

Avaliação contrastante entre os paradigmas digitais e analógicos no desenvolvimento de práticas reabilitadoras: uma revisão sistemática da literatura.

Raimundo Nonato Santos Lopes Neto¹, Vitória Maria Marques de Sousa¹, Marconi Raphael de Siqueira Rego¹

REVISÃO SISTEMÁTICA

RESUMO

O desempenho adequado do Cirurgião Dentista frente à complexidade do diagnóstico e ao planejamento eficiente demanda uma meticulosa seleção de exames complementares e ferramentas, visando assistência abrangente ao longo do tratamento. Entretanto, dentre as diversas práticas odontológicas existentes, são escassas aquelas capazes de conciliar conforto e praticidade tanto para o paciente quanto para o profissional. Diante desse cenário, todas as áreas da odontologia, em especial a reabilitação oral, carecem de instrumentos que contribuam progressivamente para um prognóstico favorável. O propósito deste estudo consiste em realizar uma revisão da literatura que aborde o fluxo de trabalho digital em comparação com a abordagem convencional no contexto do tratamento reabilitador. A pesquisa se fundamenta em 15 artigos, em sua maioria redigidos em inglês, dos quais 14 foram identificados na plataforma PUBMED e 1 na SCIELO. As datas de publicação variam, com um artigo datado em 2017, dois em 2018, um em 2019, três em 2020, três em 2021, quatro em 2022 e um em 2023. A JPD (The Journal of Prosthetic Dentistry) figura como a revista mais frequente, hospedando 5 estudos. A despeito das limitações inerentes a este estudo, é possível inferir que tanto o fluxo de trabalho digital quanto o convencional apresentam parâmetros satisfatórios na reabilitação oral, notadamente nos tratamentos protéticos, seja em sua utilização individual ou conjunta.

Palavras-chave: Odontologia. Tecnologia Digital. Revisão.



Contrasting assessment between digital and analog paradigms in the development of rehabilitative practices: a systematic review of the literature.

ABSTRACT

The adequate performance of the Dental Surgeon in the face of the complexity of the diagnosis and efficient planning requires a careful selection of exams and complementary instruments, aiming at comprehensive assistance throughout the treatment. However, among the many existing dental offices, there are few capable of combining comfort and practicality for both the patient and the professional. Given this scenario, all areas of dentistry, especially oral rehabilitation, lack instruments that progressively contribute to a favorable prognosis. The objective of this study is to carry out a literature review that addresses the digital workflow compared to the conventional approach in the context of rehabilitative treatment. The research is based on 15 articles, mostly written in English, of which 14 were identified on the PUBMED platform and 1 on SCIELO. Publication dates vary, with one article dated 2017, two from 2018, one from 2019, three from 2020, three from 2021, four from 2022 and one from 2023. JPD (The Journal of Prosthetic Dentistry) appears as the most frequent, hosting 5 studies. Despite the limitations inherent to this study, it is possible to infer that both the digital and conventional workflow present satisfactory parameters in oral rehabilitation, notably in prosthetic treatments, whether individual or joint.

Keywords: Dentistry. Digital Technology. Revision.

Instituição afiliada – ¹Departamento de Odontologia, Centro Universitário Uninovafapi – Afya – Teresina – PI.

Dados da publicação: Artigo recebido em 24 de Setembro e publicado em 03 de Novembro de 2023.

DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n5p2153-2176>

Autor correspondente: Raimundo Nonato Santos Lopes Neto rneto3012@gmail.com



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A demanda por excelência no trabalho do Cirurgião Dentista, diante da complexidade na conclusão de diagnósticos e na elaboração de planejamentos eficientes, exige um elevado grau de precisão nos exames complementares solicitados e nos instrumentos utilizados ao longo do tratamento. Contudo, dentre as diversas práticas odontológicas, são escassas aquelas que conseguem proporcionar simultaneamente conforto, praticidade e eficiência tanto para o paciente quanto para o profissional. Desta forma, em todas as áreas da odontologia, com especial destaque para a reabilitação oral, a necessidade de ferramentas que promovam prognósticos cada vez mais favoráveis torna-se imperativa [1].

Os progressos tecnológicos têm moldado os últimos anos, levando todas as áreas a migrarem para a era digital, e a odontologia não é exceção. Desde a década de 80, inúmeros sistemas CAD/CAM foram desenvolvidos para a fabricação de próteses, como pontes, coroas, inlays, onlays, entre outras [2]. O pioneirismo desse movimento remonta ao professor Werner H. Melmann, da Universidade de Zurique, na Suíça, que concebeu o primeiro sistema CAD/CAM odontológico. Esse sistema, em síntese, consiste em um scanner para mapeamento tridimensional da arcada dentária, um software CAD para o desenho da estrutura protética e um CAM para comandar a execução da peça final. Desde então, houve uma significativa evolução, principalmente na gama de softwares e materiais disponíveis para esses sistemas na odontologia [3].

