



COMPARAÇÃO DAS TÉCNICAS DE MOLDAGEM CONVENCIONAL E DIGITAL PARA A CONFECÇÃO DE PRÓTESES FIXAS SOBRE IMPLANTES

Comparison of conventional and digital impression techniques for the
manufacture of fixed prostheses on implants

Luiza Helena Baesso e Medeiros¹

Valéria da Penha Freitas²

Jackeline Coutinho Guimarães³

Daphne Camara Barcellos⁴

Marcio Alberto Tavares⁵

RESUMO

Objetivo: Este estudo, por meio de uma revisão da literatura, comparou as técnicas de moldagem convencional e digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes, considerando o tempo de trabalho, a precisão e a satisfação do paciente. **Materiais e métodos:** A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed e SciELO, utilizando os descritores (“*conventional impression*”) AND (“*digital impression*”) AND (“*CAD/CAM*” OR “*intraoral scanner*”) AND “odontologia digital”, com seleção de artigos publicados entre os anos de 2014 e 2025, totalizando 15 estudos. **Resultados:** Em relação ao tempo, a técnica de moldagem digital apresentou menor tempo de cadeira para o paciente e maior agilidade para o profissional. Embora a técnica digital exija um investimento inicial mais elevado, ela tende a minimizar os erros inerentes à técnica convencional. A maioria dos pacientes demonstrou preferência pela moldagem digital, devido ao maior conforto proporcionado. No que se refere à precisão, os estudos analisados indicaram resultados semelhantes entre ambas as técnicas. **Conclusão:** A moldagem digital para confecção de próteses sobre implantes apresentou desempenho clínico satisfatório, com redução do tempo de atendimento e boa aceitação pelos pacientes.

¹ Graduação em Odontologia, Universidade Federal do Espírito Santo.

² Doutora em Ciências Odontológicas, Faculdade São Leopoldo Mandic.

³ Doutora em Odontologia pela Universidade Federal de Santa Catarina.

⁴ Doutora em Odontologia Restauradora pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.

⁵ Especialista em Prótese Dentária, Universidade Federal do Espírito Santo.

Palavras-chave: Técnica de moldagem odontológica. Materiais para moldagem odontológica. Materiais dentários. Prótese dentária fixada por implante. CAD/CAM.

ABSTRACT

Objective: This study, through a literature review, compared conventional and digital impression techniques for the fabrication of fixed implant-supported prosthetics, considering working time, accuracy and patient satisfaction. **Materials and methods:** The literature search was conducted in the PubMed and SciELO databases, using the descriptors ("conventional impression") AND ("digital impression") AND ("CAD/CAM" OR "intraoral scanner") AND ("digital dentistry") selecting articles published between 2014 and 2025, 15 articles in total. **Results:** Regarding working time, the digital impression technique resulted in shorter chair time for the patient and greater agility for the professional. The digital technique requires a higher initial investment, it tends to minimize the errors inherent in the conventional technique. Most patients preferred digital impressions due to greater comfort. Regarding accuracy, the studies analyzed indicated similar results in both techniques. **Conclusion:** The digital impressions for implant-supported prostheses offer satisfactory clinical performance, reducing treatment time and achieving good patient acceptance.

Key words: Dental impression technique. Dental Impression Materials. Dental materials. Implant-Supported. CAD/CAM.

INTRODUÇÃO

A prótese dentária restaura e recupera estruturas dentárias perdidas, devolvendo estética, função e conforto ao paciente. Todo tratamento protético deve ser individualizado e bem adaptado. No caso das próteses sobre implantes, sua adaptação aos implantes e às estruturas ao redor é essencial para o sucesso do tratamento. Uma desadaptação pode gerar tensões nos componentes protéticos, levando ao afrouxamento ou fratura de parafusos, além de aumentar o risco de inflamação peri-implantar e perda óssea marginal (Pan et al, 2021).

Para a confecção de próteses sobre implantes e outras próteses, técnicas de moldagem e escaneamento devem ser realizadas com o cuidado para permitir uma correta adaptação sobre a estrutura a ser instalada. Tradicionalmente, a

moldagem para confecção de próteses sobre implantes é realizada por meio de técnicas convencionais que utilizam materiais elastoméricos, capazes de reproduzir com precisão a anatomia oral sem sofrer deformações. No entanto, esses materiais exigem cuidados específicos quanto ao seu armazenamento, manipulação e tempo de vazamento do gesso (Antunes et al., 1997).

Com o avanço da tecnologia, a Odontologia passou a incorporar o sistema de escaneamento digital CAD/CAM, introduzido na Alemanha em 1989. Esse sistema possibilitou maior agilidade na confecção de restaurações e próteses, permitindo em alguns casos a entrega dos trabalhos protéticos no mesmo dia da digitalização (Suganna et al., 2022). Isso em razão da eliminação de etapas laboratoriais intermediárias e à redução de tempo clínico e de repetição do trabalho (Joda et al., 2017; Siqueira et al., 2021; Hashemi, 2022; Bessadet et al., 2024).

