

## O auxílio da tecnologia digital em restaurações diretas: Uma revisão de literatura integrativa

The assistance of digital technology in direct restorations: An integrative literature review

La asistencia de la tecnología digital en las restauraciones directas: Una revisión integradora de la literatura

Recebido: 06/10/2023 | Revisado: 16/10/2023 | Aceitado: 17/10/2023 | Publicado: 20/10/2023

**Taline Tamare da Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9508-2565>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [taline0600@gmail.com](mailto:taline0600@gmail.com)

**Hilcia Mezzalira Teixeira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8556-2018>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [hilcia.teixeira@ufpe.br](mailto:hilcia.teixeira@ufpe.br)

**Alexandre Batista Lopes do Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5546-0424>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [alexandre.nascimento@ufpe.br](mailto:alexandre.nascimento@ufpe.br)

**Milena Danúbia Lima Nascimento**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7033-7735>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [milenadanubia@gmail.com](mailto:milenadanubia@gmail.com)

**Kimberly Bombasaro de Castro**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5288-4851>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [kimbombasaro@gmail.com](mailto:kimbombasaro@gmail.com)

**Assíria Rebeca de Souza Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-6485-3270>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [assiriasouza@hotmail.com](mailto:assiriasouza@hotmail.com)

**Ana Karina de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1471-839X>  
Universidade Federal de Pernambuco, Brasil  
E-mail: [anakarina.carvalho@ufpe.br](mailto:anakarina.carvalho@ufpe.br)

### Resumo

**Objetivo:** Buscar evidências acerca do auxílio da tecnologia digital no planejamento e execução das restaurações diretas. **Materiais e Métodos:** Foi desenvolvida uma revisão integrativa de literatura baseada no modelo PRISMA e a partir da pergunta norteadora: “Há vantagens na utilização da tecnologia digital para a confecção de restaurações diretas?” A busca exploratória foi realizada nos portais Pubmed e BVS utilizando os descritores em inglês MeSH: Dentistry, Direct restoration, 3D, Printing, Digital, composite resin e restorations, com o limite de tempo entre os anos de 2013 a 2023 quanto à época de publicação. Foram adotados os operadores booleanos AND e OR, e estabelecidos critérios de inclusão e exclusão no processo de seleção dos estudos. A partir dos 155 artigos levantados na busca exploratória, foram identificados 9 artigos preenchendo os critérios de inclusão, sendo eles oito relatos de caso e um estudo prospectivo. **Resultados e Conclusões:** obteve-se que a tecnologia digital quando associada às restaurações diretas é uma ferramenta eficaz tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento odontológico. A técnica se mostrou eficiente, pois pode ser realizada no próprio consultório odontológico, proporcionando uma melhor comunicação com o paciente, como também entre os profissionais da equipe odontológica, e o paciente não precisará passar muito tempo no consultório odontológico, além de promover melhores resultados, efeitos estéticos e funcionais, bem como a satisfação do paciente. **Palavras-chave:** Tecnologia digital; Impressão em 3D; Dentística; Restauração dentária.

### Abstract

**Aim:** Search for evidence about the assistance of digital technology in the planning and execution of direct restorations. **Materials and Methods:** An integrative literature review was developed based on the PRISMA model and based on the guiding question: “Are there advantages in using digital technology to create direct restorations?” The exploratory search was carried out on the Pubmed and VHL portals using the descriptors in English MeSH: Dentistry, Direct restoration, 3D, Printing, Digital, composite resin and restorations, with the time limit between the years 2013 to 2023

regarding the time of publication. The Boolean operators AND and OR were adopted, and inclusion and exclusion criteria were established in the study selection process. From the 155 articles collected in the exploratory search, 9 articles meeting the inclusion criteria were identified, eight case reports and one prospective study. Results and Conclusions: it was found that digital technology, when associated with direct restorations, is an effective tool for both diagnosis and dental treatment. The technique proved to be efficient, as it can be carried out in the dental office itself, providing better communication with the patient, as well as between professionals on the dental team, and the patient will not need to spend a lot of time in the dental office, in addition to promoting better results, aesthetic and functional effects, as well as patient satisfaction.

