



FLUXO DIGITAL NO PLANEJAMENTO DE PRÓTESE DENTÁRIA

Diego Barbosa da Silva ¹



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n11p2574-2582>

Artigo recebido em 28 de Setembro e publicado em 18 de Novembro

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

A Odontologia Digital representa uma revolução no setor odontológico, integrando tecnologias avançadas que substituem métodos convencionais, como moldagem e fundição, por sistemas mais precisos e rápidos. Inicialmente voltada para fins administrativos, a digitalização expandiu-se para o ambiente clínico a partir da década de 1990, com a introdução da câmera intraoral, marcando o início de uma nova era na prática odontológica (BIASI, 2019). O desenvolvimento do sistema CAD/CAM, patenteado por Dr. Francois Duret na década de 1980, destacou-se como um divisor de águas, possibilitando a fabricação de próteses em poucas horas, usando tecnologias como a câmera infravermelha e o pó de dióxido de titânio (TANEVA; KUSNOTO; EVANS, 2015).

As tecnologias digitais trouxeram benefícios expressivos para diagnóstico, planejamento e execução de tratamentos. Modelos virtuais tornaram-se essenciais para simulações de alterações estruturais, discussão entre profissionais e apresentação de opções ao paciente antes da intervenção (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017). Além disso, ferramentas como scanners intraorais e softwares integrados revolucionaram a odontologia protética e a implantodontia, substituindo processos manuais por abordagens digitais que garantem maior precisão, personalização e eficiência. Com a digitalização consolidando seu espaço na odontologia, o Brasil tem acompanhado essa evolução, especialmente no segmento de implantodontia, onde as inovações digitais demonstram grande impacto na qualidade dos tratamentos e no aprimoramento técnico da área. A modernização não apenas potencializa a produtividade clínica, mas também reforça a relação entre paciente e profissional, promovendo confiança por meio de diagnósticos e tratamentos mais rápidos e assertivos (ALGHAZZAWI, 2016). O avanço contínuo da Odontologia Digital aponta para um futuro onde a maioria dos procedimentos será amplamente baseada em tecnologias digitais.

Palavras-chave: Fluxo Digital; CAD/CAM; Planejamento; Prótese Dentária.



ABSTRACT

Digital Dentistry represents a revolution in the dental sector, integrating advanced technologies that replace conventional methods, such as molding and casting, with more accurate and faster systems. Initially aimed at administrative purposes, digitalization expanded to the clinical environment in the 1990s, with the introduction of the intraoral camera, marking the beginning of a new era in dental practice (BIASI, 2019). The development of the CAD/CAM system, patented by Dr. Francois Duret in the 1980s, stood out as a watershed, enabling the manufacture of prostheses in a few hours, using technologies such as the infrared camera and titanium dioxide powder (TANEVA; KUSNOTO; EVANS, 2015). Digital technologies have brought significant benefits to diagnosis, planning and execution of treatments. Virtual models have become essential for simulating structural changes, discussing between professionals and presenting options to the patient before the intervention (BÓRIO; SANTO; JACOB, 2017). In addition, tools such as intraoral scanners and integrated software have revolutionized prosthetic dentistry and implantology, replacing manual processes with digital approaches that ensure greater precision, personalization and efficiency. With digitalization consolidating its place in dentistry, Brazil has followed this evolution, especially in the implantology segment, where digital innovations demonstrate a great impact on the quality of treatments and technical improvement in the area. Modernization not only enhances clinical productivity, but also strengthens the relationship between patient and professional, promoting trust through faster and more assertive diagnoses and treatments (ALGHAZZAWI, 2016). The continuous advancement of Digital Dentistry points to a future where most procedures will be largely based on digital technologies.

Keywords: Digital Flow; CAD/CAM; Planning; Dental Prosthesis.

AUTOR CORRESPONDENTE: Universidade Mauricio de Nassau- UNINASSAU



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

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e a crescente competitividade no mercado global têm impulsionado as empresas a investir em modernização, capacitação de pessoal e novas tecnologias. No segmento odontológico, a Odontologia Digital, definida por Sam e Bonnick (2011) como qualquer tecnologia ou dispositivo dentário que utiliza componentes digitais ou controlados por computador, exemplifica essa evolução. Inicialmente, os computadores eram utilizados como ferramentas administrativas, mas a partir da década de 1990, com o surgimento da câmera intraoral, passaram a integrar também o ambiente clínico, revolucionando práticas e aumentando a produtividade (BIASI, 2019).