A moldagem convencional na implantodontia consiste no uso de transferentes que são adaptados aos implantes, indicando o seu posicionamento tridimensional. Essa técnica requer habilidade para sua execução. Já o escaneamento digital, emprega os chamados scan bodies, que transferem essa posição para o modelo virtual gerado por computador (Gehrke et al., 2024), com objetivo de agilizar o planejamento e a confecção da prótese. Apesar das diversas vantagens, a adoção do escaneamento digital ainda é limitada por fatores como o alto custo inicial e a resistência de profissionais mais experientes acostumados à técnica convencional. Por outro lado, o custo e o benefício do uso da tecnologia digital a longo prazo têm sido considerados por outros estudiosos como mais favoráveis (Joda et al., 2021; Bessadet et al., 2024).

Considerando que as próteses fixas sobre implantes devem permitir passividade, boa adaptação marginal, distribuição de tensões favorável sobre o conjunto prótese/implante, é fundamental que a transferência das informações intraorais seja realizada com a máxima fidedignidade. Assim, o presente estudo se propôs comparar as técnicas de moldagem, convencional e digital, para a

confecção de próteses parciais fixas sobre implantes, considerando o tempo de trabalho, precisão e satisfação do paciente.

OBJETIVO(S)

Objetivo Geral

Comparar as técnicas de moldagem convencional e digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes.

Objetivos Específicos

Analisar o tempo de trabalho requerido na técnica convencional e na digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes.

Comparar a precisão entre as técnicas de moldagem na confecção das próteses fixas sobre implantes.

Investigar a satisfação dos pacientes em relação às técnicas de moldagem convencional e digital.

REVISÃO DA LITERATURA

Tempo de trabalho

O tempo pode influenciar na decisão do paciente sobre restauração implantossuportadas. Os scanners intraorais ainda permitem que os clínicos realizem moldagens logo após ser realizada a cirurgia do implante. O que representa como uma vantagem, em comparação com o convencional, que precisa esperar a cicatrização da gengiva para realizar a moldagem. (Bessadet et al, 2024)

Joda et al. (2017) realizaram um ensaio clínico randomizado, com o objetivo de analisar as técnicas de moldagem de implantes aplicando o escaneamento digital e o método convencional. Eles levaram em consideração a eficiência, o tempo, a dificuldade e a preferência do operador. Com participantes com diferentes níveis de experiência odontológica executaram as duas técnicas de impressão. A pesquisa concluiu que os estudantes demoraram 5,01 minutos

($\pm 1,56$) para o método digital e 12,03 minutos ($\pm 2,00$) para convencional. Enquanto os dentistas demoraram 4,53 minutos ($\pm 1,34$) para digital e 10,09 minutos ($\pm 1,15$) para convencional. Esses resultados concluíram que no método digital, em ambos os grupos de operadores, demandaram tempo semelhante, enquanto no convencional precisaram de mais tempo (19% a mais). Importante destacar que a diferença entre o tempo de escaneamento entre os graduandos e os dentistas não foi relevante.

No estudo de Mangano et al. (2018), foi realizado um ensaio clínico randomizado para comparar o tempo de tratamento entre os fluxos digital e convencional na reabilitação de implantes unitários. Cinquenta pacientes foram divididos em dois grupos: digital (com escaneamento intraoral e CAD/CAM) e convencional (com moldagem em silicona e técnica laboratorial analógica). O tempo de moldagem foi significativamente menor no grupo digital (20 ± 5 min) em comparação ao convencional (50 ± 7 min).

Em uma revisão sistemática, Siqueira et al. (2021), avaliaram dezessete estudos clínicos que compararam o tempo clínico para o escaneamento intraoral e para a técnica de moldagem convencional de próteses fixas sobre dentes e sobre implantes. A técnica por escaneamento intraoral foi capaz de reduzir o tempo clínico de trabalho e proporcionar conforto ao paciente, independente do quadrante ou arcada a ser escaneada.

Joda et al. (2021) realizaram um ensaio clínico randomizado duplo-cedo em que investigou o desempenho, o tempo da produção de próteses fixas posterior de dióxido de zircônio de três elementos sobre dois implantes, em três fluxos de trabalho diferentes: fluxo digital completo com o scanner 3Shape TRIOS 3 (Teste 1); fluxo digital completo com o scanner Dental Wings Virtuo Vivo (Teste 2); fluxo analógico e digital (Controle). Nos resultados, o fluxo digital completo Teste-1 apresentou a maior eficiência, com tempo médio de 97,5 minutos. O Teste-1 se mostrou aproximadamente 50% mais rápido que o Teste-2 (193,1 minutos) e 44% mais rápido que o Controle (172,6 minutos). Especificamente,

na etapa de moldagem, o Teste-1 levou apenas 8,6 minutos, enquanto o Teste-2 demandou 17,3 minutos e o Controle, 12,9 minutos. Esses achados destacam que, embora os fluxos digitais possam ser mais eficientes, seu desempenho varia conforme o sistema utilizado.

