

ESCANEAMENTO INTRAORAL X MOLDAGEM ANALÓGICA: revisão de literatura¹

INTRAORAL SCANNING: literature review

Denner Marcos da Silva²
Sara Lídia Moreira Souza³

Orientadora: Prof^a Me. Larissa Martins da Costa⁴

RESUMO

O uso de novas tecnologias na área odontológica tem aumentado durante a execução de muitos procedimentos clínicos realizados por cirurgiões dentistas. Dentre esses procedimentos, o que mais se destaca é a substituição das impressões tradicionais pela digitalização intraoral. O objetivo deste estudo foi comparar as técnicas de impressão convencional com as digitais. Para a pesquisa, foram utilizadas as bases de dados PubMed, Scielo e Google Scholar. Foram encontrados 32 estudos, dos quais 22 atenderam aos critérios de inclusão preestabelecidos. Foi possível observar a predominância das impressões digitais na maioria dos artigos revisados. No entanto, ao escolher entre as técnicas convencionais e digitais, foi importante considerar as necessidades individuais do paciente, as habilidades da equipe odontológica e do laboratório, bem como fatores clínicos, tecnológicos e econômicos. Essa decisão foi tomada considerando o melhor equilíbrio entre eficiência, precisão e qualidade para cada situação específica.

Palavras chave: Escaneamento intraoral; Moldagem convencional: CAD-CAM.

ABSTRACT

The use of new technologies in the dental field has increased during the execution of many clinical procedures performed by dental surgeons. Among these procedures, the most notable has been the replacement of traditional impressions with intraoral scanning. The aim of this study was to compare conventional with digital impression techniques. For the research, the databases PubMed, Scielo, and Google Scholar were used. A total of 32 studies were found, of which 22 met the pre established inclusion criteria. It was possible to observe the predominance of digital impressions in the majority of the articles reviewed. However, when choosing between conventional and digital traditional techniques, it was important to consider the

¹Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Mais de Ituiutaba FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Odontologia, no segundo semestre de 2024.

²Acadêmico Denner Marcos da Silva do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade Mais de Ituiutaba. E-mail: denner.silva@aluno.facmais.edu.br.

³Acadêmica Sara Lídia Moreira Souza do 10º Período do curso de Odontologia pela Faculdade Mais de Ituiutaba. E-mail: sara.souza@aluno.facmais.edu.br.

⁴Professora orientadora. Larissa Martins da Costa Mestre em Clínica Odontológica Integrada. Docente da Faculdade de Ituiutaba. E-mail: larissa.martins@facmais.edu.br.

individual needs of the patient, the skills of the dental team and laboratory, as well as clinical, technological, and economic factors. This decision was made considering the best balance between efficiency, accuracy, and quality for each specific situation.

Key words: Intraoral scanning; Conventional impression; CAD-CAM(Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing).

1 INTRODUÇÃO

O uso do computador se tornou uma ferramenta fundamental, pois praticamente toda produção passa por etapas envolvendo o uso de computadores. Trabalhos que são produzidos com auxílio de alta tecnologia seriam impossíveis a poucos anos atrás, visto que, o custo desses equipamentos eram exorbitantes e poucas pessoas poderiam ter acesso. Sobre esse tema, Hilgert et al. (2009, p. 295) afirmam que “O desenvolvimento da informática revolucionou o mundo nas últimas décadas. Diversas atividades da sociedade foram profundamente alteradas com a inserção do computador, e a automação passou a ser palavra de ordem na indústria”. Os estudiosos acrescentam que é um engano acreditar que uma evolução tão ampla na era digital não afetaria a classe odontológica (Hilgert *et al.* 2009).

“A odontologia vem se modernizando de forma multidirecional com a criação de novas técnicas e materiais com propriedades cada vez melhores, como é o caso dos elastômeros e do sistema de escaneamento intraoral” (Böckmann, 2016, p.7). O uso da tecnologia digital para a fabricação de moldes dentários surgiu por volta dos anos 1980, mas passou a ser utilizado com mais frequência nas últimas décadas, isso devido a digitalização ter se tornado algo comum na atualidade(Käfer, 2020).

“A moldagem é um procedimento muito importante na área odontológica, pois é através dela que se obtém o molde utilizado no tratamento reabilitador” (Gomes *et al.* 2021, p.2). Uma das etapas de fundamental importância é o método de impressão a ser utilizado na confecção dos modelos, visto que a principal dificuldade enfrentada pelos profissionais da odontologia é a execução da técnica de impressão, o que pode determinar o sucesso ou o fracasso do trabalho odontológico (Protásio, 2020).“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”(Troesch *et al.* 2020, p.114).

A confecção do molde convencional é feita a partir da inserção de elastômeros, materiais pastosos ou semi fluidos na cavidade oral do paciente, dependendo do tipo de material utilizado, esses mesmos podem se tornar rígidos ou elásticos após tomarem presa, logo após, são removidos da boca, onde se obtém a cópia negativa dos dentes e estruturas circundantes. Logo após, ele é vazado em gesso, onde obtém-se a cópia positiva das estruturas ou modelo (Shillingburg *et al.* 2007).

O processo de moldagem digital obtém-se o modelo digital e a peça protética é produzida através do sistema CAD/CAM (Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing), desenho Assistido por computador/ Manufatura assistida por computador (Troesch *et al.* 2020). São necessárias apenas três etapas para se obter modelos utilizando essa tecnologia. A primeira é feita a aquisição de dados, por meio do escaneamento intra oral da boca do paciente. A segunda é onde os dados são processados por um software, onde é feito um desenho do projeto virtual.

