Medine.	Malik <i>et al.</i> (2018).	Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques.	Comparar a precisão e veracidade das impressões de arco completo usando um material convencional de polivinilsiloxano (PVS) ou 2 scanners ópticos intraorais.	Estudo de caso.	O estudo mostrou que a média e o desvio padrão (DP) da precisão para os grupos convencional, Trios e Omnicam foram 21,7 ($\pm 5,4$), 49,9 ($\pm 18,3$) e 36,5 ($\pm 11,12$), respectivamente. Os desvios médios e padrão (DP) para veracidade foram 24,3 ($\pm 5,7$), 87,1 ($\pm 7,9$) e 80,3 ($\pm 12,1$), respectivamente. A impressão convencional mostrou precisão média melhorada estatisticamente significativa ($P < 0,006$) e exatidão média ($P < 0,001$) em comparação com ambos os procedimentos de impressão digital. Não houve diferenças estatisticamente significativas na precisão ($P = 0,153$) ou veracidade ($P = 0,757$) entre as impressões digitais.

7	Medline.	Gan, Xiong e Jiao (2016).	Accuracy of intraoral digital impressions for whole upper jaws, including full dentitions and palatal soft tissues.	Comparar a exatidão (veracidade e precisão) das impressões digitais intraorais para maxilares superiores inteiros, incluindo as dentições completas e tecidos moles palatinos, bem como determinar o efeito de diferentes alturas da abóbada palatina ou largura do arco na exatidão de impressões digitais intraorais.	Estudo in vivo.	O estudo evidenciou desvios maiores entre os valores, quando comparado as impressões digitais intrabucais e impressões convencionais nas áreas de tecidos moles palatinos quando comparado as áreas dentadas. Não houve efeito significativo da altura da curvatura do palato na precisão das impressões digitais para tecidos moles palatinos, no entanto verificou-se que a largura do arco teve um efeito significativo na precisão das impressões digitais para dentição completa. De acordo com o resultados do estudo, era possível usar o scanner intraoral para obter impressões digitais de toda a mandíbula superior. A arcada dentária mais ampla contribuiu para a menor precisão da impressão digital intraoral.
8	SciELO.	Moura (2016).	Avaliação da acurácia de diferentes técnicas de moldagem, convencional e digital, em implantes com diferentes angulações.	Avaliar a acurácia entre diferentes técnicas de moldagens, sendo duas convencionais e uma digital, em implantes instalados retos e angulados.	Estudo de caso.	As médias e desvios padrão foram respectivamente: G1:32,73 11,44; G2:33,46 12,03; G3:32,94 11,58; G4:33,09 11,70; G5:32,99 11,68; G6:33,53 12,14. Com relação a acurácia não houve diferença entre os grupos estudados, portanto não houve diferença entre as técnicas convencionais e associação com a técnica digital com scanner de bancada; e a angulação dos implantes não afetou a acurácia das técnicas estudadas.

Fonte: Elaboração própria com baseado nos estudos incluídos nesta revisão integrativa.

5 DISCUSSÃO

Ao fazer uma avaliação da precisão e fidelidade do método de impressão digital versus convencional e a influência da direção de digitalização, tipo de *scanner* e experiência adquirida do operador, Viegas (2021) mostrou que existem diferenças estatisticamente significativas: entre os métodos de impressão digital e convencional quanto à precisão, sendo o método digital o mais preciso; no tipo *scanner* quanto à precisão, sendo o Omnicam o mais preciso, seguido da Trios 3 e CS 3600; e, no tipo de *scanner* quanto à fidelidade, sendo o Trios 3 o mais fiel, seguido do CS 3600 e Omnicam. Todavia, o estudo constatou que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os métodos de impressão digital e convencional quanto à fidelidade e entre a técnica contínua e segmentada quanto à precisão e fidelidade (VIEGAS, 2021).

Em concordância, Murugesan e Sivakumar (2020), observaram que ambos os modelos de moldagem são confiáveis, haja vista que as diferenças entre as variações clínicas deles são insignificantes. Outro estudo chegou a essa conclusão após comparar os valores medidos obtidos no modelo de gesso, os modelos digitais criados a partir da digitalização dos modelos de gesso e da digitalização intraoral direta com os valores obtidos nas medidas intraorais diretas (MURUGESAN; SIVAKUMAR, 2020).

Carvalho et al. (2020), realizou uma comparação de análises de modelos feitas de forma convencional (manual) e digital, foi evidenciado que a análise realizada de forma manual, convencionalmente, e avaliação com padronização dos critérios de avaliação comparada em modelos de estudo adquiridos digitalmente pelo sistema CS Model+, tem reprodutibilidade excelente na maior parte dos casos, conforme a amostra pesquisada (CARVALHO *et al.*, 2020).