**Keywords:** Digital technology; 3D printing; Dentistry; Dental restoration.

### Resumen

**Objetivo:** Buscar evidencia sobre la asistencia de la tecnología digital en la planificación y ejecución de restauraciones directas. **Materiales y Métodos:** Se desarrolló una revisión integradora de la literatura basada en el modelo PRISMA y a partir de la pregunta orientadora: “¿Existen ventajas en el uso de la tecnología digital para crear restauraciones directas?” La búsqueda exploratoria se realizó en los portales Pubmed y BVS utilizando los descriptores en inglés MeSH: Odontología, Restauración directa, 3D, Impresión, Digital, resina compuesta y restauraciones, con el límite temporal entre los años 2013 a 2023 respecto al momento de publicación. Se adoptaron los operadores booleanos AND y OR y se establecieron criterios de inclusión y exclusión en el proceso de selección de los estudios. De los 155 artículos recolectados en la búsqueda exploratoria, se identificaron 9 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, ocho reportes de casos y un estudio prospectivo. **Resultados y Conclusiones:** se encontró que la tecnología digital, cuando se asocia a restauraciones directas, es una herramienta efectiva tanto para el diagnóstico como para el tratamiento odontológico. La técnica demostró ser eficiente, ya que se puede realizar en el propio consultorio dental, proporcionando una mejor comunicación con el paciente, así como entre los profesionales del equipo odontológico, y el paciente no necesitará pasar mucho tiempo en el consultorio odontológico, además de promover mejores resultados, efectos estéticos y funcionales, así como la satisfacción del paciente.

**Palabras clave:** Tecnología digital; Impresión 3D; Odontología; Restauración dental.

## 1. Introdução

O uso da tecnologia digital na odontologia já faz parte da rotina de inúmeros consultórios e de Cirurgiões-Dentistas, o que ocorreu após o desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias CAD/CAM e impressão 3D. Assim, para o desenvolvimento das impressoras 3D, foram feitos grandes avanços para melhorar os diferentes componentes desta tecnologia, com a finalidade de facilitar seu acesso, para uso e disponibilidade em clínica, pré-clínica e pesquisa. Além disso, também permite-lhes serem usados no consultório odontológico, pois as impressoras 3D são mais acessíveis, juntamente com Software de código aberto que é fácil de utilizar, oferecem oportunidades para o uso de polímeros impressos em materiais 3D em todas as áreas da Odontologia (Sampaio & Atria, 2018; Wadhvani et al., 2022).

Dessa forma, a impressão 3D pode ser utilizada nas diversas especialidades da Odontologia, como para a fabricação de modelos de trabalho e estudo, materiais com aplicações maxilo-faciais, para infraestruturas de próteses implanto suportadas, infraestruturas metálicas altamente precisas para restaurações dentárias, infraestruturas para próteses parciais removíveis, restaurações indiretas e Copings (fundição e prensagem), e inclusive para as restaurações diretas com uso intra-oral (Vasques et al., 2018). Sobre as restaurações diretas, são uma opção de tratamento minimamente invasiva, econômica e de fácil intervenção. Tecnologias digitais tais como Scanner Intra-orais (IOS), Software de Desenho Assistido (CAD) e Scanner Faciais (EOS) podem ajudar na elaboração dessas restaurações diretas. Além disso, os Scanners 3D podem obter as imagens 3D da superfície oclusal antes e depois do tratamento, e as diferenças entre as duas imagens podem ser analisadas utilizando o Software (Bevilacqua, 2021; Qian et al., 2021).

A tecnologia digital oferece diversas vantagens no planejamento e nos tratamentos, como por exemplo a previsibilidade, qualidade estética e praticidade. Além de não haver a necessidade de submeter os pacientes a procedimentos de moldagem, os avanços no fluxo de trabalho digital possibilitam o tratamento de maneira consideravelmente rápida e mais conveniente também para o profissional. Assim, tornou-se possível realizar todo o procedimento restaurador em uma única sessão, permitindo que a restauração seja produzida na mesma consulta, tendo em vista toda a estrutura em consultório, do scanner à fresadora/impressão

3D (Moreira et al., 2021).

Assim, é possível fazer uma abordagem simples e altamente previsível para realização de restaurações diretas de dentes cuja anatomia precisa ser replicada, digitalizando e copiando um arquivo adjacente existente, especialmente em situações onde a precisão desempenha um papel fundamental na transmissão das informações necessárias, permitindo devolver uma estética perfeita e função, com um alto nível de aceitação. Além disso, os arquivos podem ser digitalmente armazenados, economizando material, tempo e espaço, sem a necessidade de armazenar modelos nos consultórios, e tornando-se possível obter exatamente o mesmo trabalho virtualmente ou impresso a qualquer momento, apenas com um “clique” (Sampaio & Atria, 2018; Mattei & Mattei, 2022). Diante disso, o presente estudo tem como finalidade realizar uma revisão de literatura integrativa acerca do auxílio da tecnologia digital no planejamento e execução das restaurações diretas, relatando o fluxo de trabalho digital, ressaltando as vantagens, otimização, eficácia e benefícios da técnica.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma Revisão de Literatura Integrativa, a qual tem como finalidade sintetizar de maneira sistemática e ordenada os resultados obtidos em pesquisas sobre um determinado tema, com o objetivo de contribuir para o conhecimento do tema em questão (Roman & Friedlander, 1998). A revisão integrativa sintetiza as pesquisas disponíveis sobre determinada temática e direciona a prática fundamentando-se em conhecimento científico, e tem sido apontada como uma ferramenta ímpar no campo da saúde (Souza et al., 2010).

