

A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA CAD/CAM NO TRATAMENTO REABILITADOR PROTÉTICO

THE USE OF CAD/CAM SYSTEM IN PROSTHETIC REHABILITATIVE TREATMENT

Ana Clara F. Brandão¹; Leandro J. Fernandes²

Descritores: CAD/CAM; Reabilitação oral; Planejamento digital.

Keywords: CAD/CAM; Oral rehabilitation; Digital planning.

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo analisar a utilização do sistema CAD/CAM na Odontologia, sua aplicabilidade na reabilitação oral, bem como suas vantagens e desvantagens. Para isso, foi realizada uma revisão de literatura através de busca nas bases de dados eletrônicas, como: Pubmed, SciELO, Lilacs e Google Acadêmico por artigos publicados nos últimos 5 anos, nos idiomas português e inglês e que tivessem relação com o tema em questão. O sistema CAD/CAM no tratamento reabilitador protético é utilizado na confecção de restaurações indiretas através de um planejamento digital, onde as mesmas são fabricadas com o auxílio do computador, diminuindo a influência do processo manual executado pelo técnico em prótese dentária. Além da utilização de materiais padronizados e de qualidade industrial, o sistema pode ser útil no planejamento do tratamento, permitindo a confecção de restaurações de ótima qualidade em menor tempo. Quanto as vantagens, destaca-se a possibilidade de se verificar de forma imediata a qualidade da impressão, criação das linhas de acabamento da restauração a partir dos dados digitais e a diminuição do número de ajustes necessários. Já as desvantagens, apresenta inconvenientes quando comparado aos métodos convencionais de confecção de restaurações posteriores, como investimento inicial elevado e curva de aprendizagem longa. Com isto, pode-se concluir que é imprescindível que o profissional tenha conhecimento sobre o sistema CAD/CAM, seus componentes e classificação, bem como sua aplicabilidade, vantagens e desvantagens; a fim de ser capaz de optar pelo melhor sistema a ser utilizado em cada situação.

ABSTRACT

This article aimed to analyze the use of CAD/CAM system in Dentistry, its applicability in oral rehabilitation, as well as its advantages and disadvantages. To this end, a literature review was carried out through a search in electronic databases, such as: Pubmed, SciELO, Lilacs and Google Scholar for articles published in the last 5 years, in Portuguese and English and that were related to the topic in question. CAD/CAM system in prosthetic rehabilitation treatment is used to create indirect restorations through digital planning, where they are manufactured with the help of a computer, reducing the influence of the manual process carried out by the dental prosthesis technician. In addition to the use of standardized, industrial-quality materials, the system can be useful in treatment planning, allowing the creation of high-quality restorations in less time. As for the advantages, the possibility of immediately checking the quality of the print, creating restoration finishing lines based on digital data and reducing the number of necessary adjustments stands out. As for the disadvantages, it presents inconveniences when compared to conventional methods of creating posterior restorations, such as high initial investment and a long learning curve. With this, it can be concluded that it is essential that the professional has knowledge about CAD/CAM system, its components and classification, as well as its applicability, advantages and disadvantages; to be able to opt for the best system to be used in each situation.

1 Acadêmica do 10º período do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Serra dos Órgãos- UNIFESO.

2 Mestre Docente do Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Serra dos Órgãos- UNIFESO.

INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia digital computadorizada vem transformando o cotidiano na odontologia, principalmente no que diz respeito a reabilitação oral (Borges, Lima e Carvalho, 2020). Segundo Sousa (2022), essa corresponde a todos os procedimentos coordenados informaticamente para o desenho e confecção de uma restauração dentária.

Dentre esses avanços está a utilização do sistema CAD/CAM, derivado do inglês “*Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing*”, que significa “Desenho auxiliado por computador / Usinagem auxiliada por computador”; seus benefícios incluem alta precisão, simples protocolo de fabricação e mínima intervenção humana, vantagens que o tornam o ideal para garantir qualidade, precisão e economia (Francischini *et al.*, 2021).

O desenho auxiliado pelo computador ou CAD, teve sua origem após o desenvolvimento de programas ou *softwares* de computadores, bem como o *hardware* ou a máquina propriamente dita; visto que hoje grande parte da população tem acesso e está habituada à tecnologia virtual, trabalhando com arquivos de computador ao invés de objetos reais. Já o processo de usinagem auxiliada por computador ou CAM, se trata da materialização ou fabricação da imagem virtual trabalhada no *software* CAD (Alves *et al.*, 2022).