Embora o uso desses sistemas por dentistas tenha aumentado significativamente na última década, à medida que a digitalização se tornou mais evidente [4], hoje em dia, dispomos de sistemas robustos no mercado com tecnologia altamente integrada, capazes de realizar praticamente qualquer tipo de desenho protético conhecido na odontologia [3]. Esse movimento em direção à abordagem digital tem como objetivo encurtar consultas, planejar tratamentos e facilitar a comunicação entre profissionais e pacientes. Assim, os fluxos de trabalho digitais têm se estabelecido como uma alternativa cada vez mais viável aos métodos convencionais, apresentando vantagens como a economia de espaço físico de armazenamento, custos e tempo reduzidos em casos de repetição, além da minimização de potenciais erros [1].

Entretanto, apesar desses avanços, Ogliare [5] destaca que a moldagem tradicional ainda prevalece, apontando problemas rotineiros como a presença de bolhas e alterações dimensionais em materiais como os alginatos. Dessa forma, a fidelidade de cópia e a facilidade de impressão permanecem como preocupações constantes dos dentistas, visando melhorias contínuas.

Neste cenário, a equipe odontológica encontra-se em um dilema, dividida entre a adoção das abordagens digitais ou a manutenção dos métodos convencionais, à medida que surgem diversos aplicativos de software e dispositivos técnicos [6]. A Odontologia Digital, embora prometa procedimentos mais seguros, eficazes e indolores, enfrenta resistência por parte de profissionais que, culturalmente condicionados ou por dominarem completamente as técnicas convencionais, optam pelo Fluxo Analógico [7].

Diante desses desafios, a realização de uma revisão da literatura sobre o tema proposto se apresenta como uma contribuição valiosa. As revisões, ao oferecerem uma análise abrangente de um assunto sob diferentes perspectivas, têm o potencial de auxiliar na compreensão e solução desses dilemas [8].

Portanto, o objetivo deste estudo é conduzir uma revisão sistemática da literatura para comparar as diversas visões de autores sobre a precisão de tratamentos reabilitadores, obtidos por métodos de fluxo de trabalho analógico e/ou digital.

METODOLOGIA

Este estudo constituiu-se como uma revisão sistemática da literatura, uma modalidade de publicação abrangente destinada a discutir o desenvolvimento de um tema sob diversas perspectivas. Esta abordagem fundamenta-se na análise crítica de literatura, compreendendo artigos científicos, livros e revistas, com o intuito de proporcionar ao leitor uma atualização do conhecimento em uma área específica [9].

Para conduzir esta revisão, foram delineadas quatro fases distintas (Fluxograma 1). A primeira fase envolveu a seleção de plataformas de busca, direcionada pelo professor orientador. Nessas plataformas, SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e PUBMED, realizou-se uma busca abrangente por artigos, livros, dissertações e teses. Adicionalmente, pesquisas foram realizadas em sites, jornais e revistas. As buscas

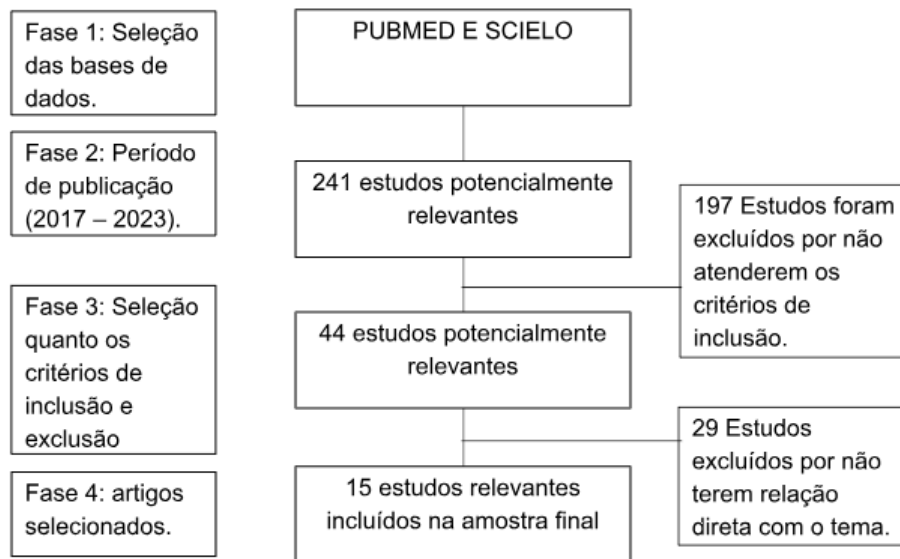
transcorreram nos meses de novembro e dezembro de 2022 e janeiro de 2023, utilizando palavras-chave como Odontologia, Tecnologia Digital e Revisão.

Para inclusão nos critérios deste estudo, estabeleceu-se um período de publicação de sete anos (2017-2023) visando abranger um maior número de artigos científicos relevantes sobre o tema (conforme Gráfico 1). A seleção limitou-se a materiais disponíveis em português e inglês, incluindo dissertações, teses, livros, matérias de revistas eletrônicas e sites, desde que apresentassem características de estudo comparativo, meta-análise, análise e revisão sistemática. Em contrapartida, foram excluídos materiais que não possuíam caráter comparativo, direcionados a outras áreas do conhecimento e sem relação direta com o tema proposto.



Após a busca, os materiais que satisfizeram aos critérios de inclusão e exclusão foram submetidos à análise (Fase 3) e resumidos em uma tabela (Fase 4). Os resumos foram organizados de maneira a destacar a estrutura dos trabalhos em tópicos, incluindo nome do autor, ano de publicação, periódico, objetivo, materiais e métodos, e principais resultados obtidos.

