REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

FLUXOS DIGITAIS NA CONFECÇÃO DE PRÓTESES IMPLANTOSSUPORTADAS: COMPARAÇÃO ENTRE ESCANEAMENTO INTRAORAL, FOTOGRAMETRIA E MOLDAGEM CONVENCIONAL

DIGITAL WORKFLOWS IN THE FABRICATION OF IMPLANT-SUPPORTED PROSTHESES: A COMPARISON BETWEEN INTRAORAL SCANNING, PHOTOGRAMMETRY, AND CONVENTIONAL IMPRESSION TAKING

Ciências da Saúde • 24/11/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/795464777

Walmir Filho Dominguito de Lima[1]

Humberto Manoel da Silva[2]

Jairon Desidério Cardoso[3]

Maria Eduarda Godinho Peixoto[4]

Samirah Brizacco[5]

Lucas Ruan Corrêa Claudio[6]

Diego Barbosa Garcia[7]

Aike Avelar de Avelar[8]

Júlio César Gomes Bezerra[9]

RESUMO

A reabilitação oral com próteses implantossuportadas tem sido aprimorada pela incorporação de tecnologias digitais, que possibilitam maior integração entre as etapas clínicas e laboratoriais. Nesse contexto, o escaneamento intraoral e a fotogrametria surgem como alternativas à moldagem convencional, apresentando características distintas quanto à obtenção e à precisão dos registros implantários. O presente estudo teve como objetivo analisar e comparar os métodos de escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional utilizados na confecção de próteses implantossuportadas, considerando a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e a aplicabilidade clínica de cada técnica. Trata-se de uma revisão de literatura, de natureza qualitativa, descritiva e comparativa, fundamentada na análise de 15 publicações científicas divulgadas entre 2021 e 2025. A análise evidenciou que o escaneamento intraoral favorece a aquisição digital das estruturas bucais e a integração com sistemas de planejamento e fabricação protética, embora apresente limitações relacionadas ao registro de arcadas completas. A fotogrametria demonstrou potencial para a identificação precisa da posição tridimensional dos implantes, especialmente em reabilitações extensas, mas exige equipamentos específicos e tecnologias complementares. A moldagem convencional permanece como uma alternativa consolidada, apesar das possíveis alterações dimensionais decorrentes das etapas clínicas e laboratoriais. Conclui-se que os três métodos apresentam vantagens e limitações específicas, não sendo possível estabelecer superioridade absoluta de uma técnica. A seleção do procedimento deve considerar as características clínicas, a configuração dos implantes, a precisão necessária e os recursos disponíveis, contribuindo para maior previsibilidade e qualidade das reabilitações protéticas.

Palavras-chave: Implantes Dentários; Prótese Dentária Fixada por Implante; Técnica de Moldagem Odontológica; Tecnologia Digital; Projeto Auxiliado por Computador; Reabilitação Bucal.

ABSTRACT

A reabilitação oral com próteses implantossuportadas tem sido aprimorada pela incorporação de tecnologias digitais, que possibilitam maior integração entre as etapas clínicas e laboratoriais. Nesse contexto, o escaneamento intraoral e a fotogrametria surgem como alternativas à moldagem convencional, apresentando características distintas quanto à obtenção e à precisão dos registros implantários. O presente estudo teve como objetivo analisar e comparar os métodos de escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional utilizados na confecção de próteses implantossuportadas, considerando a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e a aplicabilidade clínica de cada técnica. Trata-se de uma revisão de literatura, de natureza qualitativa, descritiva e comparativa, fundamentada na análise de 15 publicações científicas divulgadas entre 2021 e 2025. A análise evidenciou que o escaneamento intraoral favorece a aquisição digital das estruturas bucais e a integração com sistemas de planejamento e fabricação protética, embora apresente limitações relacionadas ao registro de arcadas completas. A fotogrametria demonstrou potencial para a identificação precisa da posição tridimensional dos implantes, especialmente em reabilitações extensas, mas exige equipamentos específicos e tecnologias complementares. A moldagem convencional permanece como uma alternativa consolidada, apesar das possíveis alterações dimensionais decorrentes das etapas clínicas e laboratoriais. Conclui-se que os três métodos apresentam vantagens e limitações específicas, não sendo possível estabelecer superioridade absoluta

de uma técnica. A seleção do procedimento deve considerar as características clínicas, a configuração dos implantes, a precisão necessária e os recursos disponíveis, contribuindo para maior previsibilidade e qualidade das reabilitações protéticas.
Keywords: Dental Implants; Dental Prosthesis Implant-Supported; Dental Impression Technique; Digital Technology; Computer-Aided Design; Mouth Rehabilitation.

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação oral por meio de próteses implantossuportadas representa uma importante alternativa terapêutica para pacientes com perdas dentárias parciais ou totais, proporcionando a recuperação das funções mastigatórias, da estética e da estabilidade protética. O desenvolvimento de tecnologias digitais tem promovido transformações significativas nas etapas de planejamento, obtenção de registros e fabricação dessas próteses, permitindo a integração de sistemas de aquisição tridimensional, softwares de desenho assistido por computador e equipamentos de manufatura digital. Entretanto, a obtenção de registros precisos da posição dos implantes permanece fundamental para assegurar a adaptação das estruturas protéticas e reduzir possíveis complicações mecânicas. Nesse contexto, a utilização de diferentes métodos de moldagem exige uma avaliação criteriosa de suas características técnicas, limitações e aplicações clínicas, especialmente nas reabilitações de arcada completa (Rutkūnas *et al.*, 2023).

Tradicionalmente, a confecção de próteses implantossuportadas utiliza técnicas convencionais de moldagem, realizadas com transferentes, materiais elastoméricos e modelos físicos destinados à reprodução da posição tridimensional dos implantes. Embora esses

procedimentos sejam amplamente empregados na prática odontológica, apresentam etapas laboratoriais que podem introduzir alterações dimensionais e comprometer a precisão dos registros. A incorporação do escaneamento intraoral possibilitou a obtenção direta de imagens digitais das estruturas bucais e dos componentes protéticos, reduzindo a dependência de determinados materiais e procedimentos convencionais. Entretanto, a precisão dessa tecnologia pode variar conforme a extensão da arcada, a distribuição dos implantes e o protocolo utilizado, tornando necessária a comparação entre os métodos disponíveis para determinar sua aplicabilidade nas diferentes situações clínicas (Cheng *et al.*, 2024).

O escaneamento intraoral constitui uma das principais ferramentas utilizadas nos fluxos digitais da implantodontia contemporânea, permitindo registrar superfícies dentárias, tecidos peri-implantares e componentes de escaneamento por meio de dispositivos ópticos. Os arquivos tridimensionais obtidos podem ser transferidos para programas de planejamento e desenho protético, favorecendo a comunicação entre o cirurgião-dentista e o laboratório. Apesar dessas vantagens operacionais, a aquisição de registros em pacientes totalmente edêntulos representa um desafio, principalmente pela ausência de referências anatômicas estáveis e pela possibilidade de acúmulo de erros durante a captura sequencial das imagens. Dessa maneira, a confiabilidade do escaneamento intraoral deve ser analisada considerando as características do sistema utilizado e as condições específicas de cada reabilitação (Cai *et al.*, 2024).

