v7.n11.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

RESTAURAÇÕES INDIRETAS EM RESINA COMPOSTA EM DENTES POSTERIORES POR MEIO DA TECNOLOGIA CAD/CAM: REVISÃO DA LITERATURA

INDIRECT COMPOSITE RESIN RESTORATIONS IN POSTERIOR TEETH USING CAD/CAM TECHNOLOGY: A LITERATURE REVIEW

RESTAURACIONES INDIRECTAS DE RESINA COMPUESTA EN DIENTES POSTERIORES MEDIANTE LA TECNOLOGÍA CAD/CAM: REVISIÓN DE LA LITERATURA

Paloma Casado De Almeida[1], Marcelle Alves Souza[1], Letícia Mendes Moreira[1], Railanny Teixeira Costa[1], Ângela Guimarães Lessa[2]

e7119384
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i11.9384

PUBLICADO: 11/2026

RESUMO

As tecnologias digitais têm ampliado as possibilidades de confecção de restaurações indiretas em dentes posteriores, especialmente por meio dos sistemas CAD/CAM e da impressão 3D. Este estudo teve como objetivo analisar as evidências disponíveis sobre a utilização dessas tecnologias na confecção de restaurações indiretas em resina composta, considerando suas propriedades, benefícios e limitações em comparação com técnicas restauradoras convencionais. Foi realizada uma revisão narrativa da literatura, com busca exclusivamente no Google Acadêmico, entre julho e agosto de 2026. Foram consideradas publicações em português e inglês, publicadas entre 2010 e agosto de 2026. A busca identificou 19 publicações, das quais 15 foram excluídas após a aplicação dos critérios de elegibilidade, resultando em quatro estudos na amostra principal. Os demais trabalhos citados foram utilizados como suporte teórico para contextualizar o tema. Os estudos analisados apontam que as tecnologias digitais podem favorecer a padronização de etapas e a eficiência de fabricação. Entretanto, as propriedades mecânicas, a adaptação marginal e o desempenho clínico variam conforme o material, o método de fabricação e as condições de avaliação. As evidências disponíveis não permitem estabelecer superioridade clínica consistente entre as técnicas, e os resultados laboratoriais não comprovam, isoladamente, maior longevidade restauradora. Conclui-se que as tecnologias digitais apresentam potencial para a Odontologia Restauradora, mas são necessários estudos clínicos longitudinais, com amostras maiores e acompanhamento prolongado, para esclarecer o desempenho e a longevidade dessas restaurações em dentes posteriores.

PALAVRAS-CHAVE: CAD/CAM. Resinas compostas. Restaurações intracoronárias. Tecnologia odontológica.

ABSTRACT

Digital technologies have expanded the possibilities for fabricating indirect restorations in posterior teeth, particularly through CAD/CAM systems and 3D printing. This study aimed to analyze the available evidence on the use of these technologies for indirect composite resin restorations, considering their properties, benefits, and limitations in comparison with conventional restorative techniques. A narrative literature review was conducted using Google Scholar as the sole search platform between July and August 2026. Publications in Portuguese and English, published between 2010 and August 2026, were considered. The search identified 19 publications, of which 15 were excluded after the eligibility criteria were applied, leaving four studies in the main sample.

[1] Graduandos do Curso de Odontologia da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR).
[2] Mestre em Prótese Dentária pela Faculdade São Leopoldo Mandic (SLM/Campinas), Professora da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

The remaining cited publications were used as theoretical support to contextualize the topic. The analyzed studies indicate that digital technologies may improve the standardization of certain procedures and fabrication efficiency. However, mechanical properties, marginal adaptation, and clinical performance vary according to the material, manufacturing method, and evaluation conditions. The available evidence does not establish consistent clinical superiority for any technique, and laboratory findings alone do not demonstrate greater restorative longevity. Digital technologies show potential for restorative dentistry; however, longitudinal clinical studies involving larger samples and extended follow-up are needed to clarify the performance and longevity of these restorations in posterior teeth.

KEYWORDS: *CAD/CAM. Composite resins. Intracoronal restorations. Dental technology.*

RESUMEN
Las tecnologías digitales han ampliado las posibilidades de confección de restauraciones indirectas en dientes posteriores, especialmente mediante sistemas CAD/CAM e impresión 3D. Este estudio tuvo como objetivo analizar la evidencia disponible sobre el uso de estas tecnologías para la confección de restauraciones indirectas de resina compuesta, considerando sus propiedades, beneficios y limitaciones en comparación con las técnicas restauradoras convencionales. Se realizó una revisión narrativa de la literatura mediante búsquedas exclusivamente en Google Académico, entre julio y agosto de 2026. Se consideraron publicaciones en portugués e inglés, publicadas entre 2010 y agosto de 2026. La búsqueda identificó 19 publicaciones, de las cuales 15 fueron excluidas tras aplicar los criterios de elegibilidad, por lo que cuatro estudios conformaron la muestra principal. Los demás trabajos citados se utilizaron como apoyo teórico para contextualizar el tema. Los estudios analizados indican que las tecnologías digitales pueden favorecer la estandarización de determinadas etapas y la eficiencia de fabricación. Sin embargo, las propiedades mecánicas, la adaptación marginal y el desempeño clínico varían según el material, el método de fabricación y las condiciones de evaluación. La evidencia disponible no permite establecer una superioridad clínica consistente entre las técnicas, y los resultados de laboratorio no demuestran, por sí solos, una mayor longevidad restauradora. Las tecnologías digitales presentan potencial para la Odontología Restauradora; no obstante, se necesitan estudios clínicos longitudinales, con muestras más amplias y seguimiento prolongado, para esclarecer el desempeño y la longevidad de estas restauraciones en dientes posteriores.