As especialidades da Odontologia que mais têm se beneficiado da tecnologia CAD/CAM são a ortodontia, prótese, implantodontia, periodontia, disfunção temporomandibular e a cirurgia ortognática. Na ortodontia, o sistema CAD/CAM gera os alinhadores (Lima, 2023). Na periodontia, na confecção de guias cirúrgicos e para a disfunção temporomandibular (DTM), nas placas oclusais (Camargo *et al.*, 2018).

Na implantodontia o sistema é utilizado para a confecção de infraestruturas (Melo, 2020) e na cirurgia ortognática, para resolução cirúrgica (Lima, 2023). Na prótese, as imagens podem ser utilizadas como arcadas (totais ou parciais) ou troqueis e os modelos virtuais (e sua impressão) são úteis para o encerramento diagnóstico do caso, confecção de provisórios e das peças definitivas (Alves *et al.*, 2022).

Ainda sobre a reabilitação protética, as peças em cerâmica podem ser produzidas através do sistema CAD/CAM, reproduzindo os dentes com o uso de materiais diversos, em menor tempo e com qualidade superior (Moreira *et al.*, 2023).

A utilização desse sistema pode ser considerada uma poderosa ferramenta no âmbito protético, onde restaurações indiretas são planejadas e fabricadas com o auxílio do computador diminuindo a influência do processo manual executado pelo técnico em prótese dentária (Barbosa, 2022).

Devido aos constantes avanços da tecnologia digital computadorizada na Odontologia, é fundamental que se perceba as limitações e indicações dos métodos de planejamento, sejam eles convencionais ou digitais (Silveira, 2022).

Sendo assim, é imprescindível que o profissional tenha conhecimento sobre o sistema CAD/CAM, seus componentes e classificação, bem como sua aplicabilidade, vantagens e desvantagens; a fim de ser capaz de optar pelo melhor sistema a ser utilizado em cada situação.

OBJETIVOS

Objetivo primário

Analisar, através de uma revisão de literatura, a utilização do sistema CAD/CAM na Odontologia atual.

Objetivos secundários

- Apresentar o sistema CAD/CAM, seus componentes e classificações;
- Apresentar os materiais utilizados no sistema CAD/CAM no tratamento reabilitador protético;
- Descrever a aplicabilidade do sistema CAD/CAM no tratamento reabilitador protético em todas as suas etapas;
- Apontar as vantagens e desvantagens do sistema CAD/CAM.

REVISÃO DE LITERATURA

Sistema CAD/CAM: componentes e classificações

Atualmente, diversas empresas têm desenvolvido sistemas CAD/CAM de altíssima tecnologia, baseados em 3 (três) componentes fundamentais: sistema de leitura da preparação dentária (*scanner*), *software* de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM) (Barbosa, 2022).

Segundo Traczinski (2020), o objetivo dos *scanners* intraorais (Figura 1) é aprimorar as técnicas de tomada digital instantânea da oclusão dos pacientes, permitindo que o dentista capture a imagem da superfície do dentes, de corpos de escaneamento dos implantes (*scanbodies*) e dos tecidos moles em três dimensões (3D).

Borges, Lima e Carvalho (2020) afirmam que o *scanner* pode ser utilizado para realização da leitura virtual do preparo, impressão ou modelo, enquanto o *software* permite que seja feito o desenho da futura restauração em um computador (CAD) e a unidade CAM é responsável pelo corte e confecção da restauração ou estrutura protética que pode ser feita de diversos materiais, como cerâmica, metal e resina.

Figura 1- Primescan Connect



Fonte: Dentsply Sirona (2024).

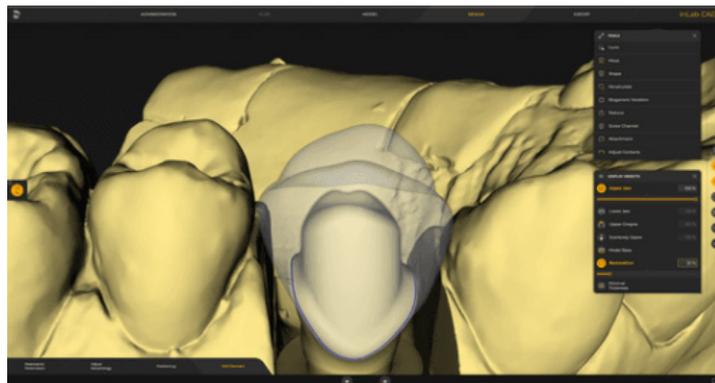
Segundo Emi (2020), os sistemas CAD/CAM podem ser classificados em duas diferentes vertentes: direto ou indireto. O CAD direto, que também pode ser chamado “de consultório”, (*chairside*) utiliza um *scanner* intraoral, possibilitando a obtenção de modelos digitais e desenvolvimento de trabalhos restauradores em um *software*, que atua após a captura da imagem pelo *scanner*.