A fotogrametria digital surgiu como uma alternativa para o registro espacial dos implantes, especialmente em reabilitações totais,

utilizando sistemas ópticos capazes de identificar a posição e a orientação de componentes específicos conectados aos implantes ou pilares protéticos. Diferentemente do escaneamento intraoral convencional, que depende da reconstrução progressiva das superfícies digitalizadas, determinados sistemas fotogramétricos permitem identificar simultaneamente referências distribuídas ao longo da arcada. Essa característica pode contribuir para reduzir distorções relacionadas ao alinhamento sucessivo das imagens e melhorar a precisão dos registros tridimensionais. Entretanto, sua utilização envolve equipamentos específicos, protocolos próprios e integração com outras tecnologias para registrar tecidos moles e relações oclusais, fatores que devem ser considerados na escolha do fluxo de trabalho (Pozzi *et al.*, 2025).

Diante da diversidade de tecnologias disponíveis, torna-se necessário compreender as diferenças entre escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional na confecção de próteses implantossuportadas. A comparação desses métodos deve considerar não apenas a precisão dimensional dos registros, mas também a adaptação protética, a previsibilidade dos procedimentos, as limitações operacionais e a possibilidade de aplicação clínica. A literatura recente demonstra resultados distintos conforme o método de aquisição, a configuração dos implantes e os parâmetros utilizados para avaliar a exatidão, indicando que a superioridade de determinada técnica não pode ser generalizada para todas as situações. Assim, a análise das evidências científicas permite identificar as contribuições e limitações de cada abordagem, fornecendo subsídios para decisões clínicas fundamentadas e para o aperfeiçoamento dos protocolos de reabilitação implantossuportada (Joensahakij; Serichetaphongse; Chengprapakorn, 2024).

Este trabalho tem como objetivo, analisar e comparar, por meio de uma revisão de literatura, os métodos de escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional utilizados na confecção de próteses implantossuportadas, considerando a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e a aplicabilidade clínica de cada técnica, a fim de compreender suas contribuições para a previsibilidade e a qualidade das reabilitações protéticas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A incorporação dos fluxos digitais à implantodontia modificou significativamente os procedimentos relacionados à obtenção de registros e ao desenvolvimento de próteses implantossuportadas. A utilização de sistemas de escaneamento, programas de desenho assistido por computador e tecnologias de fabricação digital possibilita organizar diferentes etapas clínicas e laboratoriais em um ambiente virtual. Nesse processo, a precisão da aquisição inicial representa um fator determinante, pois eventuais discrepâncias na identificação da posição dos implantes podem ser transferidas para o planejamento e a fabricação da estrutura protética. A fotogrametria tem recebido atenção por permitir a identificação espacial dos componentes implantários e sua integração aos procedimentos digitais. Entretanto, a tecnologia apresenta limitações relacionadas ao investimento financeiro, à necessidade de equipamentos específicos e à obtenção complementar de informações sobre tecidos moles e oclusão. Dessa forma, a escolha do método deve considerar tanto a precisão quanto sua capacidade de integração ao fluxo de trabalho (Negreiros *et al.*, 2025).

A moldagem convencional permanece como uma abordagem relevante na confecção de próteses implantossuportadas,

principalmente por sua utilização consolidada e pela possibilidade de aplicação em diferentes configurações protéticas. O procedimento envolve a transferência da posição dos implantes para um modelo físico, geralmente por meio de componentes específicos e materiais de moldagem. Entretanto, sua precisão pode ser influenciada pela estabilidade dos transferentes, pela manipulação dos materiais e pelas etapas de obtenção dos modelos. Em uma investigação laboratorial que comparou fotogrametria, escaneamento intraoral e moldagem convencional para múltiplos implantes, foram identificadas diferenças de exatidão entre os métodos avaliados. Os resultados demonstraram que o desempenho depende das características técnicas de cada procedimento, reforçando a importância de considerar as condições experimentais e a configuração dos implantes antes de estabelecer conclusões sobre a superioridade de determinada técnica (Lyu *et al.*, 2025).

O escaneamento intraoral permite a obtenção de registros digitais diretamente da cavidade bucal, utilizando dispositivos ópticos que capturam imagens sucessivas e realizam sua reconstrução tridimensional. Essa tecnologia elimina determinadas etapas associadas aos procedimentos convencionais, como a manipulação de materiais de moldagem e a produção inicial de modelos físicos. Entretanto, a precisão dos registros pode ser influenciada pela extensão da área digitalizada, pelas características dos componentes de escaneamento e pela estratégia utilizada durante a aquisição das imagens. Em reabilitações de arcada completa, a ausência de referências anatômicas bem definidas pode favorecer dificuldades no alinhamento dos registros, ocasionando discrepâncias dimensionais. Uma revisão sistemática com metanálise demonstrou que os métodos digitais podem apresentar resultados clinicamente

aceitáveis, embora tenham sido identificadas diferenças metodológicas importantes entre os estudos analisados, indicando a necessidade de padronização dos procedimentos de avaliação (Pesce *et al.*, 2025).

A fotogrametria digital apresenta características distintas do escaneamento intraoral, pois sua principal finalidade é determinar a posição espacial dos implantes ou pilares por meio da identificação de referências ópticas específicas. Essa tecnologia pode reduzir a dependência do alinhamento sequencial de superfícies, particularmente em situações que envolvem múltiplos implantes distribuídos ao longo de uma arcada edêntula. Em estudo laboratorial que avaliou a fotogrametria intraoral em registros de arcada completa, foram utilizados modelos com diferentes quantidades de implantes, permitindo analisar discrepâncias lineares, angulares e tridimensionais. Os resultados contribuíram para demonstrar a aplicabilidade dessa abordagem na identificação das posições implantárias, embora sua utilização deva considerar as características do sistema e as limitações relacionadas à transferência dos registros para a fabricação protética. Dessa maneira, a fotogrametria constitui uma alternativa tecnológica promissora para procedimentos que exigem elevada precisão espacial (Pozzi *et al.*, 2025).

A comparação entre escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional demonstra que a precisão dos registros depende de múltiplas variáveis, incluindo a distribuição dos implantes, o número de componentes e as características dos equipamentos utilizados. Em uma investigação laboratorial publicada em 2025, os três métodos foram avaliados em uma configuração de reabilitação implantossuportada de arcada

completa. A análise considerou diferenças dimensionais entre os registros obtidos e um modelo de referência, permitindo verificar o comportamento das tecnologias em condições experimentais controladas. Os resultados evidenciaram diferenças de desempenho entre as abordagens, indicando que os métodos digitais apresentam potencial para a obtenção de registros precisos, mas não eliminam a necessidade de avaliação das condições de utilização. Assim, a escolha do procedimento deve considerar os parâmetros de exatidão e a compatibilidade entre o método de aquisição e as exigências da reabilitação planejada (Abuduwaili *et al.*, 2025).

A precisão dos registros digitais pode ser aprimorada por meio de estratégias específicas de aquisição, incluindo a utilização de dispositivos auxiliares e componentes destinados a facilitar o reconhecimento das referências implantárias. Em um estudo clínico que comparou o escaneamento intraoral com auxiliares pré-fabricados, a estereofotogrametria e a moldagem convencional com moldeira aberta, foram avaliadas as diferenças entre os registros obtidos para próteses fixas implantossuportadas de arcada completa. A investigação demonstrou a importância dos protocolos de aquisição para a qualidade dos resultados, evidenciando que a utilização de componentes auxiliares pode modificar o desempenho dos sistemas digitais. Além disso, a comparação entre os métodos destacou a necessidade de considerar as características específicas de cada técnica e as condições clínicas envolvidas. Esses resultados reforçam que a precisão não depende exclusivamente do equipamento, mas também da padronização dos procedimentos e da adequada execução das etapas de registro (Fu *et al.*, 2024).