Fluxograma 1: Etapas de seleção dos artigos que conduziram a pesquisa.



A análise dos dados encontrados foi realizada de forma quantitativa, utilizando percentagens, e os resultados foram apresentados por meio de tabelas.

RESULTADOS

Os resultados deste estudo derivam de uma análise de 15 artigos, predominantemente em inglês, distribuídos de maneira equitativa entre PUBMED e SCIELO. A pesquisa revelou que 14 estudos foram identificados na plataforma PUBMED, enquanto 1 foi encontrado na SCIELO. A diversidade temporal dos artigos apresentou-se com 1 publicação em 2017, 2 em 2018, 1 em 2019, 3 em 2020, 3 em 2021, 4 em 2022 e 1 em 2023. A JPD (The Journal of Prosthetic Dentistry) figurou como o periódico mais citado, com 5 estudos, conforme detalhado na Tabela 1.

A Tabela 2 compila os resultados dos 15 artigos selecionados para a pesquisa, destacando as avaliações dos diferentes meios odontológicos produzidos de forma convencional e/ou digital, evidenciando variações nos níveis de satisfação alcançados.

Essas tabelas resultaram de uma pesquisa iniciada em novembro de 2022 e concluída em janeiro de 2023. Durante esse período, uma extensa busca na literatura foi conduzida utilizando as palavras-chave previamente descritas, resultando em 241 artigos identificados, sendo 240 provenientes da plataforma de pesquisa PUBMED e

apenas 1 da SCIELO. Após uma segunda leitura dos materiais, aplicando os critérios de inclusão e exclusão, 197 estudos foram excluídos por não se relacionarem diretamente com o tema proposto, culminando em 44 artigos mantidos para análise, conforme representado no Fluxograma 1 descrito em Materiais e Métodos. Dessas, 15 foram selecionadas para constituir a presente revisão.

Analisando a origem dos estudos incluídos na revisão, observa-se que 33,5% dos materiais foram publicados na revista de odontologia protética JPD (The Journal of Prosthetic Dentistry), 13,4% na revista Materials, e 13,4% no IJID (International Journal of Implant Dentistry), enquanto os demais foram publicados individualmente em locais específicos, totalizando aproximadamente 6,6%, conforme ilustrado no Gráfico 1. Os resultados obtidos nos estudos, de acordo com a literatura revisada, fundamentam as informações apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Disposição dos estudos selecionados

AUTOR/ANO	PERIÓDICO	BASE DE DADOS	TIPO DE PESQUISA	OBJETIVOS
De Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Clinical Oral Implants Research	Pubmed	Meta-Análise.	Avaliar se os resultados (tempo de impressão, preferência do paciente, eficiência de tempo e tempo de ajuste) do fluxo de trabalho digital são melhores do que o do fluxo convencional nas coroas de implantes unitários.
Di Fiore <i>et al.</i> (2018)	The International Journal of Prosthodontics	Pubmed	Estudo Comparativo de Ensaio Clínico.	Avaliar o tempo de operação dos fluxos de trabalho digital e convencional e a percepção do paciente



				para a reabilitação de uma coroa de implante único aparafusada.
Gallardo et al. (2017)	The Journal of Prosthetic Dentistry	Pubmed	Revisão Sistemática.	Resumir e identificar os resultados centrados no paciente para técnicas de impressão digital versus convencional.
Hanozin et al. (2022)	International Journal of Implant Dentistry	Pubmed	Estudo Clínico Randomizado	Comparar os resultados de curto prazo de um fluxo de trabalho convencional versus totalmente digital, após a restauração imediata de um único implante na zona estética (técnica one-abutment one-time).
Hasanzade et al. (2020)	The Journal of Prosthetic Dentistry	Pubmed	Revisão sistemática e Meta-Análise.	Comparar os resultados dos métodos de impressão e fabricação digitais e convencionais para a adaptação marginal e interna de coroas unitárias de cobertura completa e fabricação de Próteses Dentárias Fixas



				Multiunitárias.
Hashemi et al. (2022)	International Journal of Environmental Research Public Health	Pubmed	Ensaio Clínico Prospectivo Crossover.	Avaliar a influência das variáveis clínicas no sucesso de próteses dentárias fixas suportadas por implantes de três unidades fabricadas usando fluxos de trabalho totalmente digitais ou convencionais.
Lo Russo et al. (2019)	The Journal of Prosthetic Dentistry	Pubmed	Revisão Sistemática e Meta-Análise de estudo in vitro.	Responder à pergunta de qual oferece melhor ajuste marginal para a fabricação de Próteses Dentárias Fixas Multiunitárias Dentossuportadas e/ou Implantadas, o fluxo de trabalho digital ou o fluxo de trabalho convencional.
Mubaraki et al. (2022)	Materials	Pubmed	Revisão Sistemática.	Comparar as vantagens e desvantagens, por meio das técnicas e materiais utilizados, das próteses totais fabricadas por métodos digitais e convencionais.