Um exemplo de *software* CAD é o *Inlab* da marca Dentsply Sirona, que oferece diversas opções de aplicação e ferramentas para projetar elementos protéticos removíveis. Trata-se de um componente CAD separa-

do, sendo quase independente de escaneamento e produção, apresentando uma ampla gama de indicações além das aplicações básicas. O software apresenta o design de inlay, onlay, faceta, coroa total, pontes totalmente anatômicas, pontes anatomicamente reduzidas, *coping*, multicamadas e modelos (Dentsply Sirona, 2024).

O CAD indireto, também chamado “de bancada” ou “laboratório”, está relacionado à otimização das técnicas promovendo agilidade nas atividades laboratoriais, sendo capaz de acelerar procedimentos, como: enceramento, inclusão, fundição e aplicação de porcelana (Figura 2) (Emi, 2020).

Figura 2- Inserção virtual para projetar várias camadas de restauração



Fonte: Dentsply Sirona (2024).

Uma outra classificação proposta por Gomes (2019) que divide os sistemas em aberto ou fechado, diz respeito à forma com que os dados são compartilhados. Os sistemas abertos permite a troca de arquivos entre companhias de fabricação distintas, enquanto os sistemas fechados possuem todos os procedimentos em um único sistema, ou seja, tanto a aquisição de dados, quanto o desenho virtual e a fabricação da restauração são efetuados pela mesma empresa. Através do sistema aberto, o sistema CAD aceita os arquivos de outra unidade e envia para o sistema CAM para produção.

A unidade CAM é responsável pelo corte e confecção da restauração ou estrutura protética. Um exemplo é a Primeprint da Dentsply Sirona, trata-se de um sistema de impressão 3D de nível médico, de ponta a ponta e altamente automatizado para dentistas e técnicos odontológicos que desejam expandir suas ofertas de tratamento ou serviço (Emi, 2020).

Essa solução de *hardware* e *software* foi projetada para aplicações odontológicas e pode executar todo o processo de impressão, incluindo o pós-processamento. O alto nível de automação ajuda a reduzir os tempos de manuseio, permite a delegação e proporciona um alto nível de produtividade. A Solução Primeprint possibilita imprimir aplicações biocompatíveis com resultados reproduzíveis e precisos (Figura 3) (Dentsply Sirona, 2024).

Figura 3- Impressora 3D Primeprint da Dentsply Sirona



Fonte: Dentsply Sirona (2024).

Materiais utilizados no sistema CAD/CAM no tratamento reabilitador protético

Quanto aos materiais mais utilizados, estão: resina acrílica e polimetilmetacrilato (PMMA) para confecção de provisórios e para restaurações definitivas, resina composta e cerâmica, como por exemplo: cerâmica de vidro, de zircônia e feldspática (Figura 4) (Borges, Lima e Carvalho, 2020).

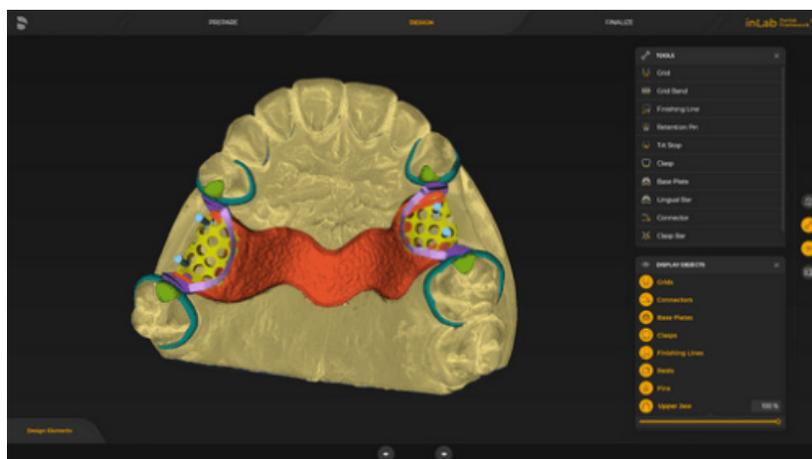
Figura 4- Cerâmica de vidro



Fonte: Dentsply Sirona (2024).