O desenvolvimento de novas tecnologias de fotogrametria intraoral ampliou as possibilidades de aquisição digital da posição dos

implantes, permitindo investigar diferentes estratégias de registro em reabilitações totais. Em estudo laboratorial realizado com um modelo maxilar edêntulo contendo seis análogos de pilares, foram comparadas quatro técnicas digitais: fotogrametria extraoral, escaneamento intraoral convencional, escaneamento intraoral com dispositivos auxiliares e fotogrametria intraoral. Os pesquisadores avaliaram a veracidade e a precisão dos registros por meio de comparações tridimensionais com um modelo de referência, considerando também discrepâncias lineares e angulares. A investigação demonstrou que diferentes estratégias digitais podem apresentar desempenhos distintos, evidenciando a importância da seleção do método conforme as características da reabilitação. Dessa forma, a utilização de tecnologias complementares representa uma possibilidade para aperfeiçoar a obtenção dos registros e reduzir limitações relacionadas à aquisição digital de arcadas completas (Fu *et al.*, 2025).

A integração entre escaneamento intraoral e fotogrametria permite combinar informações relacionadas à anatomia bucal e à posição tridimensional dos implantes, contribuindo para o desenvolvimento de fluxos digitais destinados à confecção de próteses implantossuportadas. Enquanto o escaneamento intraoral possibilita registrar superfícies dentárias, tecidos moles e características anatômicas necessárias ao planejamento protético, a fotogrametria pode fornecer informações específicas sobre a localização espacial dos componentes implantários. A associação desses registros permite construir modelos virtuais que podem ser utilizados nas etapas de desenho e fabricação das estruturas protéticas. Uma descrição técnica publicada na literatura apresentou um protocolo digital integrado para a confecção de próteses fixas de arcada completa, demonstrando a viabilidade de combinar diferentes

sistemas de aquisição. Entretanto, por se tratar de uma descrição de técnica, seus resultados não permitem estabelecer superioridade clínica em relação aos métodos convencionais, sendo necessárias investigações comparativas para confirmar seus benefícios (Clozza, 2024).

A utilização da fotogrametria na implantodontia exige atenção aos fatores que podem interferir na identificação das referências espaciais e na precisão dos registros obtidos. Entre esses fatores, destaca-se a configuração dos componentes utilizados para estabelecer a posição dos implantes, uma vez que diferenças na disposição das referências podem influenciar os resultados das medições. Em uma investigação que avaliou a influência da referência implantária sobre a precisão de registros de arcada completa obtidos por fotogrametria, foram identificadas diferenças estatisticamente significativas em determinados parâmetros lineares e angulares. Entretanto, as discrepâncias observadas foram pequenas nas condições experimentais analisadas, indicando que a relevância clínica desses resultados deve ser interpretada considerando a magnitude das alterações. Dessa maneira, o estudo evidencia a necessidade de padronizar os componentes e protocolos utilizados, evitando atribuir a precisão exclusivamente à tecnologia empregada (Revilla-León *et al.*, 2025).

A comparação entre os diferentes métodos de aquisição demonstra que a escolha do fluxo de trabalho deve considerar as exigências clínicas, a extensão da reabilitação e os recursos disponíveis. Em um estudo laboratorial que comparou fotogrametria, grametria e escaneamento intraoral para o registro de implantes em arcada completa, foram avaliadas diferenças relacionadas à veracidade e à precisão dos sistemas utilizados. A investigação contribuiu para

ampliar o conhecimento sobre tecnologias alternativas de aquisição tridimensional, demonstrando a importância de analisar separadamente os parâmetros de desempenho de cada equipamento. Entretanto, os resultados obtidos em modelos laboratoriais não devem ser automaticamente extrapolados para todas as situações clínicas, pois fatores relacionados à presença de tecidos moles, movimentação do paciente e condições de acesso podem modificar o comportamento dos sistemas. Portanto, a seleção entre escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional deve ser fundamentada nas evidências disponíveis e nas particularidades de cada tratamento (Prott *et al.*, 2025).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho caracteriza-se como uma revisão de literatura, de natureza qualitativa, com abordagem descritiva e comparativa, desenvolvida com o objetivo de analisar as evidências científicas relacionadas aos fluxos digitais utilizados na confecção de próteses implantossuportadas, com ênfase na comparação entre escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional. A pesquisa buscou compreender as características técnicas, a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e as aplicações clínicas dessas metodologias, considerando sua influência na obtenção de modelos tridimensionais e na adaptação das estruturas protéticas.

O levantamento bibliográfico foi delimitado ao período de 2021 a 2025, considerando publicações científicas relacionadas à implantodontia, à prótese dentária e às tecnologias digitais aplicadas à reabilitação oral. Foram consideradas as bases de dados PubMed/MEDLINE, PubMed Central, SciELO e Google Acadêmico como fontes de consulta. Para orientar a identificação dos estudos,

foram definidos descritores e palavras-chave em português e inglês; incluindo próteses implantossuportadas; escaneamento intraoral; fotogrametria; moldagem convencional; fluxo digital; precisão de moldagem. *implant-supported prostheses*, *intraoral scanning*, *photogrammetry*, *conventional impression* e *digital workflow*. Os termos foram combinados conceitualmente por meio dos operadores booleanos AND e OR, buscando identificar publicações diretamente relacionadas ao tema investigado.

Como critérios de inclusão, foram estabelecidos artigos científicos publicados entre 2021 e 2025, disponíveis em português ou inglês, que abordassem a utilização de métodos digitais ou convencionais na obtenção de registros para próteses implantossuportadas. Foram considerados estudos laboratoriais, pesquisas clínicas, revisões sistemáticas e metanálises que apresentassem informações relevantes sobre precisão dimensional, veracidade, repetibilidade, adaptação protética e desempenho dos métodos de aquisição. Foram excluídas publicações anteriores a 2021, estudos duplicados, trabalhos sem relação direta com a temática, textos de caráter exclusivamente opinativo e pesquisas que não apresentassem informações suficientes para contribuir com a análise proposta.

O conjunto bibliográfico utilizado no desenvolvimento do trabalho foi composto por 15 publicações científicas, selecionadas por sua pertinência ao tema e por sua contribuição para a compreensão dos diferentes métodos de moldagem e aquisição digital. A análise foi organizada a partir da identificação dos objetivos, das metodologias empregadas, das tecnologias investigadas e dos principais resultados apresentados pelos autores. Também foram consideradas as diferenças entre estudos laboratoriais e clínicos, uma vez que as condições experimentais controladas podem apresentar

características distintas daquelas encontradas durante os procedimentos realizados diretamente nos pacientes.

A interpretação dos estudos foi realizada de maneira descritiva e comparativa, considerando três categorias principais: escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional. Na primeira categoria, foram analisadas as características dos sistemas ópticos, as estratégias de aquisição e as limitações relacionadas ao registro de arcadas completas. Na segunda, foram examinados os princípios da fotogrametria, sua capacidade de identificar a posição tridimensional dos implantes e sua integração aos fluxos digitais. Na terceira, foram consideradas as características das técnicas convencionais, incluindo a utilização de transferentes, materiais de moldagem e modelos físicos. Posteriormente, os resultados foram confrontados para identificar semelhanças, diferenças e possíveis vantagens de cada abordagem.