Essas duas primeiras etapas de aquisição, desenho e planejamento no software do computador constituem o CAD. A terceira etapa onde os dados são enviados a partir do projeto executado, é denominado CAM, é onde a peça é produzida (Barbosa, 2019).

O modelo virtual do preparo realizado na cavidade oral do paciente pode ser obtido através de duas técnicas diferentes, técnica direta (intraoral): onde é escaneada a boca do paciente através da impressão óptica, ou através da indireta (extraoral): onde um modelo de gesso obtido através da moldagem convencional já pronto e escaneado através de um scanner de bancada, nesse processo é feita a digitalização do modelo ou do molde (Hilgert *et al.* 2009).

Uma das vantagens do escaneamento intraoral e de eliminar as várias etapas da moldagem convencional, evitando possíveis distorções durante os procedimentos, além de reduzir o problema de ânsia de vômito. E em caso de repetição pode ser feito o escaneamento apenas na área que foi comprometida (Troesch *et al.* 2020).

Apesar dos avanços e melhorias na área tecnológica, os dados ainda são limitados sobre a precisão das impressões digitais produzidas através dos scanners, o que indica que há necessidade de buscar novas evidências científicas nesse campo, o que gera a seguinte dúvida, se a substituição da moldagem convencional pela digital realmente pode ser vantajosa (Gomes *et al.* 2021). O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo comparativo por meio de revisão de literatura sobre o uso das técnicas de moldagens convencionais com moldeiras e materiais elastoméricos e o sistema de moldagem digital obtido através de escaneamento digital. A pesquisa visa comparar as técnicas em termos de precisão, biossegurança e satisfação dos pacientes de acordo com a técnica utilizada (moldagem digital x analógica).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Moldagem Convencional

A moldagem convencional vem sendo utilizada por muitos anos, de acordo com Oliveira (2022), o primeiro contato com essa técnica pode ser encontrado nos registros de Philip Pfaff, no livro Odontologia Alemã, em 1756. Pfaff foi o primeiro a conseguir moldar a cavidade oral e reproduzir um modelo de gesso utilizando cera, inclusive ela foi o primeiro material de moldagem utilizado na confecção de uma prótese (Protásio, 2020).

O alginato (hidrocoloide irreversível), um material muito utilizado atualmente, surgiu durante a II Guerra Mundial, com a crise de escassez do ágar, um material hidrocoloide reversível (Hashimoto, 2014). Com o fim da Segunda Guerra Mundial, houve uma grande evolução dos materiais de moldagem, surgindo o silicone de condensação e materiais a base de poliéter. Logo após, entre as décadas de 50 e 60 o alginato se tornou a primeira escolha, devido seu baixo custo e por sua excelente precisão de moldagem. Nesse período o silicone de condensação e os polissulfetos já existiam, mas não eram muito utilizados (Protásio, 2020). Em 1975, surgiram as siliconas de adição mais vantajosas que as siliconas de condensação visto que elas não apresentavam subprodutos durante a polimerização causando uma melhor estabilidade dimensional (Böckmann, 2016).

Durante a história da odontologia vários materiais de moldagem foram criados, a cada material inventado era em busca de aperfeiçoar a agilidade, fidelidade e a riqueza de detalhes das estruturas ao qual eram copiadas, esse

aperfeiçoamento também abrange o conforto do paciente e do profissional durante o procedimento, e com essa evolução houve a necessidade de aprimoramento dos profissionais para se adequar a novas técnicas de moldagem (Protásio, 2020).

É importante lembrar que a moldagem não se limita ao ato de simplesmente moldar, ela requer várias etapas como por exemplo: o posicionamento correto do paciente na cadeira odontológica, a seleção adequada da moldeira, e se necessário fazer a individualização da mesma, saber preparar e manusear corretamente os materiais de moldagem, a forma correta de introduzir e posicionar e retirar a moldeira na boca do paciente, saber dar as orientações corretas para que o paciente sinta menos desconforto durante o procedimento de moldagem (Zavanelli *et al.* 2016).

Existem vários tipos de materiais a serem utilizados na moldagem convencional, com isso os profissionais precisam se adequar quanto às propriedades físicas e as principais características encontradas em cada material para saber como cada um se comporta durante o manuseio a fim de garantir o sucesso do procedimento (Antunes; Matsumoto; Panzeri, 1997).

2.2 Moldagem Digital

O sistema digital de moldagem e impressão (CAD/CAM) foi introduzido na odontologia ainda na década de 70. Os primeiros a utilizar esse sistema foram Altschuler nos Estados Unidos, François Duret na França e na Suíça por Werner Mormann e Marco Brandeslini. Esse sistema foi desenvolvido pela indústria aeronáutica e automobilística e é utilizado em diversas áreas da medicina (Böckmann, 2026).

O primeiro sistema de impressão intraoral comercial CEREC, foi desenvolvido na década de 80, através da tecnologia da fabricação da engenharia. Ele é composto por um scanner de alta precisão, câmera óptica, software digital e uma unidade onde é confeccionada a fresagem. A imagem da cavidade oral ou do modelo de gesso é capturada pelo scanner, em seguida é transferida para computador onde um software digital faz o desenho do projeto e a confecção da peça, logo após realiza-se a confecção através do sistema de fresagem, as fresas reproduzem a escultura e a infraestrutura da peça protética e por último é feita a maquiagem e sinterização (Protásio, 2020).