Glisic, Hoejbjerre e Sonnesen (2019) constataram que a experiência do paciente foi estatisticamente melhor durante a varredura intraoral do que com a impressão convencional e não observaram diferenças significativas no tempo sentado na cadeira foi encontrada entre os dois procedimentos. Foi constatado ainda que as distâncias da arcada dentária nos modelos digitais e modelos de gesso convencional foram significativamente maiores em comparação com as medidas intraorais (GLISIC; HOEJBJERRE; SONNESEN, 2019).

Em contrapartida, em estudo que realizou uma análise de acurácia entre os modelos impressos, obtidos por meio de escaneamento intra-oral e impressão 3D e modelos de gesso obtidos pelo método de moldagem convencional, verificou-se que os modelos de gesso apresentam uma acurácia superior quando comparados com os modelos impressos, por demonstrarem discrepâncias médias mais próximas do modelo mestre e superior coeficiente de repetibilidade, portanto, sendo mais indicados para próteses (AGAI, 2018). Agai (2018) defende que o tipo de impressora exerce considerável influência nos valores de discrepâncias dos modelos impressos, além dos fatores do sistema de medição e o próprio escâner intraoral, impactando também no acabamento superficial dos modelos impressos.

Esse estudo também fez uma avaliação da acurácia entre diferentes técnicas de moldagens, sendo duas convencionais e uma digital, em implantes instalados retos e angulados. Diferentemente do estudo de Agai (2018), o de Moura (2016) pode verificar que não houve diferença significativa entre as técnicas convencionais e digitais de moldagem, portanto, não houve diferença entre as técnicas convencionais e associação com a técnica digital com scanner de bancada.

Malik *et al.* (2018) compararam a precisão e veracidade das impressões de arco completo usando um material convencional de polivinilsiloxano (PVS) ou 2 scanners ópticos intraorais. Nesta pesquisa foi possível constatar que as impressões PVS convencionais de arco completo mostraram uma melhor precisão média em comparação com 2 scanners ópticos diretos, sendo que não foram encontradas diferenças significativas entre os dois métodos de impressão digital (MALIK *et al.*, 2018).

Já Gan, Xiong e Jiao (2016), ao realizar uma comparação da exatidão, isto é, a veracidade e a precisão, das impressões digitais intraorais para maxilares superiores inteiros, incluindo as dentições completas e tecidos moles palatinos, observou que a veracidade das impressões digitais para dentições completas foi melhor do que para os tecidos moles palatinos e a precisão das impressões digitais para tecidos moles palatinos foi um pouco melhor do que para dentições completas. Ainda de acordo com este estudo, a largura do arco pode influenciar a precisão de impressões digitais intraorais, enquanto a altura palatina pode não ter efeito.

Como pode ser observado na literatura, não existe grandes diferenças entre técnicas de moldagens convencionais e digitais. Alguns estudos como o de

Zavanelli *et al.* (2016) apontam que a maior parte dos problemas pode ser erros cometidos no processo de moldagem ou escaneamento.

Assim como se encontra documentado na literatura por Chu *et al.* (1997 *apud* Zavanelli *et al.*, 2016), os principais erros da tomada de moldagens e possíveis explicações são:

Quadro 2 – Principais erros da tomada de moldagens e possíveis explicações.

PROBLEMAS	POSSÍVEIS EXPLICAÇÕES
Presença de estrias de mistura do material leve e/ ou do pesado, material não polimerizado.	<ul style="list-style-type: none"> • mistura inadequada decorrente de proporção errada da base e do catalisador ou falta de manipulação; • uso de luvas de látex; • uso de material vencido; • remoção prematura da moldagem.
Presença de vazios, bolhas, marcas de arrasto ou distorção, separação do material leve e pesado.	<ul style="list-style-type: none"> • uso de luvas de látex; • incorporação de ar na mistura; • endurecimento muito rápido; • contaminação pela presença de umidade; • movimentação da moldeira; • inserção inadequada.
Rasgamento do material de moldagem.	<ul style="list-style-type: none"> • retração inadequada do tecido; • polimerização incompleta; • volume inadequado de material.
Separação do material da moldeira.	<ul style="list-style-type: none"> • não uso de adesivos; • uso de moldeiras incorretas; • uso de luvas de látex.
Presença de vazios de ar, sangue e/ou saliva.	<ul style="list-style-type: none"> • controle inadequado da umidade; • material com escoamento inadequado; • inserção incorreta do material.
Presença de rachaduras ou escamas.	<ul style="list-style-type: none"> • material manipulado incorretamente; • inserção com material endurecido; • inserção inadequada.