A revisão se baseou na metodologia PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Neta et al., 2018), e visou responder à pergunta “Há vantagens na utilização da tecnologia digital para a confecção de restaurações direta?”. Para sua composição foi utilizada a estratégia PECO, sendo a população de interesse (P) Restaurações diretas, a exposição a ser considerada (E) Cavidade oral, e o desfecho ou outcome (O). As vantagens do uso da tecnologia digital nas restaurações diretas. A revisão integrativa não abrange a comparação (C), ou seja, o item não foi considerado para formulação da pergunta norteadora.

Esta pesquisa foi realizada na base de dados PubMed (Serviço de biblioteca nacional de Medicina dos Estados Unidos) e BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), utilizando como descritores em inglês MeSH (Medical Subject Headings): Dentistry; Direct restoration; 3D; Printing; Digital; composite resin; restorations. Os termos foram combinados por intermédio dos operadores booleanos AND e OR com a estratégia (Quadro 1).

**Quadro 1** - Estratégia de busca com os operadores booleanos OR e AND.

Base de dados	Estratégia de busca	Número de estudos identificados
PubMed	(Dentistry [MeSH Terms]) and (Direct restoration [Title/Abstract]) and (3D [Title/Abstract]) or (Printing [Title/Abstract]) or (Digital [Title/Abstract]) and ("composite resin" [All Fields]) and (restorations)	132
BVS	(dentistry) AND (composite resin) AND (direct restoration) AND (3D)	23

Fonte: Autores (2023).

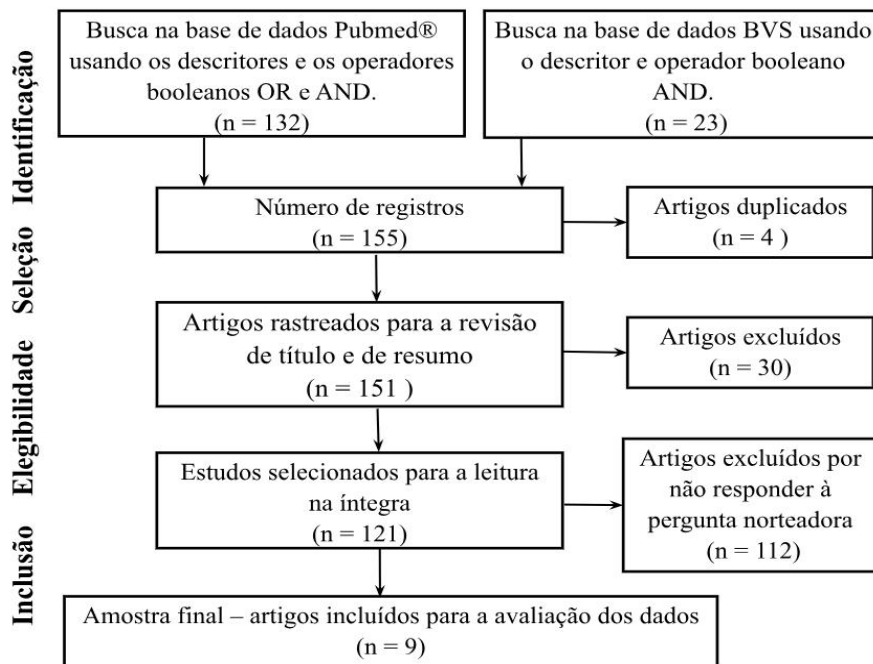
Como critério de inclusão, foram selecionados os artigos publicados entre 2013 e 2023 (últimos 10 anos); nos idiomas português, inglês e espanhol; realizados em humanos; e que atendessem à pergunta norteadora. Foram excluídas as revisões de literatura, opiniões, cartas ao editor, ou outros trabalhos que não se caracterizam formalmente como um artigo científico, como também os estudos repetidos ou trabalhos duplicados, ou seja, considerados como um único conteúdo. Ao realizar a análise

crítica do nível de evidência, os estudos incluídos pertencem ao Nível 3: evidências de estudos quase-experimentais; e Nível 5: evidências provenientes de relatos de caso ou de experiência literata (Souza et al., 2010; Stetler et al., 1998).

Essa revisão de literatura integrativa seguiu as seguintes etapas: 1) busca pelos descritores ou palavras-chaves e identificação da pergunta norteadora; 2) determinação dos critérios de inclusão e exclusão e seleção da amostragem; 3) categorização e organização dos estudos encontrados; 4) avaliação dos estudos de forma crítica; 5) discussão, interpretação e comparação dos resultados; 6) apresentação da revisão integrativa de literatura e demonstração das informações e evidências encontradas (Ganong, 1987; Jackson, 1980; Mendes et al., 2008).