Segundo Chammas (2023), o método de fresagem é o mais popular e atualmente o mais empregado na confecção de próteses por meio do fluxo digital. As estruturas metálicas de próteses parciais removíveis (PPR) têm apresentado excelente adaptação, boas propriedades físicas e baixo risco de fratura durante o período de uso (Figura 5).

Figura 5- Estrutura parcial de PPR



Fonte: Dentsply Sirona (2024).

Segundo Silva (2022), a aplicação da tecnologia digital na PPR promove o controle das etapas laboratoriais e reduz etapas clínicas. As estruturas protéticas, em sua maioria, são produzidas a partir de ligas metálicas, tais como Cobalto – Cromo (Co-Cr), Cromo - Níquel e Titânio, sendo mais recente o uso de estruturas não metálicas como a Zircônia e o Poli-éter-éter-cetona (PEEK) (Aquino, 2021).

Aplicabilidade do sistema CAD/CAM no tratamento reabilitador protético

O sistema CAD/ CAM possui uma alta aplicabilidade e beneficia diversas especialidades odontológicas, entre elas está a ortodontia para a qual o sistema é parte fundamental, pois é através dele que são gerados os alinhadores, cada vez aproximando-se mais do resultado esperado. Também se aplica na cirurgia ortognática, com o planejamento digital para diagnósticos e resoluções de diversos casos cirúrgicos (Lima, 2023).

Na implantodontia, o sistema confecciona coroas, pilares, guias cirúrgicos e infraestruturas para próteses implanto-suportadas (Melo, 2020). Na periodontia, também pode ser usado na fabricação de guias cirúrgicos para gengivoplastia, gengivectomia, osteotomia e aumento de coroa clínica. No tratamento da disfunção temporomandibular (DTM), através da confecção das placas oclusais estabilizadoras (Camargo *et al.*, 2018).

Segundo Barbosa (2022), a tecnologia CAD/CAM é utilizada na confecção de estruturas protéticas, como restaurações indiretas, onde as mesmas são fabricadas com o auxílio do computador, diminuindo a influência do processo manual executado pelo técnico em prótese dentária. Além da utilização de materiais padronizados e de qualidade industrial, o sistema pode ser útil no planejamento do tratamento, permitindo a confecção de restaurações de ótima qualidade em menor tempo.

Quanto aos requisitos fundamentais para materiais restauradores utilizados na confecção de coroas pelo sistema CAD/CAM, tem-se: boa usinabilidade, resistência à fratura e mínimos procedimentos de acabamento (Borges, Lima e Carvalho, 2020).

Para Gomes (2019), ainda que a utilização desta tecnologia no tratamento reabilitador protético tenha crescido muito nos últimos anos, é importante saber que esta é uma tecnologia dispendiosa e que os pacientes jovens e com maior poder econômico serão aqueles que melhor aceitarão a cobrança extra de honorários pela conveniência de restaurações no mesmo dia.

Vantagens e desvantagens do sistema CAD/CAM

As principais vantagens do sistema CAD/CAM estão relacionados ao tempo nos procedimentos, eficiência e comodidade ao paciente (Zanette, 2019; Patrício, 2021).

Para Alves *et al.* (2022), as peças fresadas utilizando o sistema possuem maior estética, resistência à fratura e biocompatibilidade considerando o material a ser utilizado.

De acordo com Silveira (2022), o principal benefício deste sistema é a possibilidade de trabalhar com materiais que, de outra forma, não poderiam ser utilizados na odontologia; esses incluem titânio, ligas de titânio e cerâmicas policristalinas, como óxido de zircônio.

Quanto ao sistema CAD/CAM, Gomes (2019) cita como vantagens: verificação imediata da qualidade da impressão, criação das linhas de acabamento da restauração de forma direta a partir dos dados digitais, bem como a diminuição do número de ajustes necessários.

Já no caso das próteses, Alves *et al.* (2022) afirmam que a usinagem de blocos metálicos resulta em menor oxidação, assim como maior precisão para as infraestruturas protéticas em comparação as infraestruturas fundidas. Além disso, existem possíveis repetições que podem ser realizadas com maior rapidez e menos trabalho, visto que os modelos são computadorizados e o encerramento é um arquivo que fica armazenado em um computador.