Um marco na digitalização da odontologia foi o desenvolvimento da tecnologia CAD/CAM (Design e Fabricação Automatizada por Computador), idealizada por Dr. Francois Duret em 1973. Ele apresentou a primeira tese sobre o tema, intitulada “Empreinte Optique” (Impressão Ótica), e, em 1984, patenteou o sistema CEREC. Esse sistema demonstrou, no Congresso de Inverno de Chicago em 1989, a fabricação de uma coroa dental em apenas quatro horas, utilizando uma câmera infravermelha e pó de dióxido de titânio (TANEVA; KUSNOTO; EVANS, 2015). Desde então, a tecnologia CAD/CAM tornou-se uma alternativa eficiente aos métodos convencionais de moldagem e fundição, especialmente com a popularização de scanners intraorais e outras ferramentas digitais.

Na prática clínica, as imagens digitais possibilitam a criação de modelos virtuais que podem ser utilizados no diagnóstico, planejamento de casos, confecção de provisórios e peças definitivas em cerâmica. Esses modelos também permitem simulações de alterações em estruturas dentárias ou periodontais, sendo ferramentas valiosas para discussões entre profissionais e para a apresentação de propostas aos pacientes antes da intervenção (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

A digitalização vem consolidando seu papel na odontologia protética e na implantodontia, possibilitando maior precisão, agilidade e personalização nos tratamentos. Com a integração de softwares avançados e equipamentos modernos, a Odontologia Digital continua a expandir suas aplicações, substituindo processos tradicionais e trazendo novas perspectivas para o setor (ALGHAZZAWI, 2016). No Brasil, essas inovações têm ganhado espaço, especialmente no segmento de implantodontia, onde a aplicação de tecnologias digitais demonstra significativa relevância para o aprimoramento dos tratamentos odontológicos e para o avanço da área como um todo.

METODOLOGIA

Quanto à natureza, este artigo está classificado como uma revisão de literatura narrativa em formato de artigo, tendo como objeto de estudo os artigos hospedados nos bancos de dados científicos:

PubMed, Scopus, SciELO e Google Scholar, tendo em vista, sua relevância e credibilidade no ambiente acadêmico e considerando os artigos disponíveis nos idiomas inglês, português e francês. Tendo como objetivo examinar e analisar o fluxo digital no planejamento de prótese dentária

Os termos de busca utilizados incluíram: Fluxo Digital; CAD/CAM; Planejamento; Prótese Dentária. Foi adotada uma abordagem de busca avançada para incluir sinônimos e termos relacionados, a fim de capturar uma gama ampla de literatura relevante. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: artigos incompletos, trabalhos que não apresentavam metodologia clara, sem embasamento teórico e não disponibilizados na íntegra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema CAD/CAM odontológico é composto por três elementos principais: o scanner, o software de design (CAD) e a máquina de fresagem (CAM). Inicialmente, um dispositivo é usado para capturar as formas dentárias existentes. Este processo pode incluir lasers e câmeras que digitalizam a área desejada, gerando uma imagem tridimensional do dente ou arco dentário. O software CAD permite ao operador criar e ajustar um modelo digital da restauração, utilizando recursos como o Access Articulator, que simula os movimentos mandibulares dinâmicos. Por fim, o sistema CAM realiza a fresagem da prótese a partir de blocos sólidos de materiais, como cerâmica, utilizando uma máquina controlada numericamente, frequentemente com quatro eixos, para garantir precisão na confecção (DURET, 1988; DAVIDOWITZ, 2011).

Os sistemas modernos integrados ao consultório odontológico incluem scanners portáteis, fresadoras e softwares que permitem criar restaurações em uma única consulta. O processo de digitalização captura as superfícies oclusais, vestibulares e linguais dos dentes e fornece uma imagem detalhada que pode ser ajustada antes de iniciar a fresagem. As fresadoras contemporâneas utilizam brocas com pontas de menor diâmetro, garantindo maior detalhamento interno e externo das restaurações (HODD, 2011).

O CAD/CAM oferece vantagens significativas, como restaurações mais resistentes, esteticamente similares aos dentes naturais e realizadas com maior rapidez e precisão. Em muitos casos, restaurações como inlays, onlays, laminados e coroas totais podem ser confeccionadas no consultório no mesmo dia, utilizando sistemas como o CEREC, amplamente pesquisado e utilizado desde 2003 (DAVIDOWITZ, 2011; HODD, 2011). O uso do CAD/CAM permite a fabricação de estruturas protéticas a partir de materiais como titânio, zircônia e

cobalto-cromo. Estudos mostram que as restaurações CAD/CAM possuem menor desajuste vertical e horizontal em comparação às fabricadas por métodos convencionais, como fundição por cera perdida. Além disso, o fluxo digital melhora a eficiência clínica, reduz o tempo de trabalho e aumenta a qualidade final das próteses (DE FRANÇA ET AL., 2017; ABDON, 2014).