Muric et al. (2018)	Journal of Prosthodontic Research	Pubmed	Estudo Clínico.	Comparar a semelhança da morfologia do dente natural com a precisão do desenho oclusal moldado pelos métodos convencionais Wax Up e por desenho assistido por computador (CAD).
Oh et al. (2020)	The Journal of Prosthetic Dentistry	Pubmed	Estudo Clínico.	Descrever a combinação do fluxo de trabalho digital e convencional para a fabricação de PPRs (Próteses Parciais Removíveis).
Parize et al. (2022)	The Journal of Prosthetic Dentistry	Pubmed	Revisão Sistemática.	Determinar a comparação dos moldes de gesso com a precisão dos moldes fabricados aditivamente para próteses dentárias fixas suportadas por dente ou implante.
Pera et al. (2023)	Materials	Pubmed	Estudo Clínico.	Investigar a precisão, na realização de estruturas metálicas implanto-suportadas de arcada total, de um novo sistema de



				moldagem digital, comparando-o com a técnica de moldagem em gesso.
Siqueira et al. (2021)	Clinical Oral Investigations	Pubmed	Revisão Sistemática	Avaliar, a capacidade da redução do tempo de trabalho e da melhoria nos resultados relatados pelo paciente, do escaneamento intraoral (IOS) em comparação com as técnicas convencionais de moldagem (IC). Além de verificar, com base nos resultados protéticos disponíveis, a eficácia dos procedimentos IOS.
Spalthoff et al. (2022)	International Journal of Implant Dentistry	Pubmed	Avaliação Experimental do Conjunto de Dados.	Avaliar a precisão do posicionamento de dentes protéticos comparando as próteses de tamanho padrão virtual construídas digitalmente com as próteses convencionais fabricadas em laboratório.
Zavolski et al. (2021)	Revista Gaúcha de Odontologia	Scielo	Relado de Caso.	Descrever a relação entre

				<p>programas digitais de código aberto e dispositivos baratos com métodos tradicionais que misturam fluxos de trabalhos analógicos e digitais aplicados na reabilitação oral multidisciplinar, destacando as dificuldades na transição da odontologia convencional para a odontologia digital e a sinergia entre elas para uma melhor eficiência dos resultados.</p>
--	--	--	--	--

Tabela 2: Resumo dos resultados

AUTOR/ANO	MATERIAIS E MÉTODOS	RESULTADOS
De Oliveira et al. (2020)	Foram pesquisados em bases de dados, ensaios clínicos que avaliaram o fluxo de trabalho digital e convencional para coroas de implantes unitários, meta-análise para o tempo de impressão, e foram avaliados também a preferência do paciente, o tempo de ajuste e a eficiência do tempo.	Dez estudos foram incluídos e resultaram em: redução estatisticamente significativa no tempo no grupo de impressão digital quando comparado ao grupo convencional. Os pacientes mostraram maior preferência pela impressão digital. O tempo de ajuste no processo digital apresentou uma

		variação semelhante em ambos os fluxos. A eficiência de tempo no processo digital teve uma variação menor em comparação com o método convencional.
Di Fiore et al. (2018)	Foram selecionados pacientes para o tratamento com implantes unitários posteriores confeccionados com o fluxo digital ou fluxo convencional. Preferência do paciente, o tempo de operação e ajuste foram avaliados no estudo.	O tempo médio de operação para as coroas foi menor no fluxo. Assim como os tempos totais médios de ajuste que também foram menores para o protocolo digital. Ademais a pontuação média em relação à autopercepção do resultado estético foi maior para as coroas DW; e a pontuação para o desconforto foi menor nas coroas produzidas com fluxo de trabalho digital.
Gallardo et al. (2017)	A pesquisa foi realizada nas bases de dados Medline, Cochrane, Science Direct, Scopus e Embase e foram considerados para análise de título e resumo os artigos publicados 1955 a julho de 2016.	Quatro estudos comparando impressões tradicionais e digitais em medidas de resultados relatados pelo paciente encontraram maior conforto, menos ansiedade e náusea com técnicas digitais. Apenas um estudo não relatou diferenças entre as técnicas, independentemente do conforto do paciente. Dois estudos relataram procedimentos mais curtos com técnicas convencionais e três estudos relataram procedimentos mais

		curtos com técnicas digitais.
Hanozin et al. (2022)	Foi feita a divisão de 18 pessoas em 2 grupos, onde foi realizado a instalação de implantes e coroa provisória utilizando os métodos digitais no grupo teste e métodos convencionais no grupo controle, observando a precisão do implante (em relação ao planejamento), os resultados da restauração provisória e os PROMs.	O momento de colocação do implante mostrou maior precisão usando o guia cirúrgico s-CAIS em comparação com a cirurgia à mão livre. A oclusão e o contato interproximal mostraram resultados semelhantes com ambos os fluxos de trabalho. Os resultados dos PROMs foram semelhantes em ambos os grupos, exceto que as impressões de escaneamento intraoral foram preferidas às impressões convencionais.
Hasanzade et al. (2020)	Foram pesquisados em bases de dados artigos relevantes para impressão e fabricação de próteses fixas, onde os estudos foram divididos em 4 grupos de acordo com suas características, impressão e fabricação convencional (CC), impressão convencional e fabricação digital (CD), digitalização digital e fabricação convencional (DC) e digitalização e fabricação digital (DD). Foram avaliados os riscos de vieses.	Oito ensaios clínicos e 21 estudos in vitro foram revisados. Não houve diferenças significativas entre os grupos clínicos CD e DD em relação ao ajuste de margem. No entanto, o grupo DD apresentou significativamente menos inconsistência interna do que o grupo CD. Embora nenhuma diferença significativa no ajuste de margem tenha sido encontrada no estudo in vitro, observaram um ajuste de margem significativamente melhor no grupo DD quando comparamos os grupos CD e DD. Todos os grupos comparados in vitro foram