Segundo Sousa (2022) e Vieira e Vinha (2022), são consideradas as principais vantagens do sistema CAD/CAM a possibilidade de utilizar novos materiais industrialmente pré fabricados, esteticamente agradáveis e duráveis, aumento da eficácia do processamento laboratorial, aumento da reprodutibilidade e fabricação rápida de restaurações.

Um outra vantagem citada por Marreiro Júnior (2020) é a utilização de materiais padronizados, de maior qualidade e menor número de defeitos. O sistema fornece aplicativos para matéria que anteriormente eram difíceis de usar, como, por exemplo, a zircônia.

Outras vantagens citadas na literatura, são: velocidade (tempo de fresagem coping: zircônia- 10 min, cera- 4, 5 min; tempo de fresagem coroa: zircônia- 13 minutos, cera- 5,5 minutos) (Dental Prótese, 2024) e facilidade de uso e qualidade (Silveira, 2022).

Borges, Lima e Carvalho (2020) destacam como vantagem a possibilidade de tratamento protético em sessão única, redução do número de etapas, menor tempo de confecção, a melhor reprodutibilidade e precisão dimensional dos preparos, arquivamento digital dos modelos e planejamento e a possibilidade de utilização de novos sistemas cerâmicos mais resistentes.

Para Alves *et al.* (2022), o custo inicial do equipamento e do software são considerados altos e por essa razão o profissional precisa investir não apenas dinheiro, mas também tempo para aprender a utilizar seus recursos. Dentistas que não possuam um volume grande o suficiente de restaurações ou procedimentos associados, apresentarão dificuldades em ter retorno de seu investimento. Dessa forma, devido ao alto custo, o sistema CAD/CAM não se encontra disponível para maioria dos profissionais.

Apesar das vantagens, o sistema CAD/CAM apresenta inconvenientes quando comparado aos métodos convencionais de confecção de restaurações posteriores, como investimento inicial elevado e curva de aprendizagem longa (Gomes, 2019).

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo analisar, através de evidências científicas disponíveis na literatura, a utilização do sistema CAD/CAM na Odontologia atual, bem como apresentar o sistema, seus componentes e classificações, os materiais utilizados no tratamento reabilitador protético, a aplicabilidade do sistema em todas as etapas do tratamento reabilitador protético e por fim, suas vantagens e desvantagens.

Nesse sentido, é importante considerar a definição de tecnologia digital computadorizada, estabelecida por Sousa (2022) como todos os procedimentos coordenados utilizando a informática para o desenho e a confecção de restaurações dentárias. O sistema CAD/CAM, segundo Silveira (2022) e Barbosa (2022), é um avanço desta tecnologia, capaz de garantir um protocolo simples de fabricação com mínima intervenção humana, proporcionando qualidade, precisão e economia.

De acordo com Traczinski (2020), os *scanners* intraorais possuem o objetivo de aprimorar as técnicas já existentes de tomada digital instantânea da oclusão dos pacientes, permitindo a captura de imagens em 3 dimensões. Já Borges, Lima e Carvalho (2020) complementam este objetivo, afirmando que os mesmos realizam a leitura virtual do preparo, impressão ou modelo a ser utilizado.

O sistema CAD/CAM pode ser classificado em direto ou indireto (Emi, 2020) e aberto ou fechado (Gomes, 2019). A primeira classificação diz respeito a maneira com que o sistema obtém os modelos digitais e desenvolve os trabalhos restauradores, enquanto a segunda trata da maneira com que o sistema compartilha dados entre as companhias de fabricação.

Diversas são as especialidades odontológicas que têm se beneficiado do sistema CAD/CAM, entre elas, a ortodontia, onde Lima (2023) afirma que o sistema é capaz de gerar os alinhadores, assim como na cirurgia ortognática, onde é responsável pelo planejamento digital e diagnóstico; a implantodontia, que segundo Melo (2020) é utilizado para confecção de coroas, pilares, guias cirúrgicos e infraestruturas para próteses implanto suportadas; a periodontia, que de acordo com Camargo *et al.* (2018) é utilizado na fabricação de guias cirúrgicos para gengivoplastia, gengivectomia, osteotomia e aumento de coroa clínica, bem como no tratamento das disfunções temporomandibulares, na confecção de placas oclusais estabilizadores.