O processo de busca, coleta e organização dos dados ocorreu entre os meses de Maio de 2022 e Março de 2023. Para a realização de todas as etapas e avaliação dos estudos, participou um pesquisador, havendo também a contribuição de mais seis pesquisadores quando surgiu divergência, os quais realizaram a leitura, discutiram e direcionaram a um consenso. Essa etapa ocorreu a partir da leitura do título e resumo dos trabalhos, tendo em vista os critérios de inclusão e exclusão adotados, houve a seleção para a leitura na íntegra. A sequência de etapas desenvolvidas é mostrada no fluxograma (Figura 1).

**Figura 1 - Fluxograma PRISMA.**



Fonte: Autores (2023).

### 3. Resultados

Combinando-se os métodos de busca estabelecidos, a partir dos 155 artigos levantados na busca exploratória, foram identificados 9 artigos, preenchendo os critérios de inclusão. Sendo estes com a identificação, amostra, tipo de estudo, objetivos, metodologia, principais resultados e conclusões apresentados no Quadro 2.

**Quadro 2 - Características gerais dos estudos.**

<b>Autores (ano)</b>	<b>Amostra (n)</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Metodologia</b>	<b>Principais resultados ou conclusões</b>
Xia et al. (2018)	Pacientes do sexo masculino (26 anos) e feminino (61 anos), com fratura e cárie dentária no incisivo central superior esquerdo, respectivamente	Relato de caso	Descrever uma abordagem descomplicada para usar um modelo impresso em 3D e resinas compostas para restaurar e melhorar a aparência estética da dentição anterior.	Um modelo impresso em 3D foi usado para restauração direta de resina composta de incisivos centrais superiores. Foi construído usando o processo de 3 etapas: a aquisição de dados, a modelagem virtual, e a fabricação por meio de uma impressora 3D.	A restauração direta de resina composta de incisivos centrais superiores usando um modelo impresso em 3D representa uma opção rápida, conveniente, estética e funcional para o tratamento de incisivos centrais superiores. Alcançou os resultados esperados, e os pacientes ficaram muito satisfeitos.
Coachman et al. (2020)	Aplicativo de design de sorriso digital 3D para planejamento estético	Relato de caso	Apresentar um novo aplicativo de design de sorriso digital 3D para planejamento estético, simulação de sorriso, padrão de cera virtual 3D em consultório e restauração experimental realizada com dispositivos portáteis.	Uma fotografia frontal facial, arquivos STL de varredura facial e intraoral maxilar foram carregados no aplicativo, calibrados entre si para permitir um projeto de design de sorriso facial 3D, e exportado o enceramento digital maxilar 3D definitivo dos modelos faciais para uma impressora 3D como um arquivo STL.	O fluxo de trabalho apresentado vinculou o projeto 3d App a uma impressora e permitiu restaurações de teste diretas na clínica, sendo um aplicativo direto e versátil ferramenta para realizar o planejamento digital na prática odontológica.
Coachman et al. (2020)	Paciente do sexo feminino, 28 anos de idade com preocupações sobre espaçamento, dentes desalinhados e descoloridos.	Relato de caso	Apresentar uma técnica clínica para restaurar os contornos e a forma dos dentes superiores envolvidos no sorriso de um paciente jovem.	Depois do planejamento do tratamento para o paciente usando ferramentas digitais, os dentes superiores foram restaurados usando uma técnica de injeção aprimorada, a qual envolve a injeção direta de resina composta fluida usando moldes transparentes de polivinil siloxano feitos de modelos impressos em 3D do paciente.	Ao aplicar esta técnica, os pacientes podem obter um resultado previsível com custo, esforço e tempo reduzidos e durabilidade e viabilidade aceitáveis.
Gao et al. (2020)	Homem de 32 anos com fratura no incisivo central superior esquerdo por trauma à 1 mês.	Relato de caso	Descrever uma técnica de indexação modificada para restaurar um defeito de classe IV.	Uma réplica do dente restaurado foi fabricada com design auxiliado por computador e tecnologia de impressão 3D, que imitou com precisão o incisivo contralateral. Guias de silicone labial e lingual foram desenvolvidos na réplica para transferir o contorno desenhado para o dente.	Os detalhes de cor e contorno dos incisivos adjacentes foram reproduzidos com precisão na restauração. O fluxo de trabalho direto pode fornecer um resultado clínico previsível, estético e duradouro.
Ntovas e Papazoglou (2021)	Paciente do sexo feminino, 19 anos, manifestando insatisfação com a aparência do sorriso.	Relato de caso	Descrever o passo a passo da técnica de seleção digital de cores de resina composta por polarização cruzada e balanço de branco.	Após escaneamento intraoral, foi desenvolvido um enceramento diagnóstico digital. Um molde impresso em 3D foi usado para fabricar uma matriz lingual de polivinil siloxano.	A avaliação e seleção digital do sistema de resina composta e tonalidade pode ajudar a obter resultados mais previsíveis usando a técnica de estratificação com compósitos.
Ammannato et al. (2018)	Paciente do sexo feminino de 23 anos com sensibilidade devido à erosão nos dentes posteriores e uma leve tensão nos músculos da bochecha ao acordar pela manhã.	Relato de caso	Propor que a técnica por meio do fluxo de trabalho digital é uma abordagem rápida e conservadora para o planejamento e gerenciamento de uma restauração adesiva de boca inteira em todos os casos de dentição leve,	A técnica é baseada em uma abordagem guiada de 'copiar e colar', estampando a resina composta diretamente na superfície do dente por meio de um guia transparente criado a partir de um enceramento restaurador digital de toda a boca.	O protocolo da técnica de indexação digital propõe uma abordagem conservadora e alternativa para o tratamento de desgastes dentários moderados e severos, baseada principalmente em restaurações minimamente ou não invasivas de resina