		semelhantes em termos de ajuste interno.
Hashemi et al. (2022)	Foram feitos registros da relação maxilomandibular e impressões digitais e convencionais obtidos a partir de um scanner intraoral (IoS) e polivinilsiloxano (PVS) em 10 pacientes para a confecção de próteses dentárias fixas suportadas por implantes de três unidades. as estruturas foram fabricadas usando zircônia e cromo-cobalto, respectivamente. Os arquivos de estereolitografia (STL) das impressões digitais e convencionais foram sobrepostos no arquivo do modelo padrão e a precisão foi calculada com o algoritmo de melhor ajuste.	A amostra foi composta por 10 participantes, nenhum dos quais com histórico de tabagismo ou bruxismo. Todos os participantes receberam 3 unidades de ISFDP na mandíbula posterior. Foram confeccionadas 20 próteses (2 próteses para cada paciente, 10 próteses para o fluxo de trabalho convencional e 10 próteses para o fluxo de trabalho).
Lo Russo et al. (2019)	Foram pesquisados nos bancos de dados PubMed, SCOPUS, EBSCO e Web of Science, estudos que abordaram a comparação direta do ajuste de MFDPs produzidos com fluxos de trabalho digitais ou convencionais e excluindo estudos abordando restaurações provisórias, MFDPs em pilares mistos (dentes e implantes), ou estudos em que a reprodução do molde mestre básico foi realizada em 1 grupo	Neste estudo foi exibido um alto grau de heterogeneidade e relatou dados apenas sobre o ajuste marginal vertical. Apresentaram uma discrepância marginal vertical nominalmente maior os MFDPs fabricados com técnicas digitais, mas não tem significância estatística a diferença média. O mesmo se aplica à análise de subgrupo para um MFDP dente-suportado ou implantado-suportado.
Mubaraki et al. (2022)	Foram pesquisados em bases de dados artigos publicados entre 2011 e 2021, utilizando as palavras chaves "próteses totais de engenharia assistida por computador", "próteses totais CAD/CAM", "próteses totais de engenharia assistida por computador" e "próteses totais digitais", resultando em uma amostra de 102 artigos, e que somente 18 foram relevantes para o estudo.	No geral, várias vantagens sobre as próteses convencionais foram observadas nas próteses totais projetadas digitalmente. Além da maior satisfação relatado pelos pacientes, devido ao



		<p>número reduzido de consultas, economia de tempo na cadeira, um fluxo de trabalho digital que permite fácil reprodutibilidade e maior satisfação do paciente com um melhor ajuste.</p> <p>Os resultados do teste, quando comparados aos dentes naturais, não houve diferença estatística entre os grupos.</p>
Muric et al. (2019)	<p>Foram feitas moldagens de 10 mandíbulas livres de cárie e os moldes de gesso resultantes foram escaneados com um scanner de laboratório. Preparos para coroas totais de cerâmica foram realizados em segundos pré-molares e segundos molares. O design oclusal de 40 próteses parciais fixas (FPD) de 3 membros foi obtido com dois métodos diferentes 10 FPD foi projetado com a técnica convencional de enceramento (Wax Up), 30 designs foi realizado com o software CAD Dental wings open system (DWOS) usando três diferentes bibliotecas de anatomia (Dental Wings (DW), Merz, Vita). Os dados das pontes no formato STereo-Lithography Interface Format (STL) foram comparados com os dados pré-cortados, que foram considerados referência em termos de precisão no digitalizador 3D de ponta da Atos.</p>	
Oh et al. (2020)	<p>Foi escaneado o molde dentário e a montagem da estrutura RPD, os dentes artificiais e as regiões da base da dentadura foram projetados usando um software de design auxiliado por computador. O conjunto de dentes artificiais e base da dentadura foi fresado como uma única estrutura usando um disco de cera e então colocado na estrutura RPD. Os dentes artificiais foram adicionalmente fresados a partir de um</p>	<p>A técnica descrita permitiu que concluíssem o RPD da mesma maneira que no estado de rascunho. Os dentes artificiais podem ser personalizados a partir de uma variedade de materiais para otimizar as relações oclusais.</p>