PALABRAS CLAVE: *CAD/CAM. Resinas compuestas. Restauraciones intracoronarias. Tecnología dental.*

INTRODUÇÃO

As resinas compostas são materiais amplamente utilizados na Odontologia Restauradora devido às suas propriedades estéticas, à versatilidade clínica e à capacidade de reproduzir características dos tecidos dentários. Esses materiais são constituídos, de modo geral, por uma matriz orgânica associada a partículas de carga inorgânica, cuja composição e proporção influenciam suas propriedades físicas, mecânicas e ópticas (Grando, 2024).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

O desenvolvimento de tecnologias digitais, associado aos avanços na ciência dos materiais, tem modificado os processos de planejamento e fabricação de restaurações odontológicas. Os sistemas CAD/CAM (*Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing*) permitem digitalizar as estruturas bucais, planejar virtualmente a restauração e fabricar a peça por meio de processos automatizados (Kessler; Hickel; Reymus, 2020).

A fabricação digital pode ocorrer por manufatura subtrativa, como a fresagem de blocos pré-fabricados, ou por manufatura aditiva, como a impressão 3D. Na fresagem, o material é removido de um bloco até alcançar a forma planejada. Na impressão 3D, a peça é produzida progressivamente por camadas, conforme a tecnologia e o material utilizados. Embora ambas as abordagens permitam a produção digital de restaurações, elas diferem quanto ao processamento, às propriedades dos materiais, às exigências técnicas e aos protocolos de fabricação (Balestra *et al.*, 2024).

Os sistemas digitais também possibilitam o escaneamento das estruturas dentárias e o planejamento de restaurações individualizadas. Esses recursos podem simplificar determinadas etapas clínicas e laboratoriais, mas a precisão e a qualidade do resultado dependem do escaneamento, do planejamento virtual, do material selecionado e da execução dos procedimentos restauradores (Lambert *et al.*, 2017).

As restaurações indiretas em resina composta constituem uma alternativa para a reabilitação de dentes posteriores, especialmente quando se busca recuperar a anatomia e a função de dentes com perda de estrutura. Entretanto, seu desempenho depende de fatores como as propriedades do material, o desenho do preparo, a adaptação marginal, os procedimentos adesivos e as condições clínicas. Além disso, os resultados obtidos com materiais cerâmicos não devem ser diretamente extrapolados para resinas compostas, uma vez que apresentam composições e comportamentos distintos (Da Veiga *et al.*, 2016).

Apesar da expansão das tecnologias digitais, permanecem questões relacionadas à resistência mecânica, à estabilidade de cor, à adaptação marginal e à longevidade das restaurações produzidas por diferentes métodos. Também é necessário distinguir os resultados de estudos laboratoriais daqueles obtidos em estudos clínicos, pois propriedades como resistência à flexão e microdureza, embora relevantes, não demonstram isoladamente a sobrevida de uma restauração em condições bucais.

Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão narrativa da literatura, as evidências disponíveis sobre a utilização de tecnologias CAD/CAM na confecção de restaurações indiretas em resina composta em dentes posteriores, considerando

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

os processos de fresagem e impressão 3D, suas propriedades, vantagens, limitações e desempenho clínico em comparação com técnicas restauradoras convencionais.

REFERENCIAL TEÓRICO

Histórico do CAD/CAM na Odontologia

A introdução dos sistemas CAD/CAM representou um avanço na Odontologia Restauradora ao permitir o planejamento digital e a fabricação automatizada de restaurações. Inicialmente desenvolvida para aplicações industriais, essa tecnologia foi incorporada à Odontologia com o objetivo de otimizar procedimentos, padronizar etapas e reduzir a dependência de determinadas fases manuais (Camargo *et al.*, 2021; Rexhepi *et al.*, 2023).

O fluxo digital compreende, em geral, três etapas: aquisição das imagens por escaneamento, planejamento virtual da restauração por meio de softwares CAD e fabricação da peça pelo sistema CAM. A fabricação pode ocorrer por fresagem de blocos previamente produzidos ou por impressão 3D, que constrói a peça progressivamente por camadas (Abreu *et al.*, 2024).