A odontologia militar também se beneficia da tecnologia, especialmente em plataformas remotas, onde a transmissão eletrônica de dados elimina a necessidade de envio físico de moldagens, reduzindo tempo e custos. Contudo, limitações financeiras e logísticas ainda restringem a adoção em clínicas de menor porte (DICKENS, 2019).

A moldagem digital substitui técnicas convencionais ao oferecer armazenamento, diagnóstico e transferência facilitados. Estudos apontam que a maioria dos pacientes prefere essa abordagem devido ao maior conforto. Além disso, a moldagem digital elimina materiais descartáveis, tornando-se uma solução mais sustentável. Porém, exige controle rigoroso de umidade e manejo dos tecidos moles, semelhante às moldagens convencionais (BURZYNSKI ET AL., 2018).

As restaurações CAD/CAM são precisas e sustentáveis, com alta aceitação pelos pacientes. Apesar disso, o custo inicial e a necessidade de treinamento são barreiras para muitos profissionais. A evolução tecnológica e a inclusão no currículo odontológico prometem

CONCLUSÃO

Os sistemas CAD/CAM revolucionaram a odontologia ao combinar tecnologia digital avançada com a fabricação de restaurações protéticas de alta precisão. Essa abordagem permite reduzir o tempo de trabalho, melhorar a qualidade das restaurações e aumentar o conforto dos pacientes, especialmente em relação à moldagem digital. As vantagens incluem maior eficiência, precisão e sustentabilidade, tornando a tecnologia uma alternativa viável e previsível aos métodos tradicionais.

No entanto, desafios como os altos custos iniciais, a curva de aprendizado e as limitações clínicas em determinadas aplicações ainda precisam ser superados para ampliar sua adoção, especialmente em clínicas de menor porte ou regiões menos desenvolvidas. Estudos

demonstram que a evolução tecnológica contínua e a inclusão do CAD/CAM na formação acadêmica são fatores fundamentais para popularizar seu uso e maximizar os benefícios na prática odontológica.

Assim, o CAD/CAM não apenas redefine os padrões de restaurações dentárias, mas também pavimentam o caminho para uma odontologia mais moderna, eficiente e sustentável, mantendo-se alinhado às necessidades dos pacientes e às exigências de um mercado cada vez mais tecnológico.

REFERÊNCIAS

- ALGHAZZAWI, Tariq F. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. **Journal of prosthodontic research**, v. 60, n. 2, p. 72-84, 2016.
- BIASI, Natalia Biscolli. Tecnologia digital aplicada à manufatura de próteses dentárias: uma avaliação da transformação digital no segmento odontológico, 2019.
- BORGES MENDES SOARES NUNES, ITALO. MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA—A TECNOLOGIA PRESENTE NOS CONSULTÓRIOS DO SÉCULO XXI. 2021.
- BÓSIO, José A.; SANTO, Marinho Del; JACOB, Helder B. Odontologia digital contemporânea—scanners intraorais digitais. **Orthodontic Science and Practice**, v. 10, n. 39, p. 355-362, 2017.
- DICKENS N. et al. Longitudinal Analysis of CAD/CAM Restoration Incorporation Rates into
- HENKEL G. L. A comparison of fixed prostheses generated from conventional vs digitally scanned dental impressions. **Compend Contin Educ Dent**. 2007 Aug;28(8):422-4, 426-8, 430- 1. PMID: 18578100.
- HODD, J. A. CAD/CAM dentistry for today's on-the-go military. **US Army Med Dep J**. 2011 Jan-Mar:26-37. PMID: 21409758
- Navy Dentistry. **Mil Med**. 2019 May 1;184(5-6):e365-e372. doi: 10.1093/milmed/usy260 PMID: 30371810
- TANEVA, Emilia; KUSNOTO, Budi; EVANS, Carla A. 3D scanning, imaging, and printing in orthodontics. **Issues in contemporary orthodontics**, v. 148, n. 5, p. 862-7, 2015.
- SAM, Frances E.; BONNICK, Andrea M. Office computer systems for the dental office. **Dental clinics of North America**, v. 55, n. 3, p. 549-557, 2011.

SEGALLA, Douglas Blum. A odontologia digital no meio militar: sistema CAD/CAM. 2021.