A comparação das evidências considerou especialmente os parâmetros de veracidade e precisão, as discrepâncias lineares e angulares, a extensão da reabilitação, o número de implantes e as características dos protocolos utilizados. Também foram observados aspectos relacionados à complexidade operacional, à necessidade de equipamentos específicos e à integração entre as etapas clínicas e laboratoriais. A interpretação dos resultados respeitou as limitações metodológicas descritas nas publicações, evitando generalizações sobre a superioridade de determinada tecnologia quando os estudos apresentavam condições experimentais diferentes ou resultados divergentes.

Por fim, as informações foram organizadas de maneira sistemática para fundamentar a introdução, a revisão de literatura e a discussão

do trabalho. A síntese das evidências buscou estabelecer uma relação entre os resultados científicos disponíveis e sua aplicabilidade na prática odontológica, permitindo compreender em quais condições o escaneamento intraoral, a fotogrametria e a moldagem convencional podem contribuir para a confecção de próteses implantossuportadas. Por se tratar de uma pesquisa exclusivamente bibliográfica, sem participação direta de seres humanos, coleta de dados clínicos ou realização de procedimentos experimentais, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

4. ANÁLISE DOS DADOS

A análise da literatura evidencia que a evolução dos fluxos digitais na confecção de próteses implantossuportadas tem proporcionado mudanças significativas nos procedimentos de obtenção de registros, planejamento e fabricação das estruturas protéticas. Entretanto, a comparação entre escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional demonstra que essas tecnologias apresentam características distintas, cuja aplicabilidade depende das condições clínicas e dos objetivos de cada reabilitação. Rutkūnas *et al.* (2023) destacam a importância da precisão dos registros de arcada completa, considerando que pequenas discrepâncias na reprodução da posição dos implantes podem comprometer a adaptação das estruturas protéticas. Essa perspectiva encontra correspondência nas observações de Cheng *et al.* (2024), que investigaram diferentes técnicas de impressão e demonstraram a necessidade de avaliar os métodos considerando suas particularidades operacionais. Embora ambos os estudos reconheçam o potencial das tecnologias digitais, suas abordagens reforçam que a substituição dos procedimentos convencionais deve

ser fundamentada em evidências científicas, especialmente nas reabilitações extensas, nas quais a reprodução tridimensional dos implantes representa uma etapa determinante para a previsibilidade do tratamento.

Ao comparar as contribuições de Rutkūnas *et al.* (2023) e Cai *et al.* (2024), observa-se uma preocupação comum com a confiabilidade dos registros digitais em reabilitações implantossuportadas de arcada completa. Rutkūnas *et al.* (2023) apresentam uma avaliação abrangente das tecnologias utilizadas para a obtenção das posições implantárias, incluindo sistemas de fotogrametria, escaneamento intraoral e técnicas convencionais. Cai *et al.* (2024), por sua vez, concentram sua investigação na precisão do escaneamento intraoral, considerando as evidências disponíveis sobre sua utilização em próteses implantossuportadas extensas. A comparação permite compreender que, embora o escaneamento intraoral ofereça vantagens relacionadas à digitalização direta e à integração com sistemas computadorizados, sua utilização em arcadas completas exige atenção às possíveis distorções acumuladas durante a captura das imagens. Dessa maneira, os estudos apresentam abordagens complementares, pois o primeiro amplia a comparação entre diferentes métodos, enquanto o segundo aprofunda a análise de uma tecnologia específica, contribuindo para identificar suas possibilidades e limitações.

A discussão sobre a precisão dos métodos convencionais e digitais também pode ser aprofundada a partir das investigações de Cheng *et al.* (2024) e Lyu *et al.* (2025). Ambos os estudos apresentam comparações entre técnicas utilizadas na obtenção de registros implantários, permitindo analisar diferenças relacionadas aos procedimentos de aquisição e à reprodução da posição dos

implantes. Cheng *et al.* (2024) investigaram o desempenho de técnicas convencionais, escaneamento intraoral com diferentes estratégias e fotogrametria, enquanto Lyu *et al.* (2025) avaliaram a precisão desses métodos em condições laboratoriais envolvendo múltiplos implantes. A principal convergência entre as pesquisas está no reconhecimento de que a exatidão não depende exclusivamente da classificação do método como digital ou convencional, mas também das características técnicas do sistema e da configuração experimental. Entretanto, as diferenças entre os protocolos impedem a generalização direta dos resultados, uma vez que alterações no número de implantes, na distância entre os componentes e nas estratégias de aquisição podem modificar as discrepâncias observadas.

A moldagem convencional, apesar do avanço das tecnologias digitais, permanece relevante na literatura devido à sua utilização consolidada e à possibilidade de aplicação em diferentes situações clínicas. Lyu *et al.* (2025) demonstram a importância de incluir essa abordagem nas comparações de precisão, pois ela representa uma referência para avaliar o desempenho de tecnologias mais recentes. Em contrapartida, Abuduwaili *et al.* (2025) ampliam essa discussão ao comparar fotogrametria, escaneamento intraoral e moldagem convencional em reabilitações de arcada completa. A relação entre os estudos evidencia que os métodos convencionais apresentam limitações associadas às etapas de transferência, manipulação dos materiais e obtenção dos modelos, enquanto os sistemas digitais possuem fatores próprios que podem interferir na precisão dos registros. Assim, a redução das etapas físicas não significa necessariamente a eliminação de erros, pois os procedimentos digitais também dependem da qualidade da aquisição, do

processamento das informações e da compatibilidade entre os componentes utilizados.

Outro aspecto relevante refere-se à distinção entre veracidade e precisão, parâmetros frequentemente empregados na avaliação das técnicas de moldagem. A veracidade corresponde à proximidade entre o registro obtido e uma referência considerada verdadeira, enquanto a precisão está relacionada à concordância entre medições repetidas realizadas nas mesmas condições. Pesce *et al.* (2025) ressaltam a importância da padronização desses parâmetros na interpretação dos estudos que comparam registros digitais e convencionais. Essa abordagem complementa as investigações de Abuduwaili *et al.* (2025), que utilizaram comparações laboratoriais para analisar diferenças dimensionais entre os métodos de aquisição. A relação entre os trabalhos demonstra que resultados aparentemente divergentes podem decorrer de diferenças nos critérios de avaliação, nos instrumentos de medição e nas estratégias de processamento tridimensional. Portanto, a comparação entre tecnologias exige atenção aos indicadores utilizados, evitando conclusões fundamentadas exclusivamente em valores isolados ou em parâmetros que não sejam diretamente equivalentes.

A fotogrametria tem recebido destaque por apresentar uma estratégia de aquisição diferente daquela empregada pelos escâneres intraorais convencionais. Pozzi *et al.* (2025), em revisão sistemática com metanálise, investigaram a precisão da fotogrametria em comparação ao escaneamento intraoral para registros implantários de arcada completa. Os autores contribuíram para reunir evidências sobre o desempenho dessas tecnologias e demonstraram a relevância da fotogrametria nas reabilitações que

exigem a identificação precisa da posição dos implantes. Essa perspectiva encontra correspondência na investigação de Negreiros *et al.* (2025), que discutiram a aplicação da fotogrametria na implantodontia, incluindo seus princípios tecnológicos e suas possibilidades de integração aos fluxos digitais. Entretanto, enquanto a revisão de Pozzi *et al.* (2025) concentra-se na comparação dos resultados de precisão, Negreiros *et al.* (2025) apresentam uma abordagem mais ampla sobre as aplicações e limitações da tecnologia. Dessa maneira, os estudos se complementam ao relacionar o desempenho técnico da fotogrametria às condições necessárias para sua utilização clínica.