Um dos focos deste trabalho é a aplicabilidade do sistema em todas as etapas do tratamento reabilitador protético, suas vantagens e desvantagens. Para Barbosa (2022), o sistema CAD/CAM é utilizado no tratamento reabilitador protético durante o planejamento e a fabricação de restaurações indiretas, utilizando materiais di-

versos em menor tempo e com qualidade superior. Além disso, Moreira *et al.* (2023) também citam que a maioria das estruturas protéticas são produzidas a partir de ligas metálicas, tais como Cobalto – Cromo (Co-Cr), Cromo - Níquel e Titânio, sendo mais recente o uso de estruturas não metálicas como a Zircônia e o PEEK.

A utilização do sistema CAD/CAM na reabilitação protética possui diversas vantagens, entre elas a otimização do tempo nos procedimentos, que segundo Zanette (2019) e Patrício (2021) representam eficiência e comodidade ao paciente. Uma outra vantagem citada por Silveira (2022) é a possibilidade de trabalhar utilizando materiais não comumente utilizados em odontologia, como titânio, ligas de titânio e cerâmicas policristalinas como o óxido de zircônio. Além disso, de acordo com Alves *et al.* (2022), as peças fresadas utilizando o sistema CAD/CAM possuem estética superior, maior resistência à fratura e maior biocompatibilidade.

O sistema CAD/CAM possui como vantagens a possibilidade de se verificar imediatamente a qualidade da impressão, assim como criar linhas de acabamento e diminuir o número de ajustes necessários, como afirma Gomes (2019) e a menor oxidação dos blocos metálicos, bem como maior precisão para as infraestruturas protéticas quando comparado as infraestruturas fundidas, de acordo com Alves *et al.* (2022).

Como vantagens específicas no caso das próteses, Sousa (2022), Vieira e Vinha (2022) e Marreiro Júnior (2020) citam a possibilidade de se utilizar materiais industrialmente pré fabricados, esteticamente mais agradáveis e duráveis; bem como maior eficácia do processamento laboratorial, aumento da reprodutibilidade e rápida fabricação de restaurações. Silveira (2022) e Borges, Lima e Carvalho (2020) também citam a possibilidade de se realizar o tratamento reabilitador protético em sessão única, a redução do número de etapas, menor tempo de confecção, melhor reprodutibilidade e precisão dimensional dos preparos, além de planejamento e arquivamento digital dos modelos.

Quanto às desvantagens, Alves *et al.* (2022) consideram o custo inicial do equipamento e do *software* muito elevado, principalmente porque não exige apenas o investimento financeiro, mas tempo para se dedicar, aprender e utilizar de forma adequada todos os seus recursos e uma outra desvantagem citada por Gomes (2019) é a dificuldade que os profissionais enfrentam em ter um retorno do investimento.

CONCLUSÃO

O sistema CAD/CAM é uma ferramenta utilizada no tratamento reabilitador protético para o encerramento diagnóstico do caso e confecção de provisórios e peças definitivas. Este sistema baseia-se em 3 (três) componentes fundamentais: sistema de leitura da preparação dentária (*scanner*), *software* de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM).

Os materiais mais utilizados são: resina acrílica e PMMA para confecção de provisórios e, para restaurações definitivas, a resina composta, algumas ligas metálicas, tais como a Co-Cr, e as cerâmicas, tais como a feldspática (cerâmica de vidro), de zircônia e dissilicato de lítio.

A tecnologia CAD/CAM é utilizada no diagnóstico e planejamento dos casos clínicos, assim como na confecção das inúmeras estruturas utilizadas para as reabilitações protéticas, tais como: restaurações indiretas parciais totais unitárias e múltiplas, próteses sobre implantes, próteses totais e estruturas metálicas de próteses parciais removíveis a grampo.