O estudo conduzido por Pereira et al. (2022) comparou o efeito do tipo de moldagem (convencional e digital) e do número de implantes sobre o tempo necessário para a obtenção dos modelos de trabalho e sobre a satisfação dos pacientes, em reabilitações com próteses fixas mandibulares totais suportadas por implantes. Para isso, foi realizado um estudo clínico transversal, não randomizado, envolvendo 17 participantes que receberam reabilitações com três ou quatro implantes. Cada paciente foi submetido aos dois métodos de moldagem. O tempo de execução de cada método foi rigorosamente cronometrado, abrangendo o tempo clínico e, no caso das moldagens convencionais, também o tempo laboratorial. Os resultados demonstraram que as moldagens digitais foram significativamente mais rápidas, com tempo médio de 2 minutos e 58 segundos, enquanto as moldagens convencionais demandaram cerca de 31 minutos e 48 segundos. Além disso, o número de implantes influenciou o tempo necessário apenas para a moldagem digital, sendo mais rápida em arcadas com três implantes.

Hashemi et al. (2022) compararam os resultados clínicos de dez pacientes com próteses implantossuportadas de três elementos, sendo um pântico e dois pilares de implantes, fabricadas com fluxo de trabalho totalmente digital e pelo método convencional com moldagens feitas com silicona de adição. Avaliou-se a precisão dos implantes, a adaptação, a estética e o tempo total de fabricação. Não houve diferença no tempo clínico entre os dois métodos. Contudo, o tempo laboratorial foi significativamente menor no fluxo digital.

O estudo clínico prospectivo de cinquenta e nove pacientes com um implante em região posterior realizado por Mühlemann et al. (2022) investigou o tempo de execução e a eficácia clínica na confecção de coroas sobre implantes

utilizando dois tipos de fluxo digital: o fluxo de trabalho totalmente digital (CAD/CAM) e o fluxo digital laboratorial. No caso deste, foi realizada a moldagem prévia com poliéter. Os resultados revelaram que o tempo clínico para obtenção das impressões foi significativamente menor no fluxo de trabalho totalmente digital ($9,4 \pm 3,5$ minutos) em comparação com o fluxo digital laboratorial ($15,1 \pm 4,6$ minutos). Essa diferença foi atribuída à eliminação das etapas necessárias para a moldagem convencional, como a confecção de modelos de gesso, registro oclusal, montagem em articulador, que foram substituídas pelo escaneamento intraoral direto e envio digital dos arquivos. No aspecto laboratorial, o tempo de trabalho do técnico também foi reduzido no fluxo de trabalho totalmente digital (130 ± 31 minutos) em relação ao fluxo digital laboratorial (218 ± 31 minutos).

Bessadet et al. (2024), através de uma revisão sistemática e meta-análise, compararam o tempo e o custo da fabricação de próteses fixas sobreimplantes aplicando métodos digitais, híbridos e convencionais ao longo de todo tratamento protético, incluindo escaneamento ou impressão. Sete de nove estudos mostraram que a digitalização intraoral foi significativamente mais rápida do que as moldagens convencionais. Esse tempo clínico analisado incluiu a preparação, a captura/impressão e o reprocessamento. Quanto ao tempo laboratorial, oito estudos indicaram redução significativa no tempo de trabalho laboratorial com fluxo digital em comparação com híbrido e convencional. Os autores concluíram que, com o fluxo de trabalho digital, houve superação na eficiência do tempo na fabricação de próteses implantossuportadas, o tempo de impressão e de trabalho em laboratório foi menor com no fluxo digital.

No ensaio clínico randomizado conduzido por Corsalini et al. (2024), o tempo de moldagem foi um dos parâmetros clínicos avaliados para comparar a eficiência entre os fluxos de trabalho digital, combinado e analógico na reabilitação protética sobre implantes. A mensuração desse tempo incluiu, no caso do fluxo analógico, o período necessário para a manipulação do material de moldagem e a realização da impressão clínica, enquanto, para o fluxo digital, foi

considerado o tempo total de escaneamento intraoral, conforme registrado pelo próprio software do scanner utilizado. Os resultados revelaram uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, demonstrando a superioridade do fluxo digital no tempo de trabalho. O grupo que utilizou o fluxo totalmente digital apresentou um tempo médio de moldagem de aproximadamente 101 segundos, enquanto os grupos combinado e analógico exigiram tempos muito superiores, com médias de cerca de 362 e 363 segundos, respectivamente. Para os autores, o uso do scanner intraoral reduz significativamente o tempo clínico necessário para a moldagem protética, tornando o procedimento mais rápido e eficiente em comparação com as técnicas convencionais. Além disso, consideraram que a redução do tempo de moldagem está diretamente relacionada à diminuição do desconforto e da fadiga tanto para o paciente quanto para o profissional, representando uma vantagem para a rotina clínica.

Muhetaer, Yang e Huang (2024), por meio de um questionário, avaliaram a aplicação do uso de CAD/CAM em consultório de 1969 dentistas. Apenas 36,9% usavam o sistema CAD/CAM. A maioria dos usuários apontaram que o método reduz o tempo operatório e o número de consultas.

Precisão

Mizumoto e Yilmaz (2018) realizaram uma revisão sistemática com 15 estudos entre 2012 e 2017 que indicam que as impressões digitais realizadas com intraoral scan bodies (ISBs) apresentam precisão comparável às moldagens convencionais. A maioria dos estudos eram in vitro, com somente dois estudos clínicos. Resultados recentes demonstraram que a diferença média de posicionamento e a angulação entre as duas técnicas pode ser mínima, com erros médios de até 12,7 μm e desvios angulares de apenas 0,2°. Isso evidencia que a tecnologia digital pode ser uma alternativa viável e precisa para o registro da posição dos implantes. Além disso, a literatura aponta que fatores como a distância entre os ISBs, a profundidade do implante e sua localização na arcada influenciam na acurácia das impressões digitais. Entretanto, implantes

angulados não parecem comprometer essa precisão e, em alguns casos, podem até melhorar o resultado. Além disso, os autores destacam que, embora as impressões digitais com ISBs pareçam ser semelhantes em precisão às impressões convencionais, às digitais oferecem outras vantagens, como uma melhoria nos resultados centrados no paciente e tempo de procedimento reduzido.