Atualmente existem vários sistemas de escaneamento intraoral, dentre eles podemos citar: (TRIOS 3 SHAPE) que possui uma boa eficiência em escaneamento tanto de áreas edêntulas na cavidade bucal, quanto em escaneamento de modelos de estudo convencionais, reproduzindo imagens coloridas; (3M TRUE DEFINITION (3M-ESPE)) lançado em 2013 sendo uma versão atualizada do LavaTM Chairside Oral Scanner (COS) muito utilizado em clínica odontológica principalmente na área de prótese; (iTERO - Align Technology) desenvolvida pela CADENT em 2006, utiliza microscopia de varredura a laser confocal, quando feixe de laser atinge o objeto a luz que é refletida é convertida através de um conversor analógico-digital, criando a imagem do objeto em 3D; (PRIMESCAN – Sirona), O escaneamento das superfícies dentais e feita através de sensores de alta resolução através de ondas curtas, sendo possível escanear áreas profundas de até 20mm sendo permitido fazer impressões de términos subgingivais (Lins; Nascimento, 2021).

Inicialmente, os sistemas CAD-CAM eram limitados apenas para a produção de restaurações unitárias como (coroas totais, inlays e onlays), e com a evolução dos materiais e equipamentos, tornou-se possível a criação de diversos trabalhos, como aparelhos ortodônticos, próteses temporárias e definitivas, tanto parciais como

definitivas, muco suportadas ou implanto suportadas. Na atualidade esse sistema é bastante utilizado em consultórios odontológicos, centros de planejamentos, universidades de ensino superior, eles proporcionam uma vasta gama de benefícios como: alta precisão, eficiência, custo benefício, eles possuem uma grande variedade de materiais restauradores e protéticos com propriedades físicas e biológicas que muitas vezes são superiores as fabricadas tradicionalmente (Parize, 2021).

2.3 Precisão de adaptação marginal de peças produzidas através da moldagem digital e analógica.

“A adaptação marginal das peças protéticas é um ponto relevante em relação ao sucesso da reabilitação”(Troesch *et al.* 2020 p.116). O valor máximo de adaptação marginal de prótese fixas podem variar na literatura, porém há uma tolerância onde a discrepância marginal seja igual ou menor que 120 μm , isso para garantir a longevidade clínica da restauração, pois o cimento pode ficar exposto na cavidade bucal levando uma rápida dissolução do material pelos fluidos da cavidade oral e por forças químico-mecânicas (Böckmann, 2016). Uma grande desadaptação marginal contribui para haja acúmulo de placa, podendo levar a micro infiltrações, cáries secundárias e até mesmo induzir o desenvolvimento de doenças periodontais (Moraes, 2019).

Em um estudo sobre a adaptação marginal em prótese fixa, foi feita uma comparação sobre a precisão de impressão de 40 coroas em zircônia obtidas através de dois scanners digitais intra orais (Lava True e Cadent iTero) e a moldagem convencional utilizando silicone de adição e o molde obtido foi escaneado através de um scanner de bancada extraoral 3 Shape. A discrepância marginal média das coroas foi medida do maior para o menor. O resultado obtido foi, 81,4 μm com silicone de adição, 62,4 μm Cadent iTero, 50,2 μm com o scanner de bancada extraoral 3shape e 26,6 μm com o Lava True Definition. Houve uma grande diferença nos valores encontrados, porém todos os resultados apresentados estavam dentro dos limites aceitáveis 120 μm (Troesch *et al.* 2020).

A confecção de coroas cerâmicas a partir de scanners intraorais apresentam resultados semelhantes aos obtidos pelo modelo tradicional. No entanto, alguns estudos mostram que coroas fabricadas a partir de modelos digitais são mais precisas do que as confeccionadas de forma tradicional. Entretanto durante o processo de cristalização a sua estrutura dimensional pode sofrer alteração causando uma desadaptação marginal (Fagundes, 2021).

Um estudo desenvolvido cujo objetivo era avaliar a precisão do escaneamento intraoral sob condições clínicas. Foram comparadas impressões realizadas de maneira convencional com elastômeros escaneando o modelo de gesso utilizando um scanner extra oral de bancada e impressões realizadas com um scanner intraoral. Os melhores resultados obtidos foram através do scanner extra oral utilizando uma moldagem convencional. Os autores acreditam que o resultado se deu pelos movimentos do paciente diante da digitalização intraoral, pelo espaço limitado e pela presença de umidade gerado pelo fluxo salivar. A principal área afetada foi a região de molares, onde apresentou uma maior desadaptação o que reflete na influência de fatores relacionados à cavidade oral de cada paciente durante o processo de impressão (Moraes,2019).

Foi realizado um estudo *in vitro* em moldagem de arcos completos comparando a precisão de moldagem convencional e digital. As impressões obtidas foram comparadas com um modelo de referência, a comparação era feita através de um scanner digital de alta precisão. O resultado do estudo foi que a impressão

digital de arcos completos apresentaram maiores desvios quanto à precisão, quando se comparado ao método convencional (Gomes *et al.* 2021).

Apesar dos scanners apresentarem resultados bastante satisfatórios em moldagens intraorais, quando há necessidade de se reproduzir reabilitações totais, eles apresentam diferença no que diz respeito a acurácia de tamanho das arcadas completas, apresentando-se ligeiramente menores, cerca de 1,5mm em comparação com as físicas, essas alterações podem ocorrer por interferência da saliva e por movimentos do paciente, juntamente com o espaço limitado da cavidade oral (Silva, 2019).