Fonte: Chu *et al.* (1997 *apud* Zavanelli *et al.*, 2016).

Outrossim, destaca-se a discussão acerca da excelência do uso dos materiais de moldagem está relacionada ao manuseio dos elastômeros em manipulação automatizada em relação à manipulação manual. Tendo em vista que, geralmente, as misturas obtidas manualmente apresentam mais falhas, como a incorporação de bolhas e vazios nos materiais manipulados, enquanto as manipulações em automistura apresentam resultados mais positivos (ZAVANELLI *et al.*, 2016).

Assim sendo, a literatura vem mostrando que, mais que determinar qual método é mais satisfatório, é preciso compreender a que está vinculado as limitações que cada técnica apresenta para que o profissional dentista possa tomar a melhor

decisão baseada em evidências para trazer para dentro de sua prática, aplicando da melhor forma a técnica disponível ou selecionada para a realidade do seu paciente.

6 CONCLUSÃO

À medida que esta revisão comparou os métodos de moldagem convencional com os métodos de escaneamento digital utilizados na Odontologia, verificou-se na literatura que as tecnologias modernas de escaneamento digital são capazes de entregar próteses parciais ou totais, fixas ou removíveis de alta qualidade, precisão, acurácia e estética.

De acordo com o que vem sendo registrado na literatura em diversos momentos, a transposição do trabalho convencional para o digital envolve uma curva de aprendizado no processo de escaneamento, manuseio do *software* de projeto e no acabamento das próteses. Apesar disso, estudos defendem que em um futuro bastante próximo os benefícios do escaneamento e impressão digital superam em muito os desafios, pois é possível diminuir significativamente o tempo (horas clínicas) para a confecção de uma prótese e o aumento da precisão e do ajuste dos elementos protéticos. As tecnologias de moldagem digital eliminam as etapas laboratoriais e os fatores que poderiam aumentar a distorção, ocasionada pela etapa de moldagem manual, do armazenamento da moldagem, do vazamento do gesso, tipo de gesso, contrações e expansões dos gessos e refratários para as fundições. Todavia, no Brasil, o acesso às tecnologias de escaneamento e impressão digital ainda é uma realidade distante em virtude do alto custo de aparelhos, sistemas e qualificação profissional.

Por outro lado, a literatura demonstra que as técnicas de moldagem convencional são eficazes e confiáveis, e que a maior parte dos problemas relacionados a moldagem convencional dizem respeito, na maior parte do tempo, à erros cometidos pelo profissional, na seleção e na preparação dos materiais.

Assim sendo, o elemento humano – paciente - profissional (cirurgião-dentista e/ou técnico em prótese dentária) – é determinante para a qualidade no tratamento protético realizado independentemente de serem digitais ou convencionais. Logo, mais que determinar o método mais vantajoso e eficaz, é importante ressaltar que cabe aos profissionais da área da odontologia analisar cada caso dentro do contexto e da realidade do paciente para que possa decidir o método que melhor se adequa a situação.

REFERÊNCIAS

- AFERRI, H. C. *et al.* A ten year review of prosthetic treatment of velopharyngeal dysfunction. *In: Anais do the International Congress on Cleft Lip and Palate and Related Craniofacial Anomalies*, Fortaleza, p. 191, 2009.
- BABA, N Z. *et al.* Gingival displacement for impression making in fixed prosthodontics: contemporary principles, materials, and techniques. **Dent Clin North Am.** v. 58, n. 1, p. 45-68, 2014.
- BOCKMANN, L. S. **O avanço da tecnologia de escaneamento intraoral e as diferentes técnicas convencionais de moldagem elastomérica em próteses fixas sobre dentes**: uma revisão de literatura. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Odontologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.
- CARVALHO, T. C. A. S. **Comparação da eficácia do método de análise de modelos realizados de forma digital e convencional**. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal, Radiologia Odontológica e Imaginologia), Universidade de São Paulo, 2020.
- CEYHAN, J. A, JOHNSON, G. H; LEPE, X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. **J Prosthet Dent**, v. 90, n. 2, p. 143-9, 2003.
- CHIU, A. *et al.* Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters. **Sensors (Basel)**, v. 20, n. 4, p. 1157, 2020.
- CORREIA, A. R. M. *et al.* **CAD/CAM: a informática a serviço da prótese fixa**. **Rev Odontol UNESP**, Araraquara, v. 35, n. 2, p. 183-89, 2006.
- CUNHA, C. O.; REZENDE, C. E.; PEGORARO, L. F. Moldagem e modelo de trabalho. *In: Pegoraro, L. F. (org.). Fundamentos de prótese fixa*. São Paulo: Artes Médicas, 2014.
- DAYUBE, U. R. C. *et al.* Prótese na era digital. *In: SHIBLI, J. A.; JAYME, S. J.; ROMITO, G. A. (Org.). Era digital na implantodontia: compêndio de idéias e técnicas*. 1 ed. São Paulo: VM Cultural, 2018. p. 197-225.
- ENDER, A.; ZIMMERMANN, M.; MEHL, A. Accuracy of complete- and partialarch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. **Int J Comput Dent**, v. 22, n. 1, p. 11-19, 2019.
- ENDER, A.; MEHL, A. Accuracy in Dental Medicine: A New Way to Measure Trueness and Precision. **J. Vis. Exp.**, v. 86, 2014.