			moderada e severamente desgastada.		composta de copiar e colar nos dentes anteriores e posteriores.
Mehta et al. (2021)	34 participantes com sinais de desgaste dentário generalizado moderado a grave.	Estudo de coorte	Investigar os efeitos do nível de desgaste dentário pré-tratamento e aumento do DVO no desempenho de restaurações diretas de resina composta para a reabilitação de desgaste dentário patológico.	Foi realizado registros de escaneamento digital em escala de cinza, permitindo ao avaliador rodar e ampliar os modelos 3D usando o Sistema de Avaliação de Desgaste Dentário e Exame Básico de Desgaste Erosivo.	Os níveis de desgaste pré-tratamento e a mudança aplicada no DVO afetaram significativamente o risco de falha.
Hosaka et al. (2020)	Adolescente de 15 anos apresentando apinhamento anterior bimaxilar, perfil convexo e mordida cruzada posterior no lado direito.	Relato de caso	Apresentar uma abordagem minimamente invasiva direta para recontorno pós-ortodôntico de dentes anteriores usando a técnica de injeção de compósito com um fluxo de trabalho digital.	As restaurações foram projetadas digitalmente e um guia de silicone transparente foi fabricado a partir de um molde impresso em 3D do enceramento digital. E após isso, uma resina composta injetável altamente preenchida foi aplicada no guia de silicone.	Nos casos em que é necessário um recontorno mais complexo dos dentes anteriores, a técnica de injeção de compósito pode ser uma alternativa adequada às restaurações indiretas, porque é simples, econômica e não requer preparo.
Gomes et al. (2021)	Paciente do sexo feminino, 23 anos, insatisfeita com o sorriso.	Relato de caso	Descrever uma reabilitação estética multidisciplinar em paciente com sorriso gengival e diastemas anteriores utilizando o planejamento digital.	Foi realizado o planejamento cirúrgico para aumento estético da coroa através planejamento virtual por escaneamento intraoral, desenho do sorriso em software específico e confecção de modelos em impressora tridimensional (3D) após os procedimentos cirúrgicos para reabilitação estética.	O resultado obtido proporcionou evidente harmonização entre cor e forma dos dentes e contorno gengival, possibilitando uma estética do sorriso mais harmoniosa. O planejamento digital possibilitou a reabilitação multidisciplinar completa do sorriso gengival, resultando em total satisfação do paciente.

Fonte: Autores (2023).

#### 4. Discussão

Considerando-se o número e desenho dos estudos encontrados, em sua maioria relatos de casos, os quais foram analisados qualitativamente buscando levantar os principais achados pertinentes à resposta da pergunta norteadora, percebe-se que a Odontologia digital é uma ferramenta poderosa para o planejamento do tratamento odontológico. Atualmente, as reconstruções diretas podem ser realizadas em casos de fraturas coronárias, lesões de cáries, restaurações inadequadas, fechamento de diastemas ou desgaste dentário. Este tipo de restauração envolve uma intervenção terapêutica minimamente invasiva, e um enceramento digital seguido do modelo 3D impresso para a construção de um guia de silicone são frequentemente utilizados para a confecção do tratamento restaurador estético direto de um elemento dentário, utilizando a resina composta (Xia et al., 2018).