A moldagem digital em áreas onde o tecido oral é mais consistente, o fluxo digital pode apresentar a mesma precisão que a convencional, já em mucosas orais flácidas e em áreas móveis podem apresentar erros de digitalização. No entanto, qualquer erro visto pelo operador pode ser consertado facilmente. Porém, o estudo possui algumas limitações com relação à digitalização, visto que os tecidos moles estão sobrepondo os duros, não podendo afirmar com certeza que as estruturas foram reproduzidas de forma correta (Lins; Nascimento, 2021).

Em uma revisão sistemática envolvendo 32 estudos buscou avaliar a precisão e a confiabilidade dos scanners digitais, durante esse trabalho foram analisados 12 scanners diferentes. O estudo fez uma comparação com a moldagem analógica e concluiu que os scanners digitais são confiáveis, tanto para fins de diagnósticos quanto para escaneamento de arcada reduzida, entretanto quando se trata de escaneamento de arco total ela está suscetível a alterações. Embora os sistemas digitais sejam uma alternativa promissora e apresentem resultados similares à moldagem convencional, ainda existem grandes variações de resultados entre os diferentes tipos de scanners. Os autores concluíram que para haver exatidão nas restaurações indiretas, é necessário reduzir a extensão do escaneamento e a quantidade de elementos escaneados, e durante a confecção do preparo deixá-los com a superfície lisa sem ângulos agudos (Parize, 2021).

2.4 Técnica convencional e a digital no quesito biossegurança.

A infecção cruzada é um dos grandes riscos enfrentados pelos odontólogos pelo fato de estarem em constante manuseio de instrumentos ou objetos contaminados com sangue ou saliva. Os dentistas e os técnicos em próteses dentárias devem seguir rigorosamente o protocolo de biossegurança a fim de evitar esse tipo de infecção, o cirurgião dentista e o protético devem receber os moldes, registros oclusais, entre outros como se esses materiais não tivesse sido devidamente desinfetados (Bitencourt *et al.* 2020).

A responsabilidade de prevenção e o controle de infecções em seu ambiente clínico é do cirurgião dentista. Apesar de tudo, ainda há casos de impressões que são enviadas para os laboratórios de prótese sem a correta desinfecção podendo ver claramente vestígios de sangue, saliva e restos alimentares (Marques *et al.* 2014).

O processo de moldagem convencional, envolve mais etapas, com isso o risco de contaminação cruzada é maior visto que mais pessoas são envolvidas, desde o ambiente clínico, dentista, auxiliar, o responsável por transportar esses modelos ao laboratório, quem recebe esse material no laboratório e quem de fato vai trabalhar sobre o mesmo (Leite, 2021)

Atualmente, existem dois tipos de fluxos de trabalhos protéticos na odontologia, o sistema convencional onde são utilizados diferentes materiais elastoméricos de impressão e o fluxo digital que pode ser dividido em parcial com

escaneamento de modelos convencionais em gesso, ou totalmente digitais com escaneamentos intraorais com impressão de modelos digitais. Mesmo não havendo a necessidade de realizar desinfecção de moldagens no fluxo digital, é necessário fazer uma desinfecção antes de serem provadas ou instaladas no paciente. Em casos em que haja necessidade de ajustes, onde a peça tenha que retornar ao laboratório o protocolo de desinfecção deve ser seguido, a fim de evitar infecções cruzadas (Bitencourt *et al.* 2020).

2.5 Índice de satisfação dos pacientes de acordo com a técnica utilizada (moldagem digital x analógica)

Segundo Souto, (2019), a técnica de moldagem digital é mais confortável para o paciente, ela busca eliminar os erros inerentes da técnica convencional. Como desvantagens, ele possui um alto custo de valor de aquisição, e algumas limitações de indicação, como por exemplo em preparos com término intra-sulcular, onde essa técnica fica parcialmente limitada.

Foram realizadas duas pesquisas em busca de identificar o grau de satisfação dos pacientes de acordo com a técnica utilizada. Na primeira os pacientes afirmaram que o escaneamento digital é o preferido por ser mais rápido. Na segunda quando se tratava de escaneamento e moldagem de arcos parciais, os pacientes demonstraram neutralidade em relação às técnicas, esses mesmos consultados quando se tratavam de moldagens com arcos totais preferiam o método convencional com elastômeros, pois eram mais rápidos e confortáveis. Já os profissionais, quando se tratava de arco completo, o autor reconheceu que eles também tinham predileção pela técnica convencional, por ser mais rápida (Käfer, 2020).

Foi feita uma revisão sistemática de literatura em busca de avaliar os resultados obtidos através dos métodos de impressão convencional e digital. A avaliação se dava pelos seguintes fatores: preferência pela técnica, índice de satisfação, desconforto, náusea, gosto desagradável, dificuldade respiratória, dor e ansiedade. Durante a análise dos dados, os fatores desconforto, ausência de náuseas, sabor desagradável e dificuldade respiratória foram os pontos determinantes para eleger o método digital como sendo o preferido pelos pacientes. Os autores concluíram que o escaneamento intraoral é uma alternativa viável e potencialmente superior à técnica convencional visto que causa menos desconforto para os pacientes, principalmente os pacientes sensíveis ao paladar e com dificuldade respiratória (Nunes, 2021).

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho foi feita uma pesquisa de natureza teórica, através de uma revisão de literatura, sobre o uso do escaneamento intraoral e a moldagem analógica com materiais elastoméricos.

Os critérios de elegibilidade utilizados foram:

1. artigos publicados em revistas indexadas e periódicos de grande impacto;
2. monografias, dissertações de mestrado e teses de doutorado;
3. obras publicadas em língua inglesa e portuguesa;
4. revisões sistemáticas de literaturas;
5. artigos de pesquisas clínicas publicados;
6. livros online pertinentes ao tema.