	<p>disco de polimetilmetacrilato. Os procedimentos convencionais foram seguidos para o revestimento da prótese até o procedimento de eliminação de cera, após o qual a montagem foi substituída pelos dentes artificiais no cope dos frascos, e o material de resina da prótese foi injetado para processar o PPR.</p>	
<p>Parize et al. (2022)</p>	<p>Foram pesquisados em oito bases de dados em dezembro de 2019 e atualizadas em setembro de 2020 estudos que avaliaram a precisão dimensional de moldes fabricados aditivamente para próteses dentárias fixas em comparação com os moldes de gesso. Uma lista de verificação adaptada para relatórios de estudos in vitro (Checklist for Reporting In vitro Studies Guidelines) foi usada para avaliar o risco de viés.</p>	<p>Oito estudos analisados relataram que moldes de gesso demonstraram maior veracidade e precisão, porém moldes fabricados digitalmente também produzem dados altamente precisos.</p>
<p>Pera et al. (2023)</p>	<p>Foram feitos 11 escaneamentos (8 da maxila superior e 3 da mandíbula inferior) em uma amostra de nove pacientes previamente reabilitados com próteses fixas aparafusadas de arco total seguindo o Columbus Bridge Protocol (CBP) com quatro a seis implantes (total: 51) há pelo menos 4 meses. Duas impressões foram feitas para cada arcada dentária: uma impressão analógica de gesso usando coifas pick-up e uma técnica de moldeira aberta e uma segunda usando um scanner intra-oral. Duas subestruturas metálicas fresadas foram realizadas. A precisão e a passividade das subestruturas foram analisadas clinicamente através do teste de Sheffield e radiografias endobuciais. Os escaneamentos laboratoriais dos moldes de gesso obtidos de um scanner intra-oral (IOS) e dos moldes de gesso obtidos da impressão tradicional foram comparados com os escaneamentos intraorais seguindo Hausdorff se um método digital industrial de detecção óptica para medir discrepâncias. Um teste de Mann-Whitney foi realizado para investigar as distâncias médias entre as superfícies após a superposição.</p>	<p>Demonstraram em um teste uma excelente passividade dos arcabouços obtidos tanto pelo método digital quanto pelo analógico. Além de que, a grande maioria, em ambas tiveram um ajuste perfeito com excelente passividade. Ademais, não relataram lacunas entre as estruturas e as cabeças dos implantes. Em outro teste, a detecção óptica tridimensional encontrou uma discrepância média de 0,11 mm entre o modelo analógico e o modelo derivado da impressão digital.</p>

Siqueira et al. (2021)	Foram realizadas pesquisas para avaliar a eficiência de tempo e os PROMs utilizando escaneamentos intraorais e moldagens convencionais durante o tratamento de pacientes edêntulos parciais e totais para restaurações dentais ou implanto-suportadas	Após a análise dos dezessete estudos nota-se que os resultados demonstraram maior rapidez na utilização do IOS do que o CI, independentemente da região, independentemente da natureza da restauração (dente ou implante suportado). Entretanto, ambos apresentaram resultados protéticos finais semelhantes.
Spalthoff et al. (2022)	Foi realizado uma pesquisa em uma biblioteca institucional, onde de 100 amostras aleatórias obtidas de tomografias computadorizadas, 25 conjuntos de dados com mandíbula superior dentada e maxilas parcialmente edêntulas, foram incluídos nesse estudo. Conjuntos de dados digitais de próteses temporárias foram fabricados nessas maxilas edêntulas construídas virtualmente de duas formas: um conjunto de dados compreendia próteses que foram fabricadas convencionalmente usando dentes protéticos e cera no laboratório de prótese dentária e depois digitalizadas usando um scanner de modelo, enquanto o outro conjunto de dados foi projetado virtualmente usando arcadas dentárias virtuais padronizadas	O caminho do desenho convencional se mostrou com maior precisão. A estética atendeu às expectativas dos pacientes, decorrente dos desvios, em comparação com a dentição norma, serem menos na região de dentes anteriores. E, por fim, a reconstrução virtual de todos os pacientes edêntulos usando esses arcos virtuais foi possível sem nenhuma modificação adicional, tornando-os de forma adequada.
Zavolski et al. (2021)	Foram realizadas fotografias, exames intraorais e tomografia computadorizada de feixe cônico obtido e usado em combinação com exame clínico convencional para desenvolvimento de um plano de tratamento. Os dados obtidos com o digital foram utilizados para guiar os procedimentos clínicos convencionais.	Se deu, para a realização de reabilitação com maior previsibilidade, uma redução do tempo clínico mediante a inclusão do digital no fluxo de trabalho convencional, favorecendo o fluxo de trabalho e a comunicação entre as diferentes



		especialidades odontológicas.
--	--	-------------------------------

Com base na análise dos estudos, verifica-se que tanto o fluxo de trabalho digital quanto o convencional demonstram eficácia na reabilitação oral, especialmente na confecção de próteses fixas, conforme evidenciado por Lo Russo et al. [10] e Hashemi et al. [11]. Essa conclusão é respaldada por Muric et al. [2], que observou semelhanças na precisão da reprodução do desenho oclusal entre técnicas convencionais e digitais.

A preferência dos pacientes pelo fluxo digital, devido ao maior conforto, é consistente em estudos como os de De Oliveira et al. [14], Di Fiore et al. [15], Gallardo et al. [16] e Mubarak et al. [17]. No entanto, mesmo com essa preferência, as diferenças de tempo entre os fluxos não se mostram significativas, destacando um ponto de equilíbrio entre eficácia e comodidade.