Nagata et al. (2021) realizaram um estudo clínico comparativo para avaliar a precisão entre impressões digitais, realizadas com scanner intraoral, e impressões convencionais utilizando material de moldagem em silicone de adição em diferentes configurações de próteses sobre implantes. Participaram do estudo 30 pacientes, divididos em três grupos: grupo A (implantes unitários com dentes presentes na mesial e distal); grupos B1 (próteses de dois elementos sem dentes no lado mesial) e B2 (próteses de dois elementos sem dentes do lado distal); grupos C1 (próteses de três elementos sem dentes do lado mesial) e C2 (próteses de três elementos sem dentes do lado distal). A metodologia consistiu em cada paciente realizar duas moldagens (uma convencional e uma digital). Os resultados demonstraram que a média dos desajustes variou conforme o tipo de prótese e a presença de dentes adjacentes, sendo os menores valores registrados no grupo A e os maiores no grupo C2. Diferenças estatisticamente significantes foram encontradas entre os grupos A e B2, A e C2, e C1 e C2. Esses achados indicaram que a precisão das impressões digitais depende da presença de dentes de referência e da extensão da área edêntula. Os autores concluíram, portanto, que o uso de scanners intra-orais é clinicamente viável para confecção de próteses de até três elementos, desde que existam dentes adjacentes como referência anatômica.

Lee et al. (2021) realizaram um ensaio clínico randomizado para comparar a técnica de escaneamento digital com a moldagem convencional, com silicone de adição, na confecção de coroas unitárias implantossuportadas, considerando aspectos de precisão clínica, eficiência e preferência do paciente. Trinta participantes foram submetidos a ambas as técnicas, sendo confeccionadas

duas coroas para cada implante. Uma técnica de moldagem com silicona de adição, e outra a partir de escaneamento intraoral com o sistema iTero. A melhor coroa, determinada por critérios clínicos como ajuste marginal, oclusão e adaptação proximal, era então selecionada para cimentação definitiva. Observaram que apesar do número de repetições de escaneamentos ter sido maior na técnica digital, isso não afetou negativamente a adaptação final das coroas. Ambas as técnicas apresentaram ajustes marginal e interno semelhantes, sem necessidade significativa de ajustes clínicos. Assim, os autores concluíram que a técnica digital oferece desempenho clínico equivalente à moldagem convencional, com maior eficiência e aceitação pelos pacientes, sendo uma alternativa viável para reabilitações unitárias implantossuportadas.

Hashemi et al. (2022), em um estudo clínico prospectivo, compararam o desempenho clínico dos fluxos de trabalho totalmente digital e convencional na confecção de próteses fixas implantossuportadas de três elementos na região posterior mandibular. Cada um dos dez pacientes incluídos recebeu duas próteses (uma por método digital e outra por método convencional). As moldagens digitais e convencionais foram comparadas com um modelo de referência de cada paciente que foi criado usando uma técnica de precisão: primeiro, os implantes no paciente receberam copings de transferência unidos por uma barra de resina acrílica, que foi verificada clinicamente e radiograficamente para garantir ajuste perfeito.

Em seguida, uma moldagem com silicona de adição foi feita sobre essa barra e vazada em gesso tipo IV, criando um modelo físico preciso. Esse modelo foi então digitalizado, gerando um arquivo 3D que serviu como padrão-ouro para comparar as moldagens digital (com scanner intraoral) e convencional (com silicona de adição). Essa metodologia foi para que qualquer diferença entre os métodos pudesse ser medida com exatidão. Ambas as técnicas foram avaliadas quanto à precisão da moldagem (por meio de análise de deslocamento linear e rotacional em STL superpostos ao modelo de referência), adaptação e passividade da infraestrutura, oclusão, (espessura de contatos em registros

oclusais escaneados), estética (avaliação subjetiva por pacientes e objetiva por critérios da FDI) e tempo total de fabricação. Os resultados demonstraram semelhança estatística entre os dois métodos em todos os aspectos técnicos avaliados: deslocamento linear, deslocamento rotacional, adaptação da infraestrutura, oclusão e estética. Dessa forma, os autores concluíram que o fluxo digital apresenta desempenho clínico equivalente ao método convencional, com vantagens em termos de eficiência, sendo viável para uso clínico em reabilitações posteriores com três elementos protéticos.

O ensaio clínico randomizado de Corsalini et al. (2024) comparou fluxos de trabalho totalmente digitais, totalmente analógicos e a combinação do digital e analógico considerando critérios clínicos, como contato interproximal, contato oclusal e adaptação marginal entre o implante e o pilar protético. Em relação ao contato interproximal, o fluxo totalmente digital demonstrou maior precisão, proporcionando adaptações mais adequadas entre a prótese e os dentes adjacentes, o que reduz a necessidade de ajustes clínicos e minimiza riscos de complicações, como impactação alimentar e doenças periodontais. As próteses produzidas digitalmente, também, apresentaram melhor adaptação oclusal, exigindo menos ajustes clínicos para adequar a relação funcional entre a prótese e os dentes antagonistas.