Essas tecnologias permitem confeccionar restaurações indiretas, como inlays e onlays, utilizadas na reabilitação de dentes posteriores. Embora o fluxo digital possa favorecer a padronização e a eficiência dos procedimentos, os resultados dependem da qualidade do escaneamento, do planejamento, do material selecionado e da execução clínica (Camargo *et al.*, 2021; Rexhepi *et al.*, 2023).

Moldagem convencional versus digital na Odontologia

A moldagem convencional reproduz as estruturas bucais por meio de materiais como silicones de adição, silicones de condensação e poliéteres. Sua eficácia depende da seleção do material, da técnica de execução e da estabilidade dimensional, fatores que influenciam a fidelidade do modelo obtido (Freitas; Silva, 2022; Silva; Pinho, 2023).

Entre as limitações dessa técnica estão a possibilidade de formação de bolhas, rasgos, distorções e falhas no registro das margens do preparo. Esses problemas podem decorrer de condições clínicas desfavoráveis ou de falhas durante a manipulação dos materiais (Christensen, 2008).

Em contrapartida, os scanners intraorais registram digitalmente as estruturas bucais e geram modelos tridimensionais, reduzindo a necessidade de moldagens físicas. Essa tecnologia pode proporcionar maior conforto ao paciente e facilitar o fluxo de trabalho, embora a precisão

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

dependa das condições de escaneamento e da complexidade da região registrada (Aragón *et al.*, 2016; Gomes *et al.*, 2021; Silva; Pinho, 2023).

A moldagem digital constitui, portanto, uma alternativa à técnica convencional, mas não elimina todas as limitações do processo. A presença de saliva e sangue, bem como a localização de margens subgengivais profundas, pode dificultar a captura das imagens. Assim, a escolha do método deve considerar as condições clínicas, a indicação restauradora e os recursos disponíveis (Aus *et al.*, 2024).

Resinas compostas indiretas: fresagem e impressão 3D

A evolução da Odontologia digital ampliou as possibilidades de fabricação de restaurações indiretas por meio de dois processos principais: a manufatura subtrativa, representada pela fresagem, e a manufatura aditiva, realizada por impressão 3D (Ribeiro *et al.*, 2025).

Na fresagem, as restaurações são produzidas a partir de blocos de resina composta previamente polimerizados. O controle das condições de fabricação industrial pode favorecer a uniformidade do material e determinadas propriedades mecânicas, como a resistência à flexão e a microdureza (Freyn *et al.*, 2025).

A impressão 3D produz as peças pela deposição ou polimerização sucessiva de camadas, conforme a tecnologia utilizada. Entre suas possibilidades estão a fabricação de geometrias complexas e a redução do desperdício de material. Entretanto, o desempenho das peças depende da composição da resina, da orientação de impressão e dos protocolos de lavagem e pós-polimerização (Jonatien *et al.*, 2025; Pimentel *et al.*, 2025).

Freyn *et al.* (2025) discutem diferenças nas propriedades mecânicas de materiais impressos e fresados. Essas diferenças devem ser interpretadas considerando a formulação dos materiais e as condições experimentais, não sendo suficientes, isoladamente, para determinar o desempenho clínico das restaurações.

A estabilidade de cor e a resistência ao desgaste também são aspectos relevantes. O comportamento dos materiais varia conforme sua composição química, o conteúdo de carga inorgânica, os parâmetros de fabricação e as condições de envelhecimento. Pimentel *et al.* (2025) apresentam resultados relacionados à impressão 3D para restaurações provisórias, mas a aplicação definitiva exige evidências específicas para os materiais e as indicações clínicas considerados.

Embora Jonatien *et al.* (2025) relatem resultados estéticos favoráveis com resinas impressas, esses achados não devem ser generalizados para todos os materiais ou indicações.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A escolha entre fresagem e impressão 3D deve considerar as propriedades específicas do produto, a indicação restauradora, os custos e a disponibilidade de evidências clínicas.

Resinas compostas como recurso restaurador em dentes posteriores com CAD/CAM

As resinas compostas indiretas produzidas por CAD/CAM constituem uma alternativa para restaurações de dentes posteriores, especialmente em situações que exigem recuperação anatômica e funcional. A fabricação industrial dos blocos e o planejamento digital podem padronizar determinadas etapas, embora a adaptação final também dependa do preparo dentário, do desenho da restauração e dos procedimentos adesivos (Magne *et al.*, 2010).

O comportamento mecânico desses materiais é relevante em regiões submetidas a forças mastigatórias elevadas. Entretanto, a comparação entre resinas compostas e cerâmicas deve considerar as diferenças de composição, comportamento biomecânico e indicação clínica. Não é possível estabelecer superioridade geral de um material com base em uma única propriedade mecânica.

Zimmermann *et al.* (2018) avaliaram clinicamente coroas parciais em resina composta produzidas por CAD/CAM após 24 meses. Os resultados desse estudo devem ser interpretados considerando o material utilizado, o tipo de restauração, os critérios de avaliação e o período de acompanhamento, não representando necessariamente o desempenho de todos os materiais ou sistemas digitais.