Os escaneamentos intraorais geram imagens 3D com cores excelentes, e eliminam a necessidade de fotografia intraoral para o planejamento do tratamento. Isso foi demonstrado em dois estudos realizados por Coachman et al. (2020), os quais relataram que recontornos anatômicos podem ser projetados com uma fotografia de sorriso frontal, um vídeo, um escaneamento facial e intraoral. Além disso, a documentação completa do paciente e os arquivos do projeto podem ser facilmente abertos e compartilhados com a equipe profissional envolvida. Quanto ao enceramento digital, o volume e a forma de um dente podem ser alterados gradualmente na tela e até corrigidos quantas vezes quiser. Cada etapa do processo pode ser reversível e modificada, tornando o enceramento digital versátil e recuperável, o que é uma vantagem incomparável em relação às técnicas de enceramento tradicionais, onde os modelos encerados são delicados e irreversíveis. Após isso, os modelos de resina podem ser impressos no consultório para realizar a restauração.

De acordo com Xia et al. (2018), a Odontologia digital é uma forte ferramenta de planejamento que melhorou a eficiência do diagnóstico e tratamento, fornecendo um alto nível de previsibilidade nos resultados e permitindo uma boa comunicação entre os membros da equipe odontológica, além de melhorar a precisão em relação aos métodos anteriores, como também, favorece a aceitação do paciente com o tratamento. Como desvantagens, foi relatado os custos associados com equipamentos, manutenção, e a falta de Cirurgiões-Dentistas e equipes treinadas adequadamente, por se tratar de uma nova tecnologia.

Nesse contexto, Xia et al. (2018), evidenciaram que em comparação com as restaurações diretas de resina composta tradicionais, a restauração direta de resina composta com o auxílio de um modelo impresso em 3D requer uma nova máquina e mais tempo para preparação, entretanto, o paciente irá passar um menor período de tempo no consultório. Com o auxílio de um modelo impresso em 3D, o Cirurgião-Dentista pode melhorar a eficiência e a estética dos procedimentos restauradores realizados na clínica. Além disso, a restauração direta de resina composta de incisivos centrais superiores usando um modelo impresso em 3D representa uma opção rápida, conveniente, estética e funcional. Um modelo impresso em 3D é, portanto, uma alternativa aceitável e confiável para o enceramento diagnóstico convencional.

Ao restaurar um dente anterior fraturado, imitar a aparência do dente natural adjacente é um desafio. O fluxo de trabalho digital pode fornecer um resultado clínico previsível, estético e duradouro, isso foi mostrado no estudo realizado por Gao et al. (2020), que descreveram uma técnica para restaurar um defeito de uma classe IV. Para isso, uma réplica do dente restaurado foi fabricada com Design auxiliado por um computador e a tecnologia de impressão 3D, que imitou com precisão o incisivo contralateral. Por fim, para se obter uma restauração altamente estética e precisa, guias de silicone labial e lingual foram desenvolvidos na réplica. Diante do exposto, Gao et al. (2021) e Ntovas e Papazoglou (2021) afirmaram que em restaurações diretas anteriores, a replicação das características ópticas dos dentes naturais constitui um desafio, e que a construção de restaurações com aparência natural é possibilitado através do melhor entendimento das características inerentes aos tecidos dentais, aliado ao aprimoramento das técnicas restauradoras.

A impressão 3D e enceramento digital também podem contribuir nas reabilitações diretas posteriores, e pacientes que apresentam desgaste de tecido duro mínimo, moderado e severo podem ser tratados baseados na aplicação de restaurações compostas adesivas minimamente invasivas ou não invasivas na dentição desgastada posterior e anterior. Assim, Ammannato et al. (2018), relataram que a abordagem digital é rápida, conservadora e também uma alternativa para o tratamento de desgastes. Os autores demonstraram uma análise estética e funcional, realizando inicialmente um planejamento digital para o aumento da dimensão vertical de oclusão (DVO) de uma paciente que apresentava erosão e conseqüentemente sensibilidade nos dentes posteriores. Foi realizado um enceramento digital restaurador de toda a boca, e a partir do enceramento digital impresso numa impressora 3D, um guia transparente de silicone foi criado para que a resina composta fosse depositada diretamente na superfície do dente.

No estudo prospectivo realizado por Mehta et al. (2021), os escaneamentos digitais pré-tratamento também foram registrados usando um *scanner* intraoral a fim de relatar o efeito do nível de desgaste dentário pré-tratamento e o tamanho do aumento na DVO (Dimensão Vertical de Oclusão), no desempenho a médio prazo do tratamento de restaurações diretas em resina composta. Os registros digitalizados incluídos nesta investigação foram visualizados em escala cinza na tela do computador, permitindo ao avaliador rodar e ampliar os modelos 3D, e cada paciente recebeu restaurações de resina composta direta em toda a boca, com aumento da DVO. Para determinar o tamanho do aumento na DVO, as medições realizadas nas varreduras pré-tratamento foram repetidas nos registros de varredura pós-tratamento, e as diferenças entre as medições pós e pré-tratamento para cada participante foram apresentadas como o aumento médio geral em sua DVO, concluindo que os níveis de desgaste pré-tratamento e a mudança aplicada na DVO afetaram significativamente o risco de falha da restauração, tendo em

vista que as restaurações diretas de resina composta para a reabilitação de desgastes devem ser feitas o mais volumosas possível, respeitando as restrições biológicas, funcionais e estéticas.