No critério de ajuste marginal, não houve diferenças significativas entre os três fluxos de trabalho analisados. Esse achado demonstra que tanto os métodos digitais quanto os convencionais são capazes de garantir um ajuste marginal clinicamente aceitável, assegurando a integridade da interface implante-prótese e a saúde peri-implantar. Para os autores, os resultados evidenciaram que o fluxo digital proporciona maior precisão nos critérios dos contatos interproximais e oclusais, o ajuste marginal se mantém consistente entre os diferentes métodos, confirmando a eficácia das técnicas tradicionais, mas ressaltando as vantagens superiores da moldagem digital no que se refere à precisão clínica e eficiência do tratamento.

No estudo de Muhetaer, Yang e Huang (2024), os dentistas entrevistados, que eram usuários de CAD-CAM, indicaram satisfação em 75,2% quanto à adaptação marginal das próteses, 74,1% quanto ao ponto de contato, 73,7% quanto à oclusão. Já em relação à estética, apenas 28% de satisfação.

Ribeiro et al. (2025), em uma revisão sistemática de 27 estudos clínicos, analisaram e compararam impressões convencionais e digitais para a confecção de próteses sobre implante quanto à precisão, tempo de trabalho e preferência do paciente. O escaneamento intraoral proporcionou melhores resultados em relação ao conforto do paciente, tempo de impressão e duração dos ajustes, indicando melhor precisão.

Satisfação do paciente

Com base nos resultados de Joda e Brägger (2017), é possível afirmar que a satisfação do paciente é significativamente maior com a utilização da moldagem digital em comparação com a moldagem convencional para próteses sobre implantes dentários. Na pesquisa, 20 pacientes foram submetidos, tanto à moldagem digital, através do escaneamento intraoral (IOS), quanto à moldagem convencional com poliéter. A percepção dos pacientes sobre conforto foi avaliada por meio de questionários com escala visual analógica (VAS) de 0 a 100. Os resultados demonstraram preferência dos pacientes pela moldagem digital.

Outros aspectos relacionados ao conforto também mostraram vantagem para a moldagem digital: níveis de ansiedade, náusea, percepção de gosto desagradável e sensação de dor foram significativamente menores com o escaneamento intraoral. A sensação de náusea média foi de apenas 12,2 pontos na moldagem digital, contra 68,7 pontos na convencional. O desconforto causado pelo gosto foi significativamente menor na técnica digital, com média de 10,9 pontos, em comparação com 71,3 na técnica convencional. Assim, o estudo concluiu que, embora ambas as técnicas tenham sido clinicamente

eficazes para a captura das posições tridimensionais dos implantes, a moldagem digital se destacou como o método preferido pelos pacientes, proporcionando maior conforto.

No estudo de Joda e Brägger (2017), os pacientes relataram melhores índices de conveniência, rapidez e preferência geral em relação à impressão digital, com diferenças estatisticamente significantes. Além disso, aspectos sensoriais como gosto e cheiro desagradáveis (frequentemente associados aos materiais de moldagem convencional) foram citados como fatores negativos. Em Sakornwimon e Leevailoj (2017), a moldagem digital obteve resultado superior quanto ao gosto, reflexo de vômito e percepção de tempo do procedimento.

O estudo de Mangano et al. (2018) teve como objetivo comparar os fluxos digital e convencional na reabilitação de implantes unitários em regiões posteriores, avaliando não apenas os desfechos clínicos, mas também o tempo de tratamento, os custos envolvidos e a satisfação dos pacientes. Quanto à satisfação dos pacientes, o grupo digital demonstrou resultados superiores. Durante a moldagem, os pacientes desse grupo relataram significativamente menor desconforto, menor reflexo de náusea e maior sensação de conforto geral no procedimento. Embora não tenha havido diferença entre os grupos na fase de restauração, o fluxo digital foi mais bem avaliado em relação ao tempo de tratamento e aos custos percebidos.

A satisfação dos pacientes foi um dos principais parâmetros avaliados por Lee et al. (2021) na comparação entre as técnicas de moldagem convencional e escaneamento digital para a confecção de próteses unitárias sobre implantes. A percepção dos participantes foi mensurada por meio de um questionário baseado em escala visual analógica (VAS), que avaliou o nível de conforto associado a cada procedimento. A maioria dos participantes (89%) expressou preferência pelo escaneamento digital, enquanto apenas 11% preferiram a moldagem convencional. Além disso, o nível de conforto reportado pelos pacientes foi significativamente mais alto com a técnica digital em comparação

à moldagem convencional. Os autores atribuíram essa preferência ao fato de que o escaneamento digital é um procedimento menos invasivo, mais rápido e mais confortável, evitando o uso de materiais volumosos de moldagem que podem causar desconforto ou náuseas. Assim, os dados indicam que, além da eficiência técnica, o fluxo digital oferece uma experiência clínica superior sob a perspectiva do paciente, favorecendo sua aceitação e satisfação com o tratamento.