Rocca *et al.* (2010) discutem aspectos operacionais das restaurações indiretas em resina composta, incluindo possibilidades de ajuste e reparo. Essas características podem ser relevantes para a manutenção clínica, mas devem ser analisadas em conjunto com a resistência, a indicação e as necessidades individuais do paciente.

Em relação ao desgaste, Lauvahutanon *et al.* (2015) investigaram o comportamento de blocos de resina composta CAD/CAM em condições experimentais de atrito. Complementarmente, Kamonkhantikul *et al.* (2016) verificaram que a escovação mecânica pode aumentar a rugosidade e reduzir o brilho superficial. Esses resultados indicam a importância do acabamento e do polimento na manutenção estética, mas não substituem estudos clínicos de longevidade.

Benefícios e limitações do CAD/CAM em restaurações posteriores

As restaurações indiretas do tipo inlay e onlay podem ser utilizadas na reabilitação de dentes posteriores com perda de estrutura dentária, fraturas de cúspides ou restaurações comprometidas. O CAD/CAM permite planejar e fabricar essas peças digitalmente, com potencial

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

para otimizar o tempo de produção e padronizar determinadas etapas do procedimento (Shibayama *et al.*, 2021; Thomaz *et al.*, 2025).

Entre os benefícios descritos estão a possibilidade de reduzir etapas laboratoriais, melhorar o fluxo de trabalho e, em determinadas condições, concluir o tratamento em uma única sessão. Entretanto, a precisão do sistema não assegura, por si só, maior longevidade clínica. O desempenho depende também do material, do preparo, da adaptação, dos procedimentos adesivos e do acompanhamento do paciente.

É importante diferenciar as resinas compostas dos materiais cerâmicos e híbridos. Embora possam ser utilizados em fluxos digitais semelhantes, apresentam composições e propriedades distintas. Assim, resultados obtidos com um grupo de materiais não devem ser atribuídos automaticamente aos demais.

A implementação dos sistemas CAD/CAM envolve limitações financeiras e técnicas. A aquisição de scanners, fresadoras, impressoras e softwares, assim como os custos de manutenção e dos materiais, pode restringir o acesso à tecnologia (Abreu *et al.*, 2024). Além disso, a utilização adequada dos sistemas exige treinamento profissional, pois os equipamentos não substituem o conhecimento clínico necessário ao planejamento e à execução do tratamento (Aus *et al.*, 2024).

Também persistem limitações relacionadas ao escaneamento de margens subgengivais, ao controle da umidade e à reprodução de detalhes anatômicos. Dependendo do caso, podem ser necessários ajustes após a fabricação para alcançar resultados funcionais e estéticos satisfatórios (Abreu *et al.*, 2024; Aus *et al.*, 2024).

Portanto, a escolha da técnica deve considerar o material, as condições clínicas, os custos e a experiência do profissional. A comparação entre fresagem e impressão 3D ainda requer evidências clínicas consistentes, especialmente estudos longitudinais que permitam avaliar a longevidade, as falhas e o desempenho das restaurações.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de levantamento bibliográfico de publicações científicas em português e inglês. A busca foi realizada exclusivamente no Google Acadêmico, entre julho e agosto de 2026, com o objetivo de identificar publicações relacionadas à utilização de tecnologias digitais na confecção de restaurações indiretas em resina composta em dentes posteriores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A estratégia de busca foi estruturada a partir dos descritores “CAD-CAM”, “resinas compostas”, “restaurações intracoronárias” e “tecnologia odontológica”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Foram utilizadas as seguintes combinações: (“CAD-CAM” AND “resinas compostas”); (“CAD-CAM” AND “restaurações intracoronárias”); (“tecnologia odontológica” AND “resinas compostas”); e (“CAD-CAM” AND (“resinas compostas” OR “restaurações intracoronárias”)).

Foram considerados elegíveis os artigos publicados entre 2010 e agosto de 2026, nos idiomas português e inglês, que abordassem a utilização da tecnologia CAD/CAM e/ou da impressão 3D na Odontologia, especialmente na confecção ou avaliação de restaurações indiretas em resina composta em dentes posteriores. Foram consideradas revisões da literatura que apresentassem informações pertinentes à pergunta norteadora e ao objetivo proposto.