Os critérios de exclusão foram:

1. artigos não pertinentes ao tema;
2. artigos que não apresentavam a palavra chave de acordo com tema de pesquisa;
3. obras publicadas em outros idiomas.

Os materiais foram extraídos das seguintes bases de dados: PubMed, Scielo, Google Acadêmico com as seguintes palavras chave: Moldagem convencional, Moldagem digital e CAD-CAM.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para realizar o estudo teórico sobre o uso das técnicas de moldagens convencionais com moldeiras e materiais elastoméricos e o sistema de moldagem digital obtido através de escaneamento digital, foram catalogados 32 estudos, dos quais 22 apresentavam os critérios de inclusão pré-estabelecidos. A maioria dos artigos aqui encontrados mostram superioridade por parte das impressões digitais, salvo em caso de impressão de arco completo, que mostrou menos precisão comparados à impressão convencional.

No entanto, após a leitura, percebeu-se a importância compreender cada tipo de moldagem individualmente antes de compará-las, dessa maneira optou-se em dividir o desenvolvimento em cinco tópicos: Moldagem convencional, Moldagem Digital, Precisão de adaptação marginal de peças produzidas através da moldagem digital e analógica, Técnica convencional e a digital no quesito biossegurança e Índice de satisfação dos pacientes de acordo com a técnica utilizada (moldagem digital X analógica.)

Os resultados da pesquisa bibliográfica serão apresentados a seguir, sob a forma de um quadro (Quadro 1), com o propósito de possibilitar uma leitura comparativa de forma qualitativa.

Quadro 1. Síntese comparativa da moldagem analógica e moldagem digital.

Autor e Ano	Vantagens	Desvantagens	Conclusão
Troesch <i>et al.</i> 2020	Ajuste marginal em impressões de coroas em zircônia Digital: apresenta menor discrepância marginal 26,6µm.	Ajuste marginal em impressões de coroas em zircônia Analógica: apresenta maior discrepância marginal 81,4µm.	Apesar de haver grandes diferenças de valores de adaptação marginal das peças produzidas pelas diferentes técnicas, eles ainda estão dentro dos limites tolerados 120µm.
Fagundes, 2021	Coroas cerâmicas Digital: A técnica digital é mais precisa do que a	Coroas cerâmicas Digital: o processo de cristalização pode causar uma alteração dimensional e	Apesar da técnica digital ser mais precisa do que a convencional, durante a fase final de cristalização ela pode apresentar

	convencional.	consequentemente gerar uma desadaptação marginal.	alterações dimensionais causando desadaptação marginal.
Moraes, 2019	Em condições clínicas Analogica: apresenta melhores resultados em áreas de espaço limitado e com fluxo salivar intenso.	Em condições clínicas Digital: apresenta limitações de moldagem em áreas com espaço limitado e fluxo salivar intenso.	Os autores acreditam que a movimentação do paciente durante a digitalização intraoral, espaço limitado, presença de umidade gerado pelo fluxo salivar interferiu na qualidade da moldagem digital, visto que a principal área afetada durante o processo de impressão foi a região de molares.
Gomes <i>et al.</i> 2021	Em impressão de arcos completos Analogica: Mais precisa que a digital.	Em impressão de arcos completos Digital: apresenta desvios de precisão.	O escaneamento de arcos completos na técnica digital apresentou maiores desvios de precisão comparado a técnica convencional.
Silva <i>et al.</i> 2019	Reabilitações totais: Analogica: Mais precisa que a digital em reabilitações totais	Reabilitações totais: Digital: Pode apresentar diferença na acurácia de tamanho das arcadas completas de até 1,5 mm em relação com as físicas.	Essas alterações podem ocorrer por interferência da saliva e por movimentos do paciente, juntamente com o espaço limitado da cavidade oral.
Lins e Nascimento, 2021	Em áreas onde o tecido da mucosa é mais consistente: Digital: pode apresentar a mesma precisão que a convencional.	Em mucosas orais flácidas e em áreas móveis: Digital: pode apresentar erros de digitalização	O estudo possui algumas limitações com relação à digitalização, visto que os tecidos moles estão sobrepondo os duros, não podendo afirmar com certeza que as estruturas foram reproduzidas de forma correta.

Parize, 2021	<p>Para fins de diagnósticos quanto para escaneamento de arcada reduzida:</p> <p>Digital: Os scanners são confiáveis</p>	<p>Em arco total:</p> <p>Digital: está suscetível a alterações.</p>	<p>Os autores concluíram que para haver exatidão nas restaurações indiretas, é necessário reduzir a extensão do escaneamento e a quantidade de elementos escaneados, e durante a confecção do preparo deixá-los com a superfície lisa sem ângulos agudos.</p>
Leite, 2021	<p>Risco de contaminação cruzada:</p> <p>Digital: Menos pessoas envolvidas, menor risco de contaminação</p>	<p>Risco de contaminação cruzada:</p> <p>Analógica: Maior risco de contaminação cruzada, visto que mais pessoas são envolvidas, desde o ambiente clínico, dentista, auxiliar, o responsável por transportar esses modelos ao laboratório.</p>	<p>Em ambas as técnicas existe o risco de contaminação cruzada, porém na moldagem digital por envolver menos pessoas o risco é menor.</p>
Souto, 2019	<p>Satisfação dos pacientes:</p> <p>Digital: É mais confortável para o paciente.</p>	<p>Satisfação dos pacientes:</p> <p>Digital: Possui alto custo de valor de aquisição, e algumas limitações de indicação, como por exemplo em preparos com término intra-sulcular, onde essa técnica fica parcialmente limitada.</p>	<p>Por mais que seja mais confortável para o paciente, possui um alto custo para adquirir.</p>
Nunes, 2021	<p>Moldagem digital: menor desconforto, causa menos</p>	<p>Moldagem analógica: Desconforto, náusea, gosto desagradável,</p>	<p>Os autores concluíram que o escaneamento intraoral é uma alternativa viável e potencialmente superior à</p>