Hasanzade et al. [18] destaca a superioridade do fluxo digital na adaptação marginal de coroas unitárias completas. Por outro lado, Zavolski et al. [19] salienta a complementaridade entre os fluxos digital e convencional, promovendo um tratamento mais preditivo e uma comunicação aprimorada com os pacientes. No entanto, ambos ressaltam a importância do conhecimento detalhado dos profissionais na utilização das ferramentas digitais.

Siqueira et al. [20] e Parize et al. [6] convergem em apontar que os escaneamentos intraorais reduzem significativamente o tempo de trabalho e proporcionam conforto ao paciente. Hanozin et al. [21] observa resultados estéticos e clínicos semelhantes entre métodos digitais e convencionais para a instalação de implantes, enquanto Spalthoff et al. [22] destaca a viabilidade das próteses provisórias projetadas digitalmente.

Em resumo, embora o fluxo digital ofereça vantagens como menor tempo clínico e laboratorial, há uma necessidade contínua de aprimoramento técnico e de mais pesquisas para monitorar os resultados clínicos a longo prazo. A literatura atual revela contradições devido a diferentes metodologias e falta de padronização nos estudos, ressaltando a importância de futuras pesquisas focadas no retorno financeiro do investimento em fluxo digital, na avaliação de resultados a longo prazo e na superação das limitações existentes.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, apesar das limitações inerentes a este estudo, é possível extrair as seguintes conclusões:

1. Os fluxos abordados demonstraram resultados equivalentes em termos de ajustes e estética, desde que executados adequadamente, proporcionando parâmetros satisfatórios para a reabilitação oral, especialmente na produção protética, independentemente da escolha entre a utilização combinada ou isolada das técnicas.

2. No que diz respeito ao tempo geral de trabalho, englobando aspectos clínicos, de impressão e ajustes, o fluxo digital revelou vantagens em relação ao convencional, destacando-se pela precisão na adaptação. Além disso, a preferência dos pacientes pelo fluxo digital é notável, atribuída à sua contribuição para um maior conforto durante o procedimento.

3. Dada a heterogeneidade dos estudos analisados, surge a necessidade evidente de realizar pesquisas adicionais sobre o tema em questão, visando a aprofundar a compreensão e abordar lacunas ainda presentes na literatura científica.

REFERÊNCIAS

1. Costa FM, Moura GNS, Yamashita RK. Abordagem do fluxo digital no trabalho de reabilitação com prótese fixa: uma revisão integrativa da literatura. RSD [Internet]. 15 de outubro de 2022 [citado em 23 de outubro de 2023];11(13):e573111335998. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35998>

2. Muric A, Gokcen Röhlig B, Ongul D, Evlioglu G. Comparando a precisão da reprodutibilidade do desenho oclusal auxiliado por computador com métodos convencionais. J Prosthodont Res. 2019 janeiro;63(1):110-114. doi: 10.1016/j.jpjor.2018.10.002. Epub 2018, 13 de novembro.



PMID: 30446412.

3. Kimura R. Sistema CAD/CAM em odontologia: o que você precisa saber. Feito 3D, 2020. Disponível em: <https://done3d.com.br/sistema-cad-cam-na-odontologia-o-que-voce-precisa-saber/> . Acesso em 05 de março. 2023.

4. Joda T, Zarone F, Ferrari M. O fluxo de trabalho digital completo em prótese fixa: uma revisão sistemática. BMC Saúde Bucal. 19 de setembro de 2017;17(1):124. doi: 10.1186/s12903-017-0415-0. PMID: 28927393; PMCID: PMC5606018.

5. Ogliari F. Você sabe as diferenças entre o Fluxo Analógico e o Fluxo Digital? Yller, 2019. Disponível em: <https://www.yller.com.br/voce-sabe-as-diferencas-entre-o-fluxo-analogico-eo-fluxo-digital/> . Acesso em: 10 fev. 2023.

6. Parize H, Dias Corpa Tardelli J, Bohner L, Sesma N, Muglia VA, Cândido Dos Reis A. Fluxo de trabalho digital versus convencional para fabricação de modelos físicos para prótese fixa: uma revisão sistemática de precisão. J Prótese Dent. 2022 julho;128(1):25-32. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.12.008. Epub 2021, 5 de fevereiro. PMID: 33551140.

7. Freire G. Fluxo digital vs. Fluxo analógico: entenda as diferenças entre os dois processos. ABOD, 2022. Disponível em: <https://www.abod.com.br/fluxo-digital-vs-fluxo-analogico-entenda-as-diferencas-entre-os-dois-processos/> . Acesso em: 10 de maio de 2023.

8. Rother E.T. Revisão sistemática X revisão narrativa. Acta Paulista de Enfermagem, v. 2, pág. v–vi, abr. 2007.

9. Sant'Anna Ramos Vosgerau D, Paulin Romanowski J. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. Rev. Diálogo Educ. [Internet]. 12º de julho de 2014 [citado 23º de outubro de 2023];14(41):165-89. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/2317>

10. Lo Russo L, Caradonna G, Biancardino M, De Lillo A, Troiano G, Guida L. Fluxo de trabalho digital versus convencional para a fabricação de próteses fixas multiunitárias: uma revisão



sistemática e meta-análise do ajuste marginal vertical em estudos in vitro controlados. *J Prótese Dent.* 2019 novembro;122(5):435-440. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.12.001. Epub 2019, 23 de abril. PMID: 31027957.