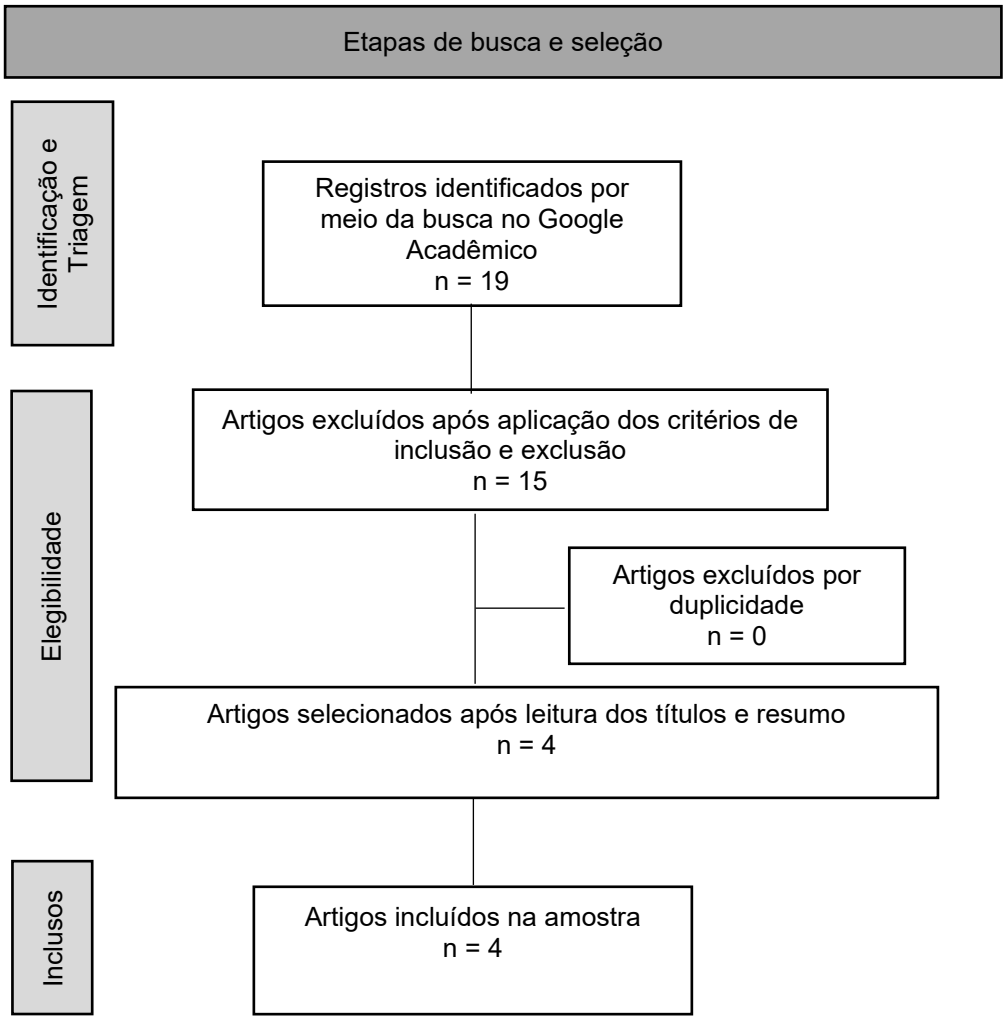
Foram excluídos os registros duplicados, os trabalhos sem relação direta com o tema, os documentos incompletos, os resumos simples e as publicações sem acesso ao texto completo. A seleção também considerou a pertinência do conteúdo em relação ao objetivo do estudo.

Após a seleção, os dados dos estudos incluídos foram organizados e analisados qualitativamente, buscando identificar convergências, divergências e lacunas na literatura. A síntese contemplou as propriedades dos materiais, os métodos de fabricação, as vantagens, as limitações e o desempenho clínico das tecnologias investigadas.

A busca identificou 19 publicações. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 15 foram excluídas e quatro compuseram a amostra principal. As demais referências utilizadas ao longo do manuscrito foram empregadas como fundamentação teórica complementar, não sendo contabilizadas como integrantes da amostra principal. As etapas de seleção são apresentadas na Figura 1.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 1. Fluxograma do processo de busca e seleção das publicações



Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca bibliográfica identificou 19 publicações relacionadas ao tema. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade, 15 publicações foram excluídas e quatro compuseram a amostra principal. Os estudos incluídos foram utilizados para analisar o desempenho das restaurações indiretas em dentes posteriores, considerando materiais, técnicas de fabricação, resultados

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

clínicos e limitações metodológicas. Outras referências foram utilizadas para contextualizar os achados e fundamentar a discussão, sem serem contabilizadas na amostra principal.

O Quadro 1 apresenta a categorização dos quatro estudos selecionados, com informações sobre título, autoria, ano, objetivo, método e principais resultados.