	náusea e não há gosto desagradável;	dificuldade respiratória, dor e ansiedade.agem analógica:	técnica convencional visto que causa menos desconforto para os pacientes, principalmente os pacientes sensíveis ao paladar e com dificuldade respiratória.
--	-------------------------------------	---	--

Fonte: Material elaborado pelos autores (2024)

Na obra de Troesch *et al.* (2020), os autores fazem um estudo sobre a adaptação marginal em prótese fixa em moldagens digitais e analógicas. A discrepância marginal média das coroas foi medida do maior para o menor. O resultado obtido foi, 81,4µm com silicone de adição, 62,4µm Cadent iTero, 50,2µm com o scanner de bancada extraoral 3shape e 26,6µm com o Lava True Definition. Houve uma grande diferença nos valores encontrados, porém todos os resultados apresentados estavam dentro dos limites aceitáveis 120µm.

Já o autor Böckman (2021) avaliou o valor máximo de adaptação marginal de próteses fixas que podem variar na literatura, porém há uma tolerância onde a discrepância marginal pode ser igual ou menor que 120 µm, isso para garantir a longevidade. Morais (2019) fez uma comparação de impressões realizadas de maneira convencional e um scanner extra oral e impressões realizadas com um scanner intraoral. Após a comparação, os melhores resultados obtidos foram através do scanner extra oral utilizando uma moldagem convencional. Os autores acreditam que o resultado se deu pelos movimentos do paciente diante da digitalização intraoral, pelo espaço limitado e pela presença de umidade gerado pelo fluxo salivar.

Fagundes (2021) avaliou a confecção de coroas cerâmicas a partir de scanners intraorais que apresentam resultados semelhantes aos obtidos pelo modelo tradicional. No entanto, alguns estudos mostram que coroas fabricadas a partir de modelos digitais são mais precisas do que as confeccionadas de forma tradicional. Na obra de Silva (2019) ele fala sobre os scanners que apesar de apresentarem resultados satisfatórios em moldagens intra orais, podem apresentar diferença no que diz respeito a tamanho das arcadas completas, apresentando-se ligeiramente menores, cerca de 1,5mm em comparação com as físicas, essas alterações podem ocorrer por interferência da saliva e por movimentos do paciente, juntamente com o espaço limitado da cavidade oral.

Gomes *et al.* (2021) fizeram um estudo cujo o resultado foi que a impressão digital de arcos completos apresentaram maiores desvios quanto à precisão, quando se comparado ao método convencional. Parize (2021) comparou scanners intraoral com a moldagem analógica e concluiu que os scanners digitais são confiáveis, tanto para fins de diagnósticos quanto para escaneamento de arcada reduzida, entretanto quando se trata de escaneamento de arco total ela está suscetível a alterações.

Bitencourt (2020) avaliou a infecção cruzada na moldagem convencional, que é um dos grandes riscos enfrentados pelos profissionais odontológicos pelo fato de estarem em constante manuseio de instrumentos ou objetos contaminados com sangue ou saliva. Os dentistas e os técnicos em próteses dentárias devem seguir rigorosamente o protocolo de biossegurança a fim de evitar esse tipo de infecção, o cirurgião dentista e o protético recebem diariamente moldes, registros oclusais, entre outros sem desinfecção completa.

Assim como Bitencourt (2020), Marques *et al.* (2014) afirmam que a responsabilidade de prevenção e o controle de infecções em seu ambiente clínico é do cirurgião dentista. Apesar de tudo isso, ainda há casos de moldagens que são enviadas para os laboratórios de prótese sem a correta desinfecção podendo ver claramente vestígios de sangue, saliva e restos alimentares. Leite (2021) ressalta que a moldagem convencional envolve mais etapas, com isso o risco de contaminação cruzada é maior visto que mais pessoas são envolvidas, desde o ambiente clínico, dentista, auxiliar, o responsável por transportar esses modelos ao laboratório, quem recebe esse material no laboratório.

Nunes *et al.* (2021) realizaram uma revisão sistemática na literatura em busca de avaliar os resultados obtidos através dos métodos de impressão convencional e digital, a avaliação se dava pelos seguintes fatores: preferência pela técnica, índice de satisfação, desconforto, náusea, gosto desagradável, dificuldade respiratória, dor e ansiedade. Durante a análise dos dados os fatores desconforto, ausência de náuseas, sabor desagradável e dificuldade respiratória foram os pontos determinantes para eleger o método digital como sendo o preferido pelos pacientes. Os autores concluíram que o escaneamento intraoral é uma alternativa viável e potencialmente superior à técnica convencional visto que causa menos desconforto para os pacientes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos estudos encontrados neste trabalho, com objetivo de avaliar as possíveis vantagens da moldagem digital comparada com as moldagens convencionais, concluiu-se que a impressão digital apresenta bons resultados e com grandes perspectivas para o futuro da odontologia. O meio digital vem sendo cada vez mais discutido e introduzido no mercado odontológico. A superioridade da moldagem digital como tecnologia é bastante pesquisada atualmente.