Além disso, uma técnica envolvendo a injeção direta de resina composta fluida foi relatada por Hosaka et al. (2020) e por Coachman et al. (2020) como um método para facilitar a colocação da restauração. A técnica emprega resinas compostas injetáveis com propriedades mecânicas e estéticas aprimoradas. Os autores evidenciaram que a técnica de injeção associada com planejamento de tratamento do paciente usando ferramentas digitais simplifica e agiliza significativamente a colocação do compósito, ao mesmo tempo em que melhora previsivelmente o resultado do tratamento. Como principais vantagens da técnica de injeção estão incluídas uma redução substancial na sensibilidade técnica e tempo do paciente no consultório, bem como precisão e previsão de resultados. Contudo, como limitação da técnica existe a profundidade de polimerização, sendo necessário um planejamento e prática cuidadosa, além das questões oclusais que devem ser consideradas para que um bom prognóstico e sucesso a longo prazo das restaurações seja garantido.

Considerando a previsibilidade e as limitações de cada uma das possibilidades terapêuticas, os procedimentos realizados utilizando a tecnologia digital permitem uma melhor avaliação das diferentes opções de tratamento, como também permitem uma melhor comunicação com o paciente. Gomes et al. (2021) destacaram no caso clínico descrito em que a queixa principal da paciente era a presença de dentes pequenos, grande exposição gengival ao sorrir e diastemas entre os dentes anteriores, foi realizado um planejamento virtual por escaneamento intraoral, desenho do sorriso em Software específico e confecção de modelos em impressora 3D que permitiu a fabricação de um guia de silicone, traduzindo com precisão o tamanho e a forma da restauração virtualmente planejada para solucionar essas alterações clínicas. Dessa forma, o planejamento digital possibilitou a reabilitação multidisciplinar completa do sorriso, associando o procedimento cirúrgico periodontal para o aumento estético da coroa, com clareamento dental de consultório e restaurações diretas com resina composta, resultando em uma harmonização entre cor e forma dos dentes, contorno gengival e total satisfação do paciente.

À vista disso, nota-se que apesar de que alguns autores objetivaram mostrar mais evidências a respeito do uso do planejamento digital, enquanto que outros autores buscaram evidenciar mais os achados acerca da restauração direta e tratamento utilizando a tecnologia digital apenas como a técnica escolhida para o estudo proposto, e outros correlacionaram as duas temáticas, todos os estudos utilizados nesta revisão elucidam os benefícios e vantagens da utilização da tecnologia 3D associada à Odontologia, inclusive para os procedimentos restauradores diretos. Entretanto, percebe-se que é uma prática ainda pouco difundida e utilizada, se fazendo necessário mais estudos para afirmarem sua real eficácia, protocolos necessários para seu emprego e benefícios para a Odontologia restauradora.

## 5. Conclusão

A tecnologia digital quando associada às restaurações diretas é uma ferramenta eficaz tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento odontológico. Apesar de necessitar de mais tempo para a preparação e planejamento do tratamento e equipamentos adequados, essa técnica se mostrou eficiente; Proporciona uma melhor comunicação com o paciente, como também entre os profissionais da equipe odontológica; O paciente não precisará passar muito tempo no consultório odontológico, isso devido o auxílio da tecnologia digital proporcionar mais rapidez na execução das restaurações diretas, quando comparado com o método convencional. Promove restaurações diretas com melhores resultados, efeitos estéticos e funcionais, bem como a satisfação do paciente com o tratamento.

Ademais, novos estudos acerca desta temática se fazem necessários, visto que atualmente poucas pesquisas abordam o tema, são recentes e ainda escassas. Assim, é de importante relevância que as futuras pesquisas acerca da temática estabelecida no presente trabalho, aprofundem mais sobre a aplicação da tecnologia digital especificamente na confecção de restaurações diretas, mostrando sua eficácia, como também comparando o método tradicional com o digital.