Quadro 1. Categorização dos artigos selecionados para a discussão

Nome do artigo	Autor(es)/Ano	Objetivo	Método	Principais resultados ou conclusões
Restaurações indiretas em dentes posteriores: materiais, técnicas e considerações clínicas – uma revisão de literatura	Thomaz *et al.* (2025)	Analisar e sintetizar o conhecimento científico sobre o planejamento de restaurações indiretas em dentes posteriores, considerando etapas clínicas, materiais empregados e desempenho clínico.	Revisão de literatura.	Restaurações indiretas confeccionadas com resinas compostas ou cerâmicas apresentam resultados clínicos satisfatórios. Seu sucesso depende da seleção do material, do preparo dental, da moldagem, da cimentação e do acompanhamento periódico.
A tecnologia CAD/CAM e seu impacto na confecção de restaurações indiretas	Silva *et al.* (2026)	Analisar os impactos da tecnologia CAD/CAM quanto à precisão, à eficiência clínica, à qualidade dos resultados e à relação custo-benefício na prática odontológica.	Revisão de literatura.	A tecnologia CAD/CAM favorece a precisão e a eficiência na confecção de restaurações indiretas, podendo reduzir o tempo clínico e proporcionar boa adaptação e estética. Entretanto, o custo inicial e a necessidade de capacitação profissional constituem limitações.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: A systematic review	Azeem e Sureshbabu (2018)	Comparar o desempenho clínico de restaurações diretas e indiretas de resina composta em dentes posteriores, considerando principalmente a sobrevida e os critérios clínicos das restaurações.	Revisão sistemática de estudos clínicos. Foram incluídos 13 estudos, com acompanhamento de até 11 anos.	As restaurações indiretas apresentaram resultados superiores em alguns critérios, como forma anatômica e textura superficial, enquanto as diretas tiveram resultados favoráveis em outros parâmetros. Entretanto, as evidências disponíveis foram consideradas inconclusivas quanto à superioridade clínica de uma técnica sobre a outra. Os autores destacam a necessidade de estudos clínicos randomizados com acompanhamento prolongado.
Clinical performance of resin-matrix ceramic partial coverage restorations: a systematic review	Fathy *et al.* (2022)	Avaliar o desempenho clínico de restaurações parciais indiretas confeccionadas com materiais à base de resina por CAD/CAM, comparando-as com restaurações cerâmicas.	Revisão sistemática de estudos clínicos publicados entre 2005 e setembro de 2020. Foram incluídos sete estudos, seis deles ensaios clínicos randomizados e um estudo observacional longitudinal.	As taxas de sucesso dos materiais à base de resina por CAD/CAM variaram de 85,7% a 100%, enquanto as restaurações cerâmicas apresentaram taxas de 93,3% a 100%. Fraturas e descolamentos foram as principais causas de falha. Os resultados indicaram

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

				desempenho clínico semelhante entre os materiais em diversos parâmetros, embora sejam necessários estudos com acompanhamento de longo prazo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

A incorporação das tecnologias digitais à Odontologia Restauradora ampliou as possibilidades de planejamento e fabricação de restaurações indiretas em dentes posteriores. Entre os principais processos de manufatura, destacam-se a fresagem por sistemas CAD/CAM, baseada na remoção de material de blocos pré-fabricados, e a manufatura aditiva, que produz peças pela deposição sucessiva de camadas. Embora ambos os processos permitam a fabricação digital, apresentam diferenças relacionadas às propriedades dos materiais, à precisão, ao acabamento, aos custos e às exigências técnicas.

Silva *et al.* (2026) e Thomaz *et al.* (2025) discutem a contribuição dos sistemas CAD/CAM para a padronização da fabricação e a redução de determinadas etapas laboratoriais. Essas vantagens, entretanto, não devem ser interpretadas como evidência de superioridade clínica absoluta. O desempenho restaurador também depende da indicação do material, da extensão do preparo, da estrutura dentária remanescente, da adaptação marginal e da qualidade dos procedimentos adesivos.

No que se refere às propriedades mecânicas, a fresagem de blocos industrialmente polimerizados pode favorecer o controle do processo de fabricação.

A interpretação das propriedades mecânicas exige distinguir os resultados laboratoriais da efetividade clínica. A resistência à flexão e a microdureza são parâmetros relevantes, mas não demonstram isoladamente maior longevidade restauradora. O comportamento clínico também é influenciado pela fadiga mastigatória, pela umidade, pelas variações térmicas, pela adesão ao substrato dental, pelo desenho do preparo e pelas condições oclusais. Portanto, resultados in vitro devem ser considerados evidências complementares, e não substitutos dos estudos clínicos.

A adaptação marginal constitui outro critério relevante, pois discrepâncias na interface entre dente e restauração podem favorecer degradação do cimento resinoso, microinfiltração e desenvolvimento de lesões cariosas secundárias. A adaptação final não depende

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

exclusivamente do equipamento: a qualidade do escaneamento, a delimitação das margens, o desenho virtual, o desgaste dos instrumentos e os procedimentos de cimentação também podem interferir no resultado.

No processo de manufatura aditiva, a precisão dimensional depende da resolução do equipamento, da orientação de impressão, da espessura das camadas e da contração associada à polimerização. Dessa forma, não é possível estabelecer superioridade universal de um processo sobre o outro apenas com base no método de fabricação. A comparação deve considerar o tipo de restauração, o material empregado e o protocolo experimental.