A utilização do método digital para fabricação de peças protéticas oferece vantagens como menor tempo de produção e maior personalização, com menos chances de erros devido à precisão do processo. Porém, é importante reconhecer que a abordagem convencional, quando executada por profissionais experientes, pode resultar em alta qualidade, mesmo que leve mais tempo e seja diretamente dependente da habilidade do operador e de bons materiais de moldagem.

Durante a escolha entre o fluxo digital e analógico, é importante considerar as necessidades individuais do paciente, as competências da equipe odontológica e do laboratório, além de aspectos clínicos, tecnológicos e econômicos envolvidos. Essa decisão deve ser tomada levando em conta o melhor equilíbrio entre eficiência, precisão e qualidade para cada situação específica.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, R. P. de. A; MATSUMOTO, W; PANZERI, H. **Avaliação da capacidade de cópia de materiais de moldagem elastoméricos de diferentes sistemas por meio de uma técnica aplicável clinicamente.** Revista de Odontologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 263–271, out. 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rousp/a/hZhG5kGGtVfRnLtFRFFFcGg/#>. Acesso em: 20 de out. 2024.

BARBOSA, T. A. Q. **Acurácia dos métodos convencionais e digitais para**

obtenção de moldagem dentária e impressões 3D. 2019. 27 f.

Dissertação(Mestrado em clínica integrada).Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia-MG, 2019. Disponível em:

<<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/29340/5/AcuraciaMetodosConvencionais.pdf>>. Acesso em: 18 de abr. 2024.

BÖCKMANN, L. S. **O avanço da tecnologia de escaneamento intraoral e as diferentes técnicas convencionais de moldagem elastomérica em próteses fixas sobre dentes:** Uma revisão da literatura. 2016. 32 f. Trabalho de conclusão de curso(Graduação em Odontologia) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio grande do Sul, 2016. Disponível

em:<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/156582/001015059.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28 de mar. 2024.

BITENCOURT, I; SIMONASSI, J. M; CREMONINI, P. M; FREITAS, V. da. P.

Biossegurança em prótese dentária. **Revista Esfera Acadêmica Saúde**,Vitória, ES: Multivix, v. 5, n. 2. p. 45-60.2020. Disponível

em:<<https://multivix.edu.br/wp-content/uploads/2021/05/revista-esfera-saude-v05-n02-completa.pdf#page=45>>.Acesso em: 25 de set.2024.

FAGUNDES, E. S. di. G. **Precisão do scanner intraoral utilizado para a confecção de próteses fixas com a tecnologia CAD/CAM.** 2021. 41 f. Dissertação (Mestre em Medicina Dentária) - Instituto Universitário de Ciências da Saúde CESPU. Gandra, Portugal. 2021. Disponível em:

<<https://repositorio.cespu.pt/handle/20.500.11816/3792>>. Acesso em: 28 de set. 2024.

GOMES, I. C. F; RODRIGUES, C. R. T; TEIXEIRA, C. R. F; BRUNO, M. V. Moldagem convencional x Moldagem digital: onde estamos e para onde vamos. **Revista Pró-UniverSUS**,Vassouras-RJ, v.12, n.1,p. 54-59,Jan./ Jun.2021. Disponível em:

<<https://editora.univassouras.edu.br/index.php/RPU/article/view/2606>>. Acesso em: 22 de abr. 2024.

HASHIMOTO, R. K. **Avaliação da reprodução de detalhes em função da desinfecção com cloramina** 2014. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em:

<<https://www.uel.br/graduacao/odontologia/portal/pages/arquivos/TCC2014/RICARD O%20KIOSHI%20HASHIMOTO.pdf>>. Acesso em: 22 de set.2024.

HILGERT, L; SCHWEIGER, J; BEUER, F; ANDRADA, M. A. C. de; ARAÚJO, É; EDELHOFF, D. Odontologia Restauradora com Sistemas CAD / CAM : o Estado Atual da Arte Parte 1- Princípios de utilização. Clínica - **International Journal of Brazilian Dentistry**,v.5.p. 294-303,jan. 2009 Disponível em:

<https://www.researchgate.net/publication/260058970_Odontologia_restauradora_com_sistemas_CADCAM_-_o_estado_atual_da_arte_Parte_1_-_Principios_de_utilizacao>. Acesso em: 22 de set.2024.

KÄFER, L. **Fluxo de Trabalho Digital x Fluxo de Trabalho Convencional em Prótese Fixa: Uma Revisão de Literatura.**2020. 49 f Trabalho de Conclusão de Curso(Bacharel em odontologia).Universidade de Brasília. Brasília.2020. Disponível em: <https://bdm.unb.br/bitstream/10483/27311/1/2020_LauraKafer_tcc.pdf>. Acesso em: 28 de set. 2024.

LEITE,F. G. J. **Modelos de estudo digitais, impressos e de gesso: A aceitação do cirurgião dentista na prática clínica.**Ribeirão Preto,2021.87p. Tese(Doutorado em reabilitação Oral). Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/58/58131/tde-11112022-173127/publico/DO_Fernando_Goncalves_Junqueira_Leite_Corrigida.pdf>. Acesso em: 22 de out. 2024.

LINS, A. B. da. S. S. C; NASCIMENTO, R. A. V. **Estudo comparativo entre prótese analógica e prótese digital em prótese parcial removível** : revisão de literatura .2021. 23 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Odontologia) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Odontologia. Maceió. 2021. Disponível em: <<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/12583/1/Estudo%20comparativo%20entre%20pr%c3%b3tese%20anal%c3%b3gica%20e%20pr%c3%b3tese%20digital%20em%20pr%c3%b3tese%20parcial%20remov%c3%advel%3a%20revis%c3%a3o%20de%20literatura.pdf>>. Acesso em: 28 de ago.2024.