## Referências

- Ammannato, R., Rondoni, D. & Ferraris, F. (2018). Update on the 'index technique' in worn dentition: a no-prep restorative approach with a digital workflow. *Int J Esthet Dent*. 13(4): 516-37.
- Bevilacqua, S. (2021). *Digital workflow nas restaurações diretas anteriores*. [Dissertação]. Instituto universitário de Ciências da Saúde.
- Coachman, C., De Arbeloa, L., Mahn, G., Sulaiman, T. A. & Mahn, E. (2020). An Improved Direct Injection Technique With Flowable Composites. A Digital Workflow Case Report. *Oper Dent*. 45(3): 235-242.
- Coachman, C., Georg, R., Bohner, L., Rigo, L. C. & Sesma, N. (2020). Chairside 3D digital design and trial restoration workflow. *J Prosthet Dent*. 124(5): 514-520.
- Ganong, L. H. (1987). Integrative reviews of nursing research. *Research in Nursing & Health*. 10(11): 1-11.
- Gao, Y., Li, J., Dong, B. & Zhang, M. (2021). Direct composite resin restoration of a class IV fracture by using 3D printing technology: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 125(4): 555-559.
- Gomes, G. H., Corbellini, A. O., Rotta, W. G., Martos, J. & Boeira, G. F. (2021). Interdisciplinary esthetic approach in clinical dental rehabilitation. *J Conserv Dent*. 24(5): 519-523.
- Hosaka, K., Tichy, A., Motoyama, Y., Mizutani, K., Lai, W. J., Kanno, Z., Tagami, J. & Nakajima, M. (2020). Post-orthodontic recontouring of anterior teeth using composite injection technique with a digital workflow. *J Esthet Restor Dent*. 32(7): 638-644.
- Jackson, G. B. (1980). Methods for integrative reviews. *Review of Educational Research*. 50(3): 438-460.
- Mattei, M. & Mattei, L. D. (2022). 3D-guided direct composite restorations: the evolution of the technique. *Int J Esthet Dent*. 17(3): 266-279.
- Mehta, S. B., Bronkhorst, E. M., Lima, V. P., Crins, L., Bronkhorst, H., Opdam, N. J. M., Huysmans, M. D. N. J. M. & Loomans, B. A. C. (2021). The effect of pre-treatment levels of tooth wear and the applied increase in the vertical dimension of occlusion (VDO) on the survival of direct resin composite restorations. *Journal of Dentistry*. 111.
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. C. P. & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto contexto - enferm*. 17(4): 758-64.
- Moreira, R. H., Manna, M. P. N. C., Medeiros, Y. L., Faria, L. V., Neves, V. A. M., Pucetti, M. G., Assis, A. F. O., Moreira, L. A. C. & Pazinato, R. B. (2021). Fluxo digital no planejamento e execução de reabilitações orais estéticas: Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*. 10(6).
- Neta, I. S. S., Medeiros, M. S. & Gonçalves, M. J. F. (2018). Vigilância da saúde orientada às condições de vida da população: uma revisão integrativa da literatura. *Saúde debate*. 42(116): 307-317.
- Ntovas, P. & Papazoglou, E. (2021). Digital selection of composite resin shade using cross polarized photography and a standardized white balance gray reference card. *J Clin Exp Dent*. 13(10): e1061-e1066.
- Qian, K., Wang, Q. L. & Pan, J. (2021). 3D Digital Evaluation for Direct Composite Restoration Using the Modified Stamp Technique. *Chin J Dent Res*. 24(3): 185-189.
- Roman, A. R. & Friedlander, M. R. (1998). Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. *Cogitare Enferm*. 3(2): 109-112.
- Sampaio, C. S. & Atria, P. J. (2018). Direct restorations and 3D-printing: from the computer to the tooth. *Journal of Clinical Dentistry & Research*. 15(2): 16-25.
- Souza, M. T., Silva, M. D. & Carvalho, R. (2010). Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 8(1): 102-6.
- Stetler, C. B., Morsi, D., Rucki, S., Broughton, S., Corrigan, B., Fitzgerald, J., Giuliano, K., Havener, P. & Sheridan, E. A. (1998). Utilization-focused integrative reviews in a nursing service. *Appl Nurs Res*. 11(4): 195-206.
- Vasques, A. C., Boer, N. P., Nobrega, A. S. & Arruda, F. J. S. (2018). As utilidades da impressão 3D em Odontologia com alta performance. *Arch Health Invest*. 7(4).
- Wadhvani, V., Sivaswamy, V. & Rajaraman, V. (2022). Surface roughness and marginal adaptation of stereolithography versus digital light processing three-dimensional printed resins: An *in-vitro* study. *J Indian Prosthodont Soc*. 22(4): 377-381.
- Xia, J., Li, Y., Cai, D., Shi, X., Zhao, S., Jiang, Q. & Yang, X. (2018). Direct resin composite restoration of maxillary central incisors using a 3D-printed template: two clinical cases. *BMC Oral Health*. 18(158).