A longevidade e o desempenho clínico devem ser analisados considerando a natureza dos materiais e o período de acompanhamento. Azeem e Sureshbabu (2018), em revisão sistemática sobre restaurações diretas e indiretas em resina composta em dentes posteriores, identificaram resultados favoráveis a diferentes técnicas em critérios clínicos específicos. Entretanto, as evidências foram consideradas insuficientes para estabelecer superioridade geral de uma abordagem sobre a outra. Essa revisão contribui para a comparação entre técnicas diretas e indiretas, mas não constitui uma comparação exclusiva entre fresagem CAD/CAM e impressão 3D.

Fathy *et al.* (2022) avaliaram o desempenho clínico de restaurações parciais confeccionadas com materiais de matriz resinosa e materiais cerâmicos. Os resultados devem ser interpretados considerando os materiais específicos e os estudos incluídos na revisão. Não é adequado extrapolar esses achados para todas as resinas compostas ou para todos os sistemas de impressão 3D.

A estabilidade de cor também constitui um aspecto relevante, especialmente em restaurações expostas a pigmentos alimentares, variações de pH, umidade e desgaste superficial.

A comparação entre resinas compostas, cerâmicas e materiais híbridos exige cuidado. Esses materiais apresentam composições e propriedades distintas, de modo que resultados obtidos com cerâmicas ou materiais de matriz resinosa não podem ser atribuídos diretamente às resinas compostas fresadas ou às resinas utilizadas na impressão 3D. A interpretação deve considerar a composição do material, o método de fabricação, a indicação restauradora e as condições de avaliação.

Quanto aos custos e às limitações técnicas, os sistemas de fresagem exigem investimento em scanners, softwares, unidades de fresagem, instrumentos de corte e manutenção. A manufatura aditiva pode reduzir o desperdício de matéria-prima em determinadas condições, mas requer equipamentos específicos, resinas compatíveis e protocolos controlados

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

de lavagem e pós-polimerização. Os custos efetivos dependem do volume de produção, dos materiais consumíveis, do tempo de trabalho, da manutenção e da necessidade de retrabalho. Portanto, não é possível afirmar que uma tecnologia seja invariavelmente mais econômica sem uma análise de custo-benefício em condições comparáveis.

Além disso, o sucesso das restaurações indiretas depende da integração entre as etapas clínicas e laboratoriais. O planejamento digital não elimina a necessidade de controle clínico da adaptação, da oclusão e da integridade das margens. A escolha de uma resina fresada ou impressa deve considerar a indicação restauradora, a extensão da perda de estrutura dental, as cargas mastigatórias, as condições de isolamento e as possibilidades de acompanhamento do paciente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias digitais, incluindo a fresagem CAD/CAM e a impressão 3D, oferecem possibilidades para a confecção de restaurações indiretas em dentes posteriores. Entretanto, os estudos discutidos não permitem afirmar a superioridade clínica de uma técnica sobre a outra, pois os resultados variam conforme o material, o método de fabricação, o desenho da restauração e as condições clínicas.

Embora estudos laboratoriais indiquem diferenças nas propriedades mecânicas e superficiais dos materiais, esses resultados, isoladamente, não comprovam maior longevidade ou sucesso clínico. A interpretação das evidências deve considerar as diferenças entre os materiais e entre os métodos de fabricação, bem como a distinção entre resultados laboratoriais e resultados clínicos.

Esta revisão apresenta limitações relacionadas à utilização de uma única plataforma de busca, à seleção restrita de publicações e ao número reduzido de estudos na amostra principal. Além disso, a inclusão de revisões da literatura como fonte principal significa que os resultados dependem, em parte, dos estudos primários avaliados por esses trabalhos.

Conclui-se que o objetivo de analisar as evidências disponíveis sobre as restaurações indiretas em resina composta produzidas por tecnologias digitais foi contemplado, mas as evidências ainda são insuficientes para estabelecer qual tecnologia proporciona melhores resultados clínicos de forma consistente. São necessários estudos clínicos longitudinais, com amostras maiores, critérios de avaliação padronizados e acompanhamento prolongado, para avaliar a longevidade, as falhas e o desempenho dessas restaurações em dentes posteriores.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REFERÊNCIAS

ABREU, E. A. *et al.* Uso do sistema Computer Aided Design-Computer Aided Manufacturing (CAD-CAM) com suas indicações, vantagens e desvantagens: uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 9, p. e5913946833-e5913946833, 2024.

ARAGÓN, M. L. C. *et al.* Validade e confiabilidade de scanners intraorais comparados a medidas de modelos convencionais de gesso: uma revisão sistemática. **European Journal of Orthodontics**, v. 38, n. 4, p. 429-434, 2016.

AUS, A. S.; CRUZ, J. M.; MENDES, R. V.; SOUZA, D. S. *et al.* O uso da tecnologia na reabilitação oral, destacando suas vantagens e desvantagens: revisão da literatura. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 47, n. 1, p. 37-41, 2024.