MARQUES, M. C. M; AMORIM, S. C. R; ARAÚJO, F. M. S. F. de; FIGUEIRAL, M. H ; CORREIA. A. R. M. Comportamentos na desinfecção das impressões dentárias por médicos dentistas e técnicos de prótese de Viseu. **Revista Portuguesa de Estomatologia**, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial.v. 55. n. 4. p. 232-237. out - dez.2014. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1646289014000740>>. Acesso em: 02 de out.2024.

MORAES, L. A. A. de. **A Tecnologia a Favor da Odontologia.**2019. 26 f Monografia (especialização em prótese) - Faculdade de Tecnologia de Sete Lagoas (FACSETE), 2019. Disponível em: <<https://faisa.edu.br/monografia/files/original/93336939422991339c650f514b0685d2.pdf>>. Acesso em: 18 de ago. 2024.

NUNES, I. B. M. S. **Moldagem Digital na Odontologia: a tecnologia presente nos consultórios do Século XXI.** 2021. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em odontologia), Universidade de Uberaba, Uberaba-MG, 2021. Disponível em: <<https://dspace.uniube.br:8443/bitstream/123456789/1834/1/MOLDAGEM%20DIGITAL%20NA%20ODONTOLOGIA%20e%2080%93%20A%20TECNOLOGIA%20PRESENTE%20NOS%20CONSULT%c3%93RIOS%20DO%20S%c3%89CULO%20XXI.pdf>>. Acesso em: 18 de ago. 2024.

OLIVEIRA, J. C. A. de. **Moldagem em implantologia**: Prótese sobre Implante convencional versus digital. Monografia (Especialização em implantodontia) – FACSETE- FACULDADE DE ALAGOAS, Santos, p. 1-45, 2022.89. Disponível em: <<https://faculadefacsete.edu.br/monografia/files/original/be0b5df1048d57dd2470f3a29d7f6eba.pdf>>. Acesso em: 18 de abr. 2024.

PARIZE, H. N. **Análise comparativa da exatidão de modelos para próteses fixas obtidos por fluxo analógico e digital**. 2021.112 f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2021.. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/58/58131/tde-30112022-184955/pt-br.php>>. Acesso em: 22 de out. 2024.

PROTÁSIO, R. N. L. **As Vantagens da Técnica de Moldagem Digital Frente à Moldagem Convencional**. 2020. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Odontologia) - Centro Universitário UNIFACVEST. LAGES,SC. 2020. Disponível em: <https://www.unifacvest.edu.br/assets/uploads/files/arquivos/731c5-protasio,-r.-n.-l.-a-s-vantagens-da-tecnica-de-moldagem-digital-frente-a-moldagem-convencional.-odontologia.-lages_-unifacvest,-2020-01_.pdf>. Acesso em: 22 de set.2024.

SHILLINGBURG JUNIOR, H. T; HOBBO, S; WHITSETT, L. D; JACOBI, R; BRACKETT, S. E. **Fundamentos de prótese fixa**. 4.ed. São Paulo: Quintessence; 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/43518193/Fundamentos_de_Protese_Fixa_Shillingburg>. Acesso em: 22 de abr. 2024.

SILVA, M. M; MIMA, E. G. O; DEL' ACQUA, M. A; SEGALLA, J. C. M; SILVA, R. H. B. T; PINELLI, L. A. P. **Técnicas de moldagem em prótese sobre implantes**. Revista de Odontologia da UNESP. 2008; v.37 n.4 p.301-308. Disponível em: <<https://revodontolunesp.com.br/article/588018497f8c9d0a098b4b5f/pdf/rou-37-4-301.pdf>>. Acesso em: 21 de set. 2024.

SOUTO, I. C. C. **Influência da técnica de moldagem convencional ou digital na adaptação marginal e interna de próteses fixas livres de metal**. 2019. 107 f. Dissertação (Mestrado em Reabilitação Oral) - Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2019. Disponível em: . <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/58/58131/tde-25092019-102613/en.php>>. Acesso em: 26 de abr. 2024.

TROESCH, M. M; MELLO, B. B; CARVALHO, A. O; LIMA, E. M. C. X. **Moldagem Digital em Prótese Dentária Digital Impressions in Prosthodontics**.**Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia** 2020; 50(3) :p. 111-118. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/359405709_MOLDAGEM_DIGITAL_EM_PROTESE_DENTARIA_DIGITAL_IMPRESSIONS_IN_PROSTHODONTICS>. Acesso em: 16 de abr. 2024.

ZAVANELLI, R. A; ZAVANELLI, A. C; MAGALHÃES. J. B; PAULA, W. N. de;
CARDOSO, L. C; LIMA, G. R. B; OLIVEIRA, B. R. G. de; MELO, C. C. de;
MAZARO, J. V. Q. Técnicas convencionais e atuais de moldagem em próteses fixas.
Pro- Odonto Prótese e Dentística, Programa de Atualização em Prótese
Odontológica e Dentística: Ciclo 7, **Artmed Panamericana**, Porto Alegre,v.2, p.
119-176,2016.Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/303343281_TECNICAS_CONVENCIONAIS_E_ATUAIS_DE_MOLDAGEM_EM_PROTESES_FIXAS>. Acesso em: 28 de set.
2024.