GAN, N.; XIONG, Y.; JIAO, T. Accuracy of intraoral digital impressions for whole upper jaws, including full dentitions and palatal soft tissues. **PLoS One**, v. 11, n. 7, 2016.

GLISIC, O.; HOEJBJERRE, L.; SONNESEN, L. A comparison of patient experience, chair-side time, accuracy of dental arch measurements and costs of acquisition of dental models. **The Angle Orthodontist**, v. 89, n. 6, p. 868-875, 2019.

GOMES, I. C. F. *et al.* Moldagem convencional x Moldagem digital: onde estamos e para onde vamos. **Revista Pró-univerSUS**, v. 12, n. 1, p. 54-59, 2021.

HAYAMA, H. *et al.* Trueness and precision of digital impressions obtained using an intraoral scanner with diferente head size in the partially edentulous mandible. **Jornal da pesquisa prosthodontic**, 2018

IGAI, F. **Análise comparativa da acurácia de modelos impressos, obtidos a partir de escaneamento intra-oral.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2018.

MALIK, J. *et al.* Comparison of Accuracy Between a Conventional and Two Digital Intraoral Impression Techniques. **Int J Prosthodont**, v. 31, p. 2, p. 107-113, 2018.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. Florianópolis: **Texto Contexto Enfermagem**, 2008.

MESSIAS, A. M. **Influência de técnicas de moldagem e de dois vazamentos na precisão dimensional de modelos de gesso e adaptação marginal de infraestruturas CAD/CAM em Y-TZP.** Araraquara: Unesp, 2015

MINAYO, M. C. S. Técnicas de análise do material qualitativo. *In*: MINAYO, M. C. S. **O Desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2010.

MIYASHITA, E. *et al.* Reabilitação oral contemporânea baseada em evidências científicas. 1. Ed. São Paulo: Nova Odessa, 2014.

MOURA, R. B. B.; SANTOS, T. C. **Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM.** **Revista Interdisciplinar**, v. 8, 2015.

MOURA, R. V. **Avaliação da acurácia de diferentes técnicas de moldagem, convencional e digital, em implantes com diferentes angulações.** Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade Paulista, São Paulo, 2016.

MURUGESAN, A.; SIVAKUMAR, A. Comparison of accuracy of mesiodistal tooth measurements made in conventional study models and digital models obtained from intraoral scan and desktop scan of study models. **J Orthod**, 2020.

PEGORARO, L. F. *et al.* **Prótese Fixa**: bases para o planejamento em reabilitação oral. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 2013.

POLIDO, W. D. **Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia**. Dental Press J Orthod, 2010.

PROTÁSIO, R. N. L. **As vantagens da técnica de moldagem digital frente à moldagem convencional**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em odontologia), Lages, Centro Universitário UNIFACVEST, 2020.

SULTAN, D. Evaluation of CAD/CAM generated ceramic post & core. Pittsburgh: University of Pittsburgh School of Dental Medicine, 2013.

TROESCH, M. M. *et al.* Moldagem digital em prótese dentária digital: impressões in prosthodontics. **Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA**, v. 50, n. 3, 2020.

TURANO, J. C. **Fundamentos de prótese total**. 10. ed. Rio de Janeiro: Santos, 2018.

UEDA, N. C. **Sistema CAD/CAM como ferramenta na odontologia**: revisão de literatura. Monografia (Graduação em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

VIEGAS, D. M. C. C. P. **Avaliação da precisão e fidelidade do método de impressão digital vs convencional**: e a influência da direção de digitalização, tipo de scanner e experiência adquirida do operador. Tese (Doutorado em Medicina Dentária) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021

ZAVANELLI, R.A. *et al.* Técnicas convencionais e atuais de moldagem em próteses fixas. Pro-odonto prótese e dentística. v.2, n.7, 2016.

ZIMMERMANN, M. A. *et al.* **Intraoral scanning systems – a current overview**. Int J of Computerized Dent, 2015.