A comparação entre fotogrametria e escaneamento intraoral também evidencia diferenças importantes nos mecanismos de obtenção dos registros. Cai *et al.* (2024) destacam as limitações que podem ocorrer durante a aquisição sequencial das imagens intraorais, especialmente em arcadas edêntulas extensas, nas quais a ausência de referências anatômicas dificulta o alinhamento das superfícies. Pozzi *et al.* (2025), por outro lado, analisam a fotogrametria como uma alternativa para identificar a posição tridimensional dos implantes por meio de referências específicas. A principal diferença entre as tecnologias está relacionada à natureza das informações capturadas, pois o escaneamento intraoral permite registrar superfícies anatômicas, enquanto a fotogrametria é direcionada à identificação espacial dos componentes implantários. Consequentemente, as tecnologias não devem ser consideradas necessariamente concorrentes em todas as etapas do tratamento, uma vez que podem apresentar funções complementares dentro de um mesmo fluxo de trabalho.

Essa complementaridade é particularmente evidente quando se comparam as contribuições de Clozza (2024) e Negreiros *et al.* (2025). Clozza (2024) descreveu uma técnica que associa escaneamento intraoral e fotogrametria na confecção de próteses implantossuportadas de arcada completa, demonstrando uma possibilidade de integração entre diferentes sistemas de aquisição. Negreiros *et al.* (2025) discutem a fotogrametria de maneira mais abrangente, considerando sua aplicação na identificação da posição dos implantes e sua inserção nos procedimentos digitais. A aproximação entre os trabalhos permite compreender que a fotogrametria não substitui necessariamente todas as funções do escaneamento intraoral, pois a obtenção de informações anatômicas e protéticas complementares continua sendo necessária. Entretanto, deve-se considerar que a descrição de uma técnica demonstra sua viabilidade operacional, mas não constitui evidência suficiente para comprovar superioridade clínica. Assim, a integração tecnológica representa uma possibilidade relevante, cuja efetividade deve ser investigada por meio de estudos comparativos e acompanhamento clínico.

A influência dos protocolos de aquisição sobre a precisão dos registros constitui outro ponto de convergência entre os autores. Fu *et al.* (2024) investigaram o escaneamento intraoral com dispositivos auxiliares pré-fabricados, comparando seus resultados com a estereofotogrametria e a moldagem convencional com moldeira aberta. A pesquisa evidencia que modificações na estratégia de escaneamento podem interferir no desempenho dos registros digitais, demonstrando que o equipamento utilizado não representa o único fator determinante para a precisão. Essa observação se relaciona às considerações de Cheng *et al.* (2024), que também avaliaram diferentes estratégias de aquisição em reabilitações de

arcada completa. A comparação entre os estudos demonstra que a utilização de recursos auxiliares pode contribuir para modificar as condições de reconhecimento e alinhamento das referências implantárias, especialmente quando existem grandes distâncias entre os componentes. Entretanto, a eficácia dessas estratégias deve ser interpretada conforme o sistema utilizado, a configuração dos implantes e os parâmetros empregados na avaliação dos resultados.

A investigação de Fu *et al.* (2025) amplia as discussões anteriores ao comparar diferentes técnicas digitais em um modelo maxilar edêntulo com seis análogos de pilares. O estudo considerou fotogrametria extraoral, escaneamento intraoral convencional, escaneamento com dispositivos auxiliares e fotogrametria intraoral, permitindo examinar o desempenho de diferentes estratégias de aquisição. Quando comparados aos resultados de Fu *et al.* (2024), observa-se uma continuidade na investigação de métodos destinados a aperfeiçoar a precisão dos registros implantários. Entretanto, existe uma diferença metodológica importante entre as pesquisas, pois a investigação de 2024 apresenta uma abordagem clínica, enquanto a de 2025 utiliza condições laboratoriais controladas. Essa distinção influencia a interpretação das evidências, uma vez que estudos laboratoriais permitem controlar variáveis e realizar medições detalhadas, mas não reproduzem integralmente as condições encontradas durante o atendimento odontológico. Dessa forma, os resultados laboratoriais contribuem para compreender o desempenho técnico dos sistemas, enquanto as investigações clínicas são necessárias para avaliar sua aplicabilidade em pacientes.

A análise das pesquisas de Fu *et al.* (2025) e Pozzi *et al.* (2025) permite aprofundar a discussão sobre a fotogrametria intraoral e sua

utilização nas reabilitações extensas. Ambos os estudos abordam a obtenção digital da posição dos implantes, mas apresentam objetivos e estratégias metodológicas diferentes. Fu *et al.* (2025) investigaram diretamente o desempenho de técnicas de aquisição em condições laboratoriais, enquanto Pozzi *et al.* (2025), em revisão sistemática, reuniram resultados de diferentes investigações para comparar tecnologias utilizadas em arcadas completas. A relação entre os trabalhos demonstra a importância de associar evidências experimentais específicas a análises mais abrangentes da literatura. Embora os estudos laboratoriais permitam identificar diferenças técnicas entre os sistemas, as revisões sistemáticas contribuem para avaliar a consistência dos resultados e identificar limitações metodológicas recorrentes. Entretanto, a heterogeneidade entre equipamentos, protocolos e indicadores de precisão pode dificultar a comparação direta dos achados, exigindo cautela na interpretação de possíveis vantagens da fotogrametria.

Outro fator que interfere na precisão dos registros fotogramétricos está relacionado à escolha das referências utilizadas para identificar a posição dos implantes. Revilla-León *et al.* (2025) investigaram a influência da referência implantária sobre a precisão de registros de arcada completa obtidos por fotogrametria, demonstrando que determinadas configurações podem produzir diferenças nos parâmetros lineares e angulares. Esses resultados complementam as observações de Fu *et al.* (2025), que avaliaram diferentes tecnologias de aquisição e suas discrepâncias tridimensionais. A comparação evidencia que a precisão da fotogrametria depende não apenas do princípio óptico empregado, mas também das características dos componentes utilizados, da organização espacial das referências e dos procedimentos de processamento das imagens. Entretanto, diferenças estatisticamente significativas não

representam necessariamente alterações clinicamente relevantes, especialmente quando sua magnitude é reduzida. Portanto, a interpretação desses resultados deve considerar a relação entre os valores identificados e as exigências de adaptação das estruturas protéticas.

A distribuição espacial dos implantes representa uma variável importante na comparação entre os métodos de aquisição. Lyu *et al.* (2025) avaliaram diferentes técnicas em configurações envolvendo múltiplos implantes, enquanto Revilla-León *et al.* (2025) investigaram aspectos específicos da referência utilizada na fotogrametria de arcada completa. Embora as pesquisas apresentem objetivos distintos, ambas demonstram que a configuração dos componentes implantários deve ser considerada na interpretação da precisão dos registros. Essa questão é particularmente relevante nas reabilitações extensas, pois o aumento da distância entre as referências pode influenciar os procedimentos de aquisição e reconstrução tridimensional. No escaneamento intraoral, essas condições podem ampliar a dependência do alinhamento sucessivo das imagens, enquanto a fotogrametria utiliza estratégias próprias para identificar as relações espaciais entre os componentes. Entretanto, não é possível afirmar que determinada tecnologia elimina completamente as alterações dimensionais, sendo necessário considerar as limitações específicas de cada sistema.