A revisão sistemática conduzida por Siqueira et al. (2021) analisou 17 estudos clínicos que compararam a moldagem digital e convencional em pacientes parcialmente e totalmente edêntulos, com restaurações sobre dentes e implantes. De forma geral, os resultados apontam uma preferência dos pacientes pela técnica digital. A maioria dos estudos avaliados relatou maior conforto com o escaneamento intraoral, com menos relatos de náusea, desconforto, reflexo de vômito e ansiedade.

No estudo de Pereira et al. (2022), citando anteriormente, ao investigar a satisfação dos pacientes, os resultados foram claramente favoráveis à moldagem digital. A maioria dos participantes relatou maior conforto e ausência de dor durante o procedimento digital, quando comparado à moldagem convencional. Especificamente, 41,2% dos pacientes consideraram a moldagem digital confortável, frente a apenas 14,7% que consideraram o mesmo para a moldagem convencional.

Além disso, 47,1% dos participantes descreveram a moldagem digital como um procedimento indolor, contra apenas 17,6% para a moldagem convencional. Outro dado relevante foi a valorização da tecnologia: 50% dos pacientes reconheceram a importância de ter novas tecnologias no consultório odontológico, o que reforça a aceitação do fluxo digital. Por fim, 82,4% afirmaram que prefeririam ser atendidos por um dentista que utilize modelos digitais, consolidando a moldagem digital como a preferida em termos de conforto, eficiência e aceitação.

O estudo de Corsalini et al. (2024) avaliou a satisfação do paciente por meio de um questionário utilizando a Escala Visual Analógica (VAS), que é uma escala linear de 0 a 10, onde o paciente marca seu nível de conforto/desconforto durante o procedimento. Nos resultados do estudo, os pacientes submetidos ao fluxo de trabalho totalmente digital relataram níveis significativamente mais altos de conforto e satisfação em comparação aos que passaram pelos fluxos combinados ou totalmente analógicos. Segundo os autores, essa maior satisfação está relacionada principalmente à redução do tempo de moldagem e à eliminação do desconforto associado aos materiais de moldagem convencionais, como os silicones, frequentemente responsáveis por provocar náuseas ou sensações desagradáveis durante o procedimento.

Ribeiro et al. (2025), em uma revisão sistemática de 27 estudos clínicos, observaram que o escaneamento intraoral proporcionou melhor resultado em relação ao conforto do paciente, tempo de impressão e ajuste.

DISCUSSÃO

Procedimentos clínicos que demandam menor tempo favorecem o cirurgião-dentista, otimizando sua jornada de trabalho, e reduzem o tempo de espera do paciente para a finalização de um tratamento. O escaneamento intraoral possibilita obter cópias das arcadas sem a necessidade de utilizar materiais de moldagem e moldeiras. Apesar da tecnologia digital aplicada na Odontologia estar crescendo a cada dia, seu uso necessita de investimentos financeiros e, além disso, há questionamentos quanto à qualidade dos trabalhos executados pelo sistema digital. Este estudo comparou, através de uma revisão da literatura, o tempo de trabalho, o custo e benefício, a precisão e a satisfação do paciente quanto às técnicas de moldagem convencional e digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes. Com base nos resultados de revisões sistemáticas e estudos clínicos foi analisada a pergunta norteadora ("Dentre os métodos de moldagem para confecção de próteses fixas sobre implantes, a técnica digital apresenta superioridade em relação à convencional no que se

refere ao tempo de trabalho, custo, precisão e satisfação do paciente?”) e observou-se que a técnica de moldagem digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes tem se mostrado, na maioria dos casos, superior à moldagem convencional sendo o tempo de trabalho um dos principais benefícios relatados pelos estudos.

Para o cirurgião-dentista, o menor tempo clínico permite a redução em sua jornada de trabalho e para o paciente possibilita menor tempo em cadeira. Siqueira et al. (2021), em sua revisão sistemática, mostrou que o menor tempo clínico retorna ao profissional como lucro e para o paciente conforto. Dos oito estudos analisados pelos autores sobre a eficiência do tempo de moldagem em próteses sobre implante, 7 apontaram que o uso da tecnologia digital resultou em menor duração do procedimento, quando comparado aos métodos tradicionais. E, convenientemente, o único estudo que não mostrou diferença no conforto do paciente entre escaneamento intra-oral e a moldagem convencional, também foi um dos poucos estudos em que as moldagens convencionais foram mais rápidas do que as digitais. A satisfação do paciente foi diretamente relacionada ao tempo clínico/cadeira.

Resultados semelhantes foram observados por outros autores (Siqueira et al., 2021; Bessadet et al., 2024; Joda et al., 2017; Mangano et al., 2018; Corsalini et al., 2024; Muhetaer, Yang e Huang, 2024; Pereira et al., 2022), que confirmaram a redução do tempo de trabalho com a técnica digital. Hashemi (2022), por outro lado, não encontrou diferença significativa no tempo clínico, mas evidenciou menor tempo laboratorial com o uso do fluxo digital. Já Joda et al. (2021) destacaram que a duração do escaneamento digital depende do sistema utilizado, podendo tanto reduzir quanto aumentar o tempo de trabalho.