AZEEM, R. A.; SURESHBABU, N. M. Clinical performance of direct versus indirect composite restorations in posterior teeth: a systematic review. **Journal of Conservative Dentistry**, v. 21, n. 1, p. 2, 2018.

BALESTRA, D. *et al.* 3D printed materials for permanent restorations in indirect restorative and prosthetic dentistry: a critical review of literature. **Materials**, v. 17, n. 6, p. 1380, 2024.

CAMARGO, I. F. *et al.* Sistemas CAD/CAM e suas aplicações na Odontologia: revisão da literatura. **Revista Uningá**, v. 55, n. S3, p. 221-228, 2021.

CHRISTENSEN, G. J. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? **The Journal of the American Dental Association**, v. 139, n. 6, p. 761-763, 2008.

DA VEIGA, A. M. *et al.* Longevity of direct and indirect resin composite restorations in permanent posterior teeth: a systematic review and meta-analysis. **Journal of Dentistry**, v. 54, p. 1-12, 2016.

FATHY, H. *et al.* Clinical performance of resin-matrix ceramic partial coverage restorations: a systematic review. **Clinical Oral Investigations**, v. 26, n. 5, p. 3807-3822, 2022.

FREITAS, C. M. S.; SILVA, J. R. B. Moldagem digital versus moldagem convencional: revisão de literatura. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 10, p. 1734-1746, 2022.

FREYN, J. C. *et al.* Estudo das propriedades mecânicas e físicas de resinas impressas 3D indicadas para restaurações indiretas permanentes: revisão de literatura. **Revista Gestão & Saúde**, v. 27, n. 2, p. 1010-1021, 2025.

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

GRANDO, E. M. S. Composite resins in dental aesthetics: a review of advances and challenges. 2024. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Faculdade FASIPE, Cuiabá, 2024.

JONATIEN, M. M. *et al.* Reabilitação com facetas em resina impressa 3D: relato de caso clínico. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 69, 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

KAMONKHANTIKUL, K. *et al.* Toothbrushing alters the surface roughness and gloss of composite resin CAD/CAM blocks. **Dental Materials Journal**, v. 35, n. 2, p. 225-232, 2016.

KESSLER, A.; HICKEL, R.; REYMUS, M. 3D printing in dentistry: state of the art. **Operative Dentistry**, v. 45, n. 1, p. 30-40, 2020.

LAMBERT, H.; DURAND, J.-C.; JACQUOT, B.; FAGES, M. Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: state of the art. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, v. 9, n. 6, p. 486-495, 2017.

LAUVAHUTANON, S. *et al.* In vitro evaluation of the wear resistance of composite resin blocks for CAD/CAM. **Dental Materials Journal**, v. 34, n. 4, p. 495-502, 2015.

MAGNE, P. *et al.* In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 104, n. 3, p. 149-157, 2010.

PIMENTEL, R. G. *et al.* Aspectos mecânicos sobre resina impressa 3D para confecção de restaurações provisórias: uma revisão integrativa da literatura. **Archives of Health Investigation**, v. 14, n. 8, p. 2305-2312, 2025.

REXHEPI, I. *et al.* Clinical applications and mechanical properties of CAD-CAM materials in restorative and prosthetic dentistry: a systematic review. **Journal of Functional Biomaterials**, v. 14, n. 8, p. 431, 2023.

RIBEIRO, I. F. *et al.* Resinas para impressão 3D em odontologia: revisão das propriedades mecânicas e potencial clínico. **Revista Delos**, v. 18, n. 67, p. e5314-e5314, 2025.

ROCCA, G. T. *et al.* A technique to improve the esthetic aspects of CAD/CAM composite resin restorations. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 104, n. 4, p. 273-275, 2010.

SHIBAYAMA, R. *et al.* Restaurações indiretas inlay-onlay em resina nanocerâmica com a tecnologia CAD/CAM: relato de caso. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 38, n. 3, p. 15-20, 2021.

SILVA, C. F. S.; SANTOS, D. B. S.; MACEDO, J. P. C.; SILVA, M. M. A tecnologia CAD/CAM e seu impacto na confecção de restaurações indiretas: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 8, n. 4, p. 1222-1234, 2026. DOI: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n4p1222-1234. Disponível em: https://bjihs.emnuvens.com.br/bjihs/article/view/7294. Acesso em: 22 set. 2026.

SILVA, V. A. L.; PINHO, L. C. F. Odontologia digital: escaneamento intraoral como uma opção de substituir materiais de moldagens convencionais. **Revista Cathedral**, v. 5, n. 3, p. 47-57, 2023.

THOMAZ, F. *et al.* Restaurações indiretas em dentes posteriores: materiais, técnicas e considerações clínicas: uma revisão de literatura. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v. 4, n. 8, p. 50-56, 2025.

ZIMMERMANN, M. *et al.* Clinical evaluation of indirect particle-filled composite resin CAD/CAM partial crowns after 24 months. **Journal of Prosthodontics**, v. 27, n. 8, p. 694-699, 2018.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.