A contribuição de Prott *et al.* (2025) amplia o debate ao incluir a grametria entre as tecnologias utilizadas para o registro de implantes em arcada completa. Os autores compararam fotogrametria, grametria e escaneamento intraoral, permitindo investigar diferentes estratégias de aquisição tridimensional. Essa

abordagem apresenta relação com os estudos de Abuduwaili *et al.* (2025), que compararam fotogrametria, escaneamento intraoral e moldagem convencional. Embora os métodos avaliados não sejam integralmente equivalentes, ambas as pesquisas demonstram que a evolução tecnológica tem ampliado as possibilidades de registro implantário. A principal contribuição dessas investigações está na identificação de diferenças entre sistemas que utilizam princípios distintos de aquisição, reforçando a necessidade de avaliar suas características técnicas antes da incorporação aos protocolos clínicos. Além disso, os resultados demonstram que a comparação entre tecnologias deve considerar as condições experimentais, evitando estabelecer classificações absolutas de superioridade quando os estudos utilizam diferentes equipamentos, referências e indicadores de desempenho.

Ao relacionar as contribuições de Prott *et al.* (2025) e Pesce *et al.* (2025), observa-se que a diversidade de tecnologias disponíveis exige maior padronização das metodologias utilizadas para avaliar sua precisão. Prott *et al.* (2025) apresentam uma comparação experimental entre diferentes sistemas de aquisição, enquanto Pesce *et al.* (2025) destacam a importância da uniformização dos critérios empregados nas pesquisas sobre escaneamento intraoral e moldagem convencional. A convergência entre os trabalhos está no reconhecimento de que os resultados de precisão podem ser influenciados pelos métodos de medição e pelas condições em que os registros são obtidos. Dessa maneira, diferenças entre estudos não devem ser interpretadas automaticamente como contradições científicas, pois podem decorrer de alterações nos protocolos experimentais. A padronização dos parâmetros de avaliação representa, portanto, uma necessidade para permitir comparações

mais consistentes e facilitar a aplicação dos resultados à prática clínica.

A discussão sobre a aplicabilidade clínica dos métodos digitais também envolve aspectos relacionados à organização do fluxo de trabalho. Clozza (2024) demonstra a possibilidade de integrar escaneamento intraoral e fotogrametria em um protocolo destinado à confecção de próteses implantossuportadas, enquanto Negreiros *et al.* (2025) discutem as características operacionais e as possibilidades de utilização da fotogrametria na implantodontia. A comparação entre essas contribuições evidencia que a digitalização pode favorecer a comunicação entre as etapas clínicas e laboratoriais, permitindo utilizar informações tridimensionais em programas de planejamento e desenho protético. Entretanto, a implementação dessas tecnologias exige compatibilidade entre equipamentos, domínio dos procedimentos de aquisição e conhecimento das etapas de processamento dos arquivos. Além disso, a utilização de sistemas especializados pode representar um investimento significativo, tornando necessária uma avaliação da relação entre os recursos disponíveis e os benefícios esperados. Assim, a escolha de um fluxo digital deve considerar não apenas a precisão dos registros, mas também sua viabilidade operacional.

Outro aspecto relevante refere-se à possibilidade de reduzir etapas associadas aos procedimentos convencionais. Cheng *et al.* (2024) e Abuduwaili *et al.* (2025) apresentam comparações que permitem discutir as diferenças entre métodos digitais e moldagens tradicionais, especialmente em relação à reprodução da posição tridimensional dos implantes. Os procedimentos convencionais dependem de etapas físicas de transferência e obtenção de modelos, enquanto as tecnologias digitais permitem encaminhar

diretamente os registros para sistemas computadorizados. Entretanto, a redução de etapas não deve ser confundida com a eliminação de todas as fontes de erro. Os sistemas digitais também podem apresentar limitações relacionadas à captura das imagens, ao reconhecimento dos componentes e ao processamento tridimensional. Dessa maneira, os estudos reforçam que a previsibilidade da reabilitação depende da execução adequada de todas as etapas, independentemente da tecnologia selecionada.

A análise da adaptação protética constitui uma dimensão fundamental da discussão, pois a finalidade dos registros implantários é permitir a fabricação de estruturas compatíveis com a posição dos implantes. Rutkūnas *et al.* (2023) destacam a importância da precisão nas impressões de arcada completa, enquanto Joensahakij, Serichetaphongse e Chengprapakorn (2024) abordam a comparação entre técnicas convencionais e digitais a partir das evidências científicas disponíveis. A relação entre essas publicações demonstra que a qualidade dimensional dos registros representa um requisito importante para a confecção protética. Entretanto, deve-se distinguir a precisão da impressão da adaptação final da prótese, pois esta também depende das etapas de desenho, fabricação, acabamento e instalação. Portanto, embora um método de aquisição apresente resultados favoráveis em avaliações tridimensionais, isso não significa necessariamente que todas as estruturas produzidas a partir dele apresentarão adaptação superior ou menor incidência de complicações clínicas.

A comparação entre as evidências apresentadas por Joensahakij, Serichetaphongse e Chengprapakorn (2024) e Pesce *et al.* (2025) reforça a necessidade de interpretar criticamente os resultados de revisões científicas. Ambos os trabalhos abordam a precisão das

técnicas utilizadas em reabilitações extensas, contribuindo para a compreensão das diferenças entre procedimentos digitais e convencionais. Entretanto, suas características metodológicas e o conjunto de estudos considerados devem ser observados antes da comparação das conclusões. A publicação de Joensahakij, Serichetaphongse e Chengprapakorn (2024) apresenta uma síntese das evidências sobre técnicas de impressão, enquanto Pesce *et al.* (2025) realizam uma revisão sistemática com metanálise e discutem a padronização dos métodos de avaliação. Essa diferença demonstra que publicações de síntese podem apresentar níveis distintos de aprofundamento metodológico, sendo importante considerar a natureza de cada estudo ao interpretar suas contribuições. Assim, a avaliação crítica da literatura deve contemplar não apenas os resultados apresentados, mas também a metodologia empregada para obtê-los.

A heterogeneidade metodológica representa uma das principais limitações identificadas na comparação entre as tecnologias. Cai *et al.* (2024), Pesce *et al.* (2025) e Pozzi *et al.* (2025) apresentam investigações de síntese que permitem compreender a diversidade de protocolos empregados nos estudos sobre registros implantários. As diferenças entre os trabalhos incluem características dos escâneres, sistemas fotogramétricos, número de implantes, estratégias de aquisição e métodos utilizados para calcular discrepâncias dimensionais. Essa diversidade dificulta a comparação direta dos resultados e pode contribuir para conclusões distintas entre as publicações. Entretanto, a existência de resultados heterogêneos não significa ausência de utilidade clínica das tecnologias, mas demonstra a necessidade de interpretar as evidências conforme as condições em que foram produzidas. Dessa forma, a padronização metodológica e a realização de estudos

comparativos com protocolos semelhantes representam caminhos importantes para ampliar a confiabilidade das conclusões.

As diferenças entre pesquisas laboratoriais e clínicas também precisam ser consideradas. Fu *et al.* (2024) apresentam uma investigação clínica envolvendo diferentes estratégias de aquisição, enquanto Lyu *et al.* (2025), Abuduwaili *et al.* (2025) e Prott *et al.* (2025) desenvolveram comparações em condições laboratoriais. Os estudos experimentais permitem controlar variáveis e realizar avaliações dimensionais detalhadas, favorecendo a identificação de diferenças entre os sistemas. Entretanto, a prática clínica envolve condições adicionais, como a presença de saliva, características dos tecidos peri-implantares, limitações de acesso, movimentação do paciente e dificuldades de posicionamento dos dispositivos. Esses fatores podem interferir no desempenho dos métodos e modificar os resultados observados em ambiente controlado. Assim, a associação entre pesquisas laboratoriais e clínicas é necessária para compreender tanto a capacidade técnica das tecnologias quanto sua aplicabilidade durante os procedimentos odontológicos.