A técnica de moldagem convencional para prótese sobre implante pode exigir maior complexidade desde a seleção e ajuste da moldeira, remoção e instalação de componentes do implante, manipulação do material de moldagem, o controle do tempo de presa do material de moldagem e o vazamento do gesso. Essas

considerações podem ser confirmadas no estudo de Joda et al. (2017) que analisaram a preferência do operador e concluíram que os alunos preferiram o uso do escaneamento digital em detrimento ao analógico em razão deles sentirem maior dificuldade com as técnicas de moldagem convencionais e considerarem o escaneamento intraoral mais fácil de usar. Observaram, também, que o tempo de escaneamento dos alunos foi o mesmo dos dentistas experientes. Para os autores, isso demonstrou que o processo de aprendizagem para uso do escaneamento intraoral pareceu menor do que o método de moldagem convencional. Por outro lado, Joda et al. (2017) e Muhetaer, Ye Yang e Huang (2024) observaram que os dentistas experientes apresentaram maior resistência em adotar o novo método (digital) em comparação aos alunos.

Quanto à comparação da precisão das moldagens digitais e convencionais para a confecção de próteses sobre implantes, estudos analisados nesta revisão (Mizumoto e Yilmaz, 2018; Hashemi et al., 2022; Lee et al., 2021), demonstraram que, para coroas unitárias sobre implantes, não houve diferença clínica significativa entre as duas técnicas. Corsalini et al. (2024) consideraram superioridade do método digital para os casos de próteses unitárias sobre implantes, uma vez que o contato proximal e oclusal foi superior e o ajuste marginal não indicou diferença significativa.

Quanto mais fiel estiver a cópia das estruturas intraorais melhor adaptação das restaurações indiretas. A precisão possui uma grande importância clínica, uma vez que pode economizar ou desperdiçar tempo clínico com ajustes durante a instalação da prótese. Para a execução do método de moldagem convencional é necessário obedecer aos requisitos de proporção, manipulação, temperatura, armazenamento, tempo para vazamento para evitar distorções. Além disso, depende da destreza do profissional. Uma questão que pode ser considerada, também, é que na técnica convencional os moldes necessitam passar pela desinfecção, já na técnica digital essa etapa é eliminada. Por outro lado, o estudo de Joda et al. (2021) mostrou que a qualidade da digitalização depende, principalmente, do sistema digital utilizado.

Para Mizumoto e Yilmaz (2018) o escaneamento reduz os erros que poderiam acontecer com uma moldagem convencional. Em sua revisão sistemática observaram que as moldagens digitais, em comparação às convencionais, apresentaram precisão comparável ou até mesmo superior nos casos de múltiplos implantes e sugeriram que a moldagem de múltiplos implantes pela técnica convencional requer maior cuidado e habilidade para evitar falhas na reprodução das arcadas com suas estruturas. Sabe-se que, além de um correto planejamento, a captura da posição correta dos implantes é fundamental para reduzir falhas biomecânicas das próteses e dos implantes. Considerando esse critério, o estudo de Nagata et al. (2021), verificou que a presença de dentes naturais adjacentes aos implantes serviu como uma referência estável permitindo um escaneamento mais preciso, uma vez a ausência de dente natural adjacente dificultou capturar a posição dos implantes de maneira mais precisa.

No que se refere à satisfação do paciente, os estudos analisados mostraram que os pacientes apresentaram preferência pela técnica da moldagem digital. O escaneamento intraoral foi percebido pela maioria dos pacientes como mais confortável, com menor indução de náusea, ausência de sabor desagradável e menor tempo clínico. Esses fatores impactaram positivamente na experiência do paciente (Siqueira et al, 2021; Corsalini et al., 2024; Lee et al., 2021; Joda e Brägger, 2017; Pereira et al., 2022; Mangano et al., 2018), incluindo resultados em que a maioria dos pacientes relatou que preferiria ser atendida por profissionais que utilizassem a técnica digital (Pereira et al., 2022).

Este estudo mostrou que o uso do método de moldagem digital para a confecção de próteses fixas sobre implantes pode permitir instalação de próteses seguindo os requisitos biológicos e mecânicos e, além disso simplificar o trabalho diário do profissional com menor tempo de cadeira para o paciente. O avanço tecnológico do método digital parece permitir substituir progressivamente as técnicas de moldagem convencional sem reduzir a qualidade de um trabalho final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos estudos mostrou que a moldagem pelo método digital reduziu o tempo de cadeira do paciente, o que pode permitir ao profissional uma melhor administração do tempo de consultório e aceitação por parte do paciente. As moldagens digitais para confecção de próteses fixas sobre implantes podem apresentar precisão equivalente ou superior aos métodos convencionais, dependendo da qualidade do sistema utilizado e da complexidade do caso. Quanto à satisfação do paciente, a técnica da moldagem digital apresentou maior preferência pelo conforto com redução de náuseas. Além disso, mostrou ser uma alternativa promissora e eficiente, desde que sejam respeitadas suas indicações clínicas e com recursos tecnológicos adequados.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, R. P. 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. **Rev Odontol Univ São Paulo**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 263–271, out./dez. 1997. DOI: 10.1590/S0103-06631997000400007.
- BESSADET, M. *et al.* Comparative analyses of time efficiency and cost in fabricating fixed implant-supported prostheses in digital, hybrid, and conventional workflows: A systematic review and meta-analysis. **J Prosthet Dent**, [S. l.], 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.06.024>. Acesso em: 25 jul. 2025.
- CORSALINI, M. *et al.* Comparison between conventional and digital workflow in implant prosthetic rehabilitation: a randomized controlled trial. **J Funct Biomater**, v. 15, n. 149, p. 1–14, 2024. DOI: 10.3390/jfb15060149. Acesso em: 21 maio 2025.
- GEHRKE, P. *et al.* A systematic review of factors impacting intraoral scanning accuracy in implant dentistry with emphasis on scan bodies. **Int J Implant Dent**, [S. l.], v. 10, n. 20, p. 1–13, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s40729-024-00543-0>. Acesso em: 29 abr. 2025.
- HASHEMI, A. M. *et al.* Fully digital versus conventional workflows for fabricating posterior three-unit implant-supported reconstructions: a prospective crossover clinical trial. **Int J Environ Res Public Health**, v. 19, n. 18, p. 11456, 2022.

Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph191811456>. Acesso em: 29 maio 2025.

JODA, T. *et al.* Time efficiency, difficulty, and operator's preference comparing digital and conventional implant impressions: a randomized controlled trial. **Clin Oral Implants Res**, [S. l.], v. 27, n. 10, p. 1–6, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/clr.12982>. Acesso em: 24 abr. 2025.

JODA, T. *et al.* Time-efficiency and cost-analysis comparing three digital workflows for treatment with monolithic zirconia implant fixed dental prostheses: a double-blinded RCT. **J Dent**, [S. l.], v. 117, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103779>. Acesso em: 2 jul. 2025.

JODA, T.; BRÄGGER, U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. **Clin Oral Implants Res.**, [S. l.], v. 26, n. 12, p. 1–5, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1111/clr.12600>. Acesso em: 25 jul. 2025.

LEE, S. J. *et al.* A clinical study comparing digital scanning and conventional impression making for implant-supported prostheses: a crossover clinical trial. **J Prosthet Dent.**, [S. l.], v. 128, n. 1, p. 42-48, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.12.043>. Acesso em: 21 maio 2025.

MANGANO, F.; VERONESI, G. Digital versus analog procedures for the prosthetic restoration of single implants: a randomized controlled trial with 1 year of follow-up. **Biomed Res Int** [S.l.], v. 2018, n. único, p. 1–20, 2018. Article ID 5325032. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2018/5325032>. Acesso em: 26 jul. 2025.

MIZUMOTO, R. M.; YILMAZ, B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: a systematic review. **J Prosthet Dent.**, [S. l.], v. 120, n. 3, p. 343–352, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2017.10.023>. Acesso em: 29 abr. 2025.

MUHETAER, A.; YANG, H. Y.; HUANG, C. Application of chairside CAD/CAM and its influencing factors among Chinese dental practitioners: a cross-sectional study. **Chin J Dent Res.**, [S. l.], v. 27, n. 3, p. 253–262, 2024. DOI: 10.3290/j.cjdr.b5698327. Disponível em: <https://www.quintessence-publishing.com/>. Acesso em: 19 jun. 2025.

MÜHLEMANN, S. *et al.* Time efficiency and efficacy of a centralized computer-aided-design/computer-aided-manufacturing workflow for implant crown fabrication: a prospective controlled clinical study. **J Dent.**, v. 127, n. 2, p. 104332, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2022.104332>. Acesso em: 21 jul. 2025.

NAGATA, K. *et al.* Comparison of digital and silicone impressions for single-tooth implants and two- and three-unit implants for a free-end edentulous saddle. **BMC Oral Health**, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01836-1>. Acesso em: 29 maio 2025.

RIBEIRO, C. S. C. *et al.* Intraoral scanning versus conventional impression for implant prostheses: a systematic review. **Eur J Prosthodont Restor Dent**. [S. l.], v. 33, n. 2, p. 206-208, 2025. Disponível em: [10.1922/EJPRD_2811Ribeiro13](https://doi.org/10.1922/EJPRD_2811Ribeiro13). Acesso em 20 de jul 2025.

SAKORNWIMON, N.; LEEVAILOJ, C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. **J Prosthet Dent**, v. 118, n. 3, p. 386–391, 2017. Disponível em: [10.1016/j.prosdent.2016.10.019](https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.10.019). Acesso em 20 jul 2025.

SIQUEIRA, R. *et al.* Intraoral scanning reduces procedure time and improves patient comfort in fixed prosthodontics and implant dentistry: a systematic review. **Clin Oral Investig**, [S. l.], v. 25, p. 6517–6531, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04157-3>. Acesso em: 24 abr. 2025.

SUGANNA, M. *et al.* Contemporary evidence of CAD-CAM in dentistry: a systematic review. **Cureus**, [S.l.], v. 14, n. 11, p. e31687, 20 nov. 2022. DOI: 10.7759/cureus.31687.. Acesso em: 26 jul. 2025.

PAN, Y, *et al.* Implant framework misfit: A systematic review on assessment methods and clinical complications. **Clin Implant Dent Relat**, v. 23, n. 2, p. 244-258, 2021. Disponível em: 10.1111/cid.12968. Acesso em: 2 maio 2025.