11. Hashemi AM, Hashemi HM, Siadat H, Shamshiri A, Afrashtehfar KI, Alikhasi M. Fluxos de trabalho totalmente digitais versus convencionais para fabricação de reconstruções suportadas por implantes posteriores de três unidades: um ensaio clínico cruzado prospectivo. *Int J Environ Res Saúde Pública.* 12 de setembro de 2022;19(18):11456. doi: 10.3390/ijerph191811456. PMID: 36141729; PMCID: PMC9517085.

12. Pera F, Pesce P, Bagnasco F, Pancini N, Carossa M, Baldelli L, Annunziata M, Migliorati M, Baldi D, Menini M. Comparação de estruturas suportadas por implantes de arco completo fresadas realizadas com um fluxo de trabalho totalmente digital ou por impressão convencional : Um estudo clínico. *Materiais (Basileia).* 15 de janeiro de 2023;16(2):833. doi: 10.3390/ma16020833. PMID: 36676569; IDPM: PMC9861382.

13. Oh KC, Jeon J, Kim JH. Confecção de prótese parcial removível combinando técnicas convencionais e digitais. *J Prótese Dent.* 2021 abril;125(4):588-591. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.01.046. Epub 2020, 22 de abril. PMID: 32331784.

14. De Oliveira NRC, Pigozzo MN, Sesma N, Laganá DC. Eficiência clínica e preferência do paciente por fluxo de trabalho digital e convencional para coroas de implantes unitários usando impressão digital imediata e regular: uma meta-análise. *Clin Implantes Orais Res.* 2020 agosto;31(8):669-686. doi: 10.1111/clr.13604. Epub 2020, 28 de maio. PMID: 32329094.

15. Di Fiore A, Vigolo P, Graiff L, Stellini E. Fluxo de trabalho digital versus convencional para coroas de implante único aparafusadas: uma comparação das principais considerações. *Int J Prótese.* 2018 Nov/Dez;31(6):577-579. doi: 10.11607/ijp.5938. PMID: 30408138.

16. Gallardo YR, Bohner L, Tortamano P, Pigozzo MN, Laganá DC, Sesma N. Resultados do paciente e tempo de trabalho do procedimento para impressões digitais versus convencionais: uma revisão sistemática. *J Prótese Dent.* fevereiro de 2018;119(2):214-219. doi: 10.1016/j.prosdent.2017.07.007. Epub 2017, 28 de



setembro. PMID: 28967407.

17. Mubaraki MQ, Moaleem MMA, Alzahrani AH, Shariff M, Alqahtani SM, Porwal A, Al-Sanabani FA, Bhandi S, Tribst JPM, Heboyan A, Patil S. Avaliação de próteses completas fabricadas convencionalmente e digitalmente: uma revisão abrangente. *Materiais (Basileia)*. 28 de maio de 2022;15(11):3868. doi: 10.3390/ma15113868. PMID: 35683165; PMCID: PMC9182039.

18. HasanZade M, Aminikhah M, Afrashtehfar KI, Alikhasi M. Adaptação marginal e interna de coroas unitárias e próteses dentárias fixas usando fluxos de trabalho digitais e convencionais: Uma revisão sistemática e meta-análise. *J Prótese Dent*. 2021 set;126(3):360-368. doi: 10.1016/j.j.prosdent.2020.07.007. Epub 2020, 12 de setembro. PMID: 32928518.

19. Zavolski A, Granville F, Pomini MC, Oliveira FB de, Pinheiro LOB, Runnacles P, Samra APB. Era de transição: do fluxo de trabalho analógico ao digital na reabilitação oral: um relato de caso. *RGO - Revista Gaúcha De Odontologia*, 69, E20210032. <https://doi.org/10.1590/1981-86372021003220200045>

20. Siqueira R, Galli M, Chen Z, Mendonça G, Meirelles L, Wang HL, Chan HL. A digitalização intraoral reduz o tempo do procedimento e melhora o conforto do paciente em prótese fixa e implantodontia: uma revisão sistemática. *Clin Oral Investiga*. 2021 dezembro;25(12):6517-6531. doi: 10.1007/s00784-021-04157-3. Epub 2021, 27 de setembro. PMID: 34568955; PMCID: PMC8475874.

21. Hanozin B, Li Manni L, Lecloux G, Bacevic M, Lambert F. Fluxo de trabalho digital vs. convencional para restauração imediata única de um pilar na zona estética: um ensaio clínico randomizado. *Int J Implant Dent*. 2022 7 de fevereiro;8(1):7. doi: 10.1186/s40729-022-00406-6. PMID: 35129763; PMCID: PMC8821739.

22. Spalthoff S, Borrmann M, Jehn P, Rahlf B, Gellrich NC, Korn P. Comparação de fluxo de trabalho convencional e digital para reabilitação dentária com um novo sistema de implante de estrutura específica do paciente: uma avaliação de conjunto de dados experimental. *Int J Implant Dent*. 2022 24 de janeiro;8(1):4. doi: 10.1186/s40729-022-00405-7. PMID: 35072825; PMCID: PMC8786984.