A avaliação da precisão também deve ser relacionada à experiência do profissional e à padronização dos procedimentos. Fu *et al.* (2024) demonstram a relevância das estratégias de aquisição e da utilização de dispositivos auxiliares, enquanto Revilla-León *et al.* (2025) evidenciam a influência das referências implantárias nos registros fotogramétricos. A comparação entre esses estudos indica que diferentes etapas operacionais podem interferir nos resultados, mesmo quando são utilizados equipamentos tecnologicamente avançados. Dessa maneira, a obtenção de registros confiáveis exige conhecimento das características dos sistemas, correta instalação dos componentes e execução cuidadosa dos protocolos. Entretanto,

as pesquisas analisadas não permitem quantificar de maneira uniforme a influência da experiência profissional sobre todos os métodos, sendo necessário evitar afirmações generalizadas sobre esse fator. Ainda assim, os resultados reforçam a importância do treinamento e da padronização para a utilização adequada das tecnologias digitais.

A análise conjunta de Rutkūnas *et al.* (2023), Cheng *et al.* (2024), Lyu *et al.* (2025) e Abuduwaili *et al.* (2025) permite compreender que a moldagem convencional continua sendo uma alternativa importante, embora os sistemas digitais apresentem possibilidades de simplificação e integração das etapas protéticas. Os estudos demonstram que a precisão dos registros depende das características de cada técnica, não sendo possível estabelecer uma hierarquia universal aplicável a todas as configurações implantárias. Em situações nas quais o escaneamento intraoral apresenta dificuldades relacionadas à extensão da arcada, a fotogrametria pode representar uma alternativa para a identificação espacial dos implantes. Entretanto, a escolha do método deve considerar a disponibilidade dos equipamentos, as características clínicas e a necessidade de informações anatômicas complementares. Portanto, a incorporação das tecnologias digitais deve ocorrer de maneira fundamentada, reconhecendo tanto suas vantagens quanto suas limitações.

A comparação entre Pozzi *et al.* (2025), Fu *et al.* (2025) e Revilla-León *et al.* (2025) demonstra que a fotogrametria apresenta potencial para contribuir com a precisão dos registros em reabilitações de arcada completa. Entretanto, os estudos também evidenciam que o desempenho dessa tecnologia pode variar conforme o sistema utilizado, a disposição das referências e os protocolos de aquisição. A

investigação de Fu *et al.* (2025) permite comparar diferentes estratégias digitais em condições controladas, enquanto Revilla-León *et al.* (2025) aprofunda a análise de fatores específicos relacionados às referências implantárias. Pozzi *et al.* (2025), por sua vez, contribuem com uma síntese mais abrangente das evidências disponíveis. A integração dessas perspectivas demonstra que o potencial da fotogrametria deve ser interpretado considerando tanto os resultados gerais da literatura quanto as particularidades técnicas de cada sistema. Dessa maneira, sua utilização pode ser especialmente relevante em reabilitações extensas, mas não dispensa a avaliação individualizada das condições clínicas.

Em relação ao escaneamento intraoral, as contribuições de Cai *et al.* (2024), Fu *et al.* (2024) e Pesce *et al.* (2025) demonstram que essa tecnologia apresenta possibilidades importantes para a digitalização dos procedimentos protéticos. A obtenção direta de registros tridimensionais favorece a integração com sistemas de planejamento e fabricação, enquanto o desenvolvimento de estratégias auxiliares pode contribuir para aperfeiçoar a aquisição em situações mais complexas. Entretanto, a precisão dos registros continua dependente das características dos equipamentos, da extensão da área digitalizada e dos protocolos empregados. A comparação entre os autores indica que o escaneamento intraoral não deve ser considerado uma tecnologia uniforme, pois diferentes sistemas e estratégias podem apresentar resultados distintos. Assim, a escolha do equipamento e do protocolo deve considerar as exigências específicas de cada reabilitação, especialmente quando envolve múltiplos implantes distribuídos ao longo de uma arcada completa.

A discussão sobre os benefícios clínicos das tecnologias digitais também deve considerar a diferença entre resultados técnicos imediatos e desfechos de longo prazo. Negreiros *et al.* (2025) e Clozza (2024) apresentam contribuições relacionadas à utilização e à integração dos sistemas digitais, enquanto Joensahakij, Serichetaphongse e Chengprapakorn (2024) abordam evidências comparativas sobre a precisão das técnicas de impressão. Embora essas publicações demonstrem a relevância das tecnologias digitais na reabilitação implantossuportada, não permitem afirmar que sua utilização resulte necessariamente em maior longevidade protética ou menor incidência de complicações mecânicas. A precisão dos registros representa apenas uma das etapas envolvidas na obtenção de resultados clínicos satisfatórios, sendo necessário considerar também o planejamento, a fabricação, a instalação e a manutenção das próteses. Portanto, estudos longitudinais são importantes para investigar se as diferenças dimensionais observadas entre os métodos se traduzem em benefícios clínicos duradouros.

Outro ponto importante refere-se à necessidade de distinguir superioridade técnica de aplicabilidade clínica. Abuduwaili *et al.* (2025) e Prott *et al.* (2025) apresentam comparações laboratoriais que contribuem para identificar diferenças entre sistemas de aquisição, enquanto Fu *et al.* (2024) oferece informações provenientes de condições clínicas. A relação entre esses estudos demonstra que resultados favoráveis em avaliações experimentais não garantem necessariamente maior facilidade de utilização ou melhor desempenho em todas as situações de atendimento. A aplicabilidade clínica depende de fatores como a complexidade da reabilitação, o acesso aos componentes, a disponibilidade dos equipamentos e a experiência com os protocolos digitais. Dessa maneira, a escolha de determinada tecnologia deve considerar

simultaneamente os indicadores de precisão e as condições práticas necessárias para sua utilização. Essa perspectiva contribui para evitar a adoção de métodos exclusivamente em razão de sua inovação tecnológica, sem considerar as necessidades específicas do tratamento.

A análise integrada dos estudos também demonstra que o desenvolvimento de tecnologias complementares representa uma tendência importante na implantodontia. Clozza (2024) apresenta uma proposta de integração entre escaneamento intraoral e fotogrametria, enquanto Fu *et al.* (2025) investigam diferentes estratégias digitais de aquisição. Negreiros *et al.* (2025) ampliam essa discussão ao abordar as possibilidades da fotogrametria dentro dos fluxos digitais contemporâneos. A comparação entre essas publicações permite compreender que o aperfeiçoamento da reabilitação implantossuportada pode envolver a combinação de métodos com funções distintas, em vez da substituição integral de uma tecnologia por outra. O escaneamento intraoral pode fornecer informações anatômicas necessárias ao desenho protético, enquanto a fotogrametria contribui para identificar a posição espacial dos implantes. Entretanto, a integração desses registros exige compatibilidade entre sistemas e procedimentos adequados de processamento, aspectos que precisam ser considerados para assegurar a confiabilidade do fluxo de trabalho.

Considerando as evidências apresentadas, observa-se que os estudos analisados convergem quanto à importância da precisão dos registros para a confecção de próteses implantossuportadas, mas apresentam diferenças relacionadas aos métodos utilizados e às condições experimentais. Rutkūnas *et al.* (2023), Cai *et al.* (2024) e Pesce *et al.* (2025) contribuem para compreender a qualidade das

evidências disponíveis, enquanto Cheng *et al.* (2024), Lyu *et al.* (2025), Abuduwaili *et al.* (2025), Fu *et al.* (2024), Fu *et al.* (2025), Revilla-León *et al.* (2025) e Prott *et al.* (2025) apresentam investigações comparativas que permitem examinar diferentes aspectos da precisão. Por sua vez, Pozzi *et al.* (2025), Negreiros *et al.* (2025) e Clozza (2024) ampliam a compreensão sobre a fotogrametria e sua integração aos procedimentos digitais, enquanto Joensahakij, Serichetaphongse e Chengprapakorn (2024) contribuem para a interpretação das evidências comparativas. Em conjunto, essas publicações demonstram que a escolha do método deve ser fundamentada nas características da reabilitação e na avaliação crítica dos resultados científicos.

Por fim, a presente discussão permite compreender que o escaneamento intraoral, a fotogrametria e a moldagem convencional apresentam contribuições específicas para a confecção de próteses implantossuportadas. O escaneamento intraoral destaca-se pela possibilidade de obtenção direta de informações anatômicas e integração aos sistemas digitais, embora possa apresentar limitações em registros extensos. A fotogrametria apresenta potencial para a identificação precisa da posição tridimensional dos implantes, especialmente em reabilitações de arcada completa, mas depende de equipamentos específicos e da associação com outras tecnologias para a obtenção de informações complementares. A moldagem convencional permanece como uma alternativa consolidada, embora envolva etapas físicas que podem introduzir alterações dimensionais. Dessa forma, a comparação entre os autores demonstra que nenhuma técnica deve ser considerada universalmente superior, sendo necessário avaliar a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e a aplicabilidade clínica de cada método. A escolha fundamentada nas evidências

científicas e nas particularidades de cada paciente representa, portanto, um aspecto essencial para favorecer a previsibilidade e a qualidade das reabilitações protéticas implantossuportadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisar e comparar, por meio de uma revisão de literatura, os métodos de escaneamento intraoral, fotogrametria e moldagem convencional utilizados na confecção de próteses implantossuportadas, considerando a precisão dos registros, as vantagens, as limitações e a aplicabilidade clínica de cada técnica, a fim de compreender suas contribuições para a previsibilidade e a qualidade das reabilitações protéticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABUDUWAILI, K.; HUANG, R.; SONG, J. *et al.* Comparison of photogrammetric imaging, intraoral scanning and conventional impression accuracy of full-arch dental implant rehabilitation: an in vitro study. **BMC Oral Health,** v. 25, n. 1, p. 753-755, 2025.

CAI, Z. Z.; LI, X.; WU, X. Y. *et al.* Does intra-oral scan improve the impression accuracy of full-arch implant-supported prostheses: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Implant Dentistry and Related Research,** v. 26, n. 5, p. 847-861, 2024.

CHENG, J.; ZHANG, H.; LIU, H. *et al.* Accuracy of edentulous full-arch implant impression: an in vitro comparison between conventional impression, intraoral scan with and without splinting, and photogrammetry. **Clinical Oral Implants Research,** v. 35, n. 5, p. 560-572, 2024.

CLOZZA, E. Intraoral scanning and dental photogrammetry for full-arch implant-supported prosthesis: a technique. **Clinical Advances in Periodontics,** v. 14, n. 4, p. 244-249, 2024.

FU, X. J.; CAI, Z. Z.; SHI, J. Y. *et al.* Accuracy of a novel intraoral photogrammetry technique for complete-arch implant impressions: an in vitro study. **Clinical Oral Implants Research,** v. 36, n. 8, p. 991-999, 2025.

FU, X. J.; LIU, M.; LIU, B. L. *et al.* Accuracy of intraoral scan with prefabricated aids and stereophotogrammetry compared with open tray impressions for complete-arch implant-supported prosthesis: a clinical study. **Clinical Oral Implants Research,** v. 35, n. 8, p. 830-840, 2024.

JOENSAHAKIJ, N.; SERICHETAPHONGSE, P.; CHENGPRAPAKORN, W. The accuracy of conventional versus digital (intraoral scanner or photogrammetry) impression techniques in full-arch implant-supported prostheses: a systematic review. **Evidence-Based Dentistry,** v. 25, n. 4, p. 216-217, 2024.

LYU, M.; LI, Y.; XU, D. *et al.* Accuracy of photogrammetry, intraoral scanning, and conventional impression for multiple implants: an in vitro study. **Clinical Implant Dentistry and Related Research,** v. 27, n. 1, art. e13419, 2025.

NEGREIROS, W. M.; AKHONDI, S.; QUILES, H. K. *et al.* Photogrammetry in implant dentistry. **Australian Dental Journal,** v. 70, n. 44, p. 15-24, 2025.

PESCE, P.; NICOLINI, P.; CAPONIO, V. C. A. *et al.* Accuracy of full-arch intraoral scans versus conventional impression: a systematic review

with a meta-analysis and a proposal to standardise the analysis of the accuracy. **Journal of Clinical Medicine,** v. 14, n. 1, p. 71-76, 2025.

POZZI, A.; ARCURI, L.; CAROSI, P. *et al.* Photogrammetry versus intraoral scanning in complete-arch digital implant impression: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Implant Dentistry and Related Research,** v. 27, n. 3, p. 44-49, 2025.

POZZI, A.; LAURETI, A.; TAWIL, I. *et al.* Intra oral photogrammetry: trueness evaluation of novel technology for implant complete-arch digital impression in vitro. **Clinical Implant Dentistry and Related Research,** v. 27, n. 3, p. 55-59, 2025.

PROTT, L. S.; ATRIA, P. J.; MALUF, C. V. *et al.* In vitro comparison between complete arch abutment-level implant impressions with photogrammetry, grammetry, and intraoral scanning. **The Journal of Prosthetic Dentistry,** v. 13, n. 3, p. 782-786, 2025.

REVILLA-LEÓN, M.; GÓMEZ-POLO, M.; DRONE, M. *et al.* Influence of implant reference on the scanning accuracy of complete arch implant scans captured by using a photogrammetry system. **The Journal of Prosthetic Dentistry,** v. 13, n. 1, p. 252-257, 2025.

RUTKŪNAS, V.; GEDRIMIENĖ, A.; MISCHITZ, I. *et al.* EPA consensus project paper: accuracy of photogrammetry devices, intraoral scanners, and conventional techniques for the full-arch implant impressions: a systematic review. **European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry,** v. 12, n. 11, p. 50-54, 2023.

---

[1] Cirurgião Dentista, Pós Graduado em Implantodontia, Uniflu, Rio de Janeiro, Brasil.

[2] Cirurgião Dentista, Pós Graduado em Implantodontia, Uningá, Brasil.

[3] Cirurgião Dentista, Mestrado em Engenharia de Materiais, IFPI, Piauí, Brasil.

[4] Graduanda em Odontologia, Afya Universidade Unigranrio, Rio de Janeiro, Brasil.

[5] Cirurgiã Dentista, Faculdade Anhanguera, Sorocaba, Brasil.

[6] Cirurgião Dentista, Universidade Federal do Pará, Pará, Brasil.

[7] Cirurgião Dentista, Universidade Salgado de Oliveira, Rio de Janeiro, Brasil.

[8] Graduando em Odontologia, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (Unifamaz), Pará, Brasil.

[9] Cirurgião Dentista, Unic- Universidade de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.