As suas vantagens são a possibilidade de tratamento protético em sessão única, comodidade ao paciente, uma melhor reprodutibilidade e precisão dimensional dos preparos, o arquivamento digital dos modelos e planejamento, a possibilidade de utilização de materiais com elevadas propriedades físico-químicas, diminuição do número de ajustes necessários e maior precisão. Como desvantagens desse sistema ressalta-se ser uma tecnologia ainda em fase de consolidação técnico/científica, o investimento inicial de alto custo e a curva de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALVES, C. L. de O.; MAIA, C. F. L.; MOURA, J. B. de.; ANDRADE, K. L. C.; RODRIGUES, R. A. A. Sistema CAD/CAM: Uma Ferramenta Digital na Odontologia Atual. **Revista Saúde em Foco**, v. 9, n. 2, p. 40-57, mai./ago. 2022. Disponível em: <http://www4.unifsa.com.br/revista/index.php/saudeemfoco/article/view/2546> Acesso em: 11 fev. 2024.
- AQUINO, A. R. C. et al. **Utilização do PEEK (Poli-éter-éter-cetona) como material de infraestrutura, para prótese sobre implante: relato de caso.** 2021. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal- RN, 2021.
- BARBOSA, D. da S. V. **A influência dos sistemas CAD/CAM no consultório odontológico para confecção de prótese dentária fixa.** 2022. 37 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Faculdade Anhanguera, Niterói – Rio de Janeiro, 2022.
- BORGES, L.; LIMA, E. M. C.; CARVALHO, A. O. O uso do sistema CAD/CAM para confecção de próteses fixas: aplicações e limitações. **Journal of Dentistry & Public Health**, v. 11, n. 2, p.159-166, dez. 2020. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/view/2979> Acesso em: 11 fev. 2024.
- CAMARGO, I. F.; MANETTI, L. P.; ZECZKOWSKI, M.; NETO, D. S.; PINI, N. I. P.; MORI, A. A.; FERRAIRO, B. M.; LIMA, F. F. Sistemas CAD/CAM e suas aplicações na odontologia: revisão da literatura. **Revista UNINGÁ – Edição especial odontologia**, v. 55, n. s3, p. 221-228, 2018.
- CHAMMAS, G. M. **Análise crítica das impressões 3D em odontologia.** 2023. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Universidade Estadual Paulista – UNESP, Araraquara - SP, 2023.
- DENTAL PRÓTESE. 2024. Fresadora Odontológica. P.53 UP3D. Disponível em: <https://www.dentalprotese.com.br/fresadora-odontologica-p53-up3d>
- DENTSPLY SIRONA. 2024. <https://www.dentsplysirona.com/pt-br/descubra/descobrir-por-marca/inlab-cad-software.html>
- EMI, E. T. P. **Avaliação clínica retrospectiva das complicações longitudinais de próteses implanto-supertadas confeccionadas pelos métodos convencional e CAD/ CAM.** 2020. 91 f. Tese (Doutorado em Clínica Odontológica Integrada) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia- MG, 2020.
- FRANCISCHINI, R. Z.; GALAFASSI, D.; ZANETTINI, C.G.; ZANETTINI, I.; CESERO, L. de. Utilização de pilares personalizados CAD/CAM em implantodontia: relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.42, n.3, p. 09-61, set./dez. 2021. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/fr/biblio-1284114> Acesso em: 10 mar. 2024.
- GOMES, C. S. V. **CAD/CAM versus Métodos Indiretos Convencionais na Confecção de Restaurações em Dentes Posteriores.** 2019. 40 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) – Gandra- PT, 2019.
- LIMA, J. V. F. de. **Odontologia digital: o uso da tecnologia CAD/CAM em favor da melhor conduta clínica.** 2023. 24 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Centro Universitário Uniguairacá de Guarapuava, Guarapuava – Paraná, jun. 2023. Disponível em: <http://repositorioguairaca.com.br/jspui/handle/23102004/446> Acesso em: 10 mar. 2024.
- MARREIRO JUNIOR, H. L. **Fotografias, imagens digitais, CAD-CAM e prototipagem: A evolução do atendimento em odontologia.** 2020. 25 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) - Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO, Fortaleza-CE, 2020.
- MELO, C. B. de. **Pilares Personalizados com a tecnologia CAD/CAM: Relato de caso clínico.** 2020. 34 f. Monografia (Especialização) – Faculdade ILAPEO, Curitiba- Paraná, fev. 2020. Disponível em: <https://www.ilapeo.com.br/wp-content/uploads/2020/11/Carolina-Biancardi-de-Melo.pdf> Acesso em: 10 mar. 2024.
- MOREIRA, D. S.; PAIXÃO, J. S.; MAGALHÃES, J. de. M.; HELFENSTEIN, A. A.; ARAÚJO, L. B. de.; PORTO, E. C. de. L. Fluxo digital- do planejamento a execução da reabilitação oral estética: revisão sistemática

ca. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 5, p.1-9, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/40714> Acesso em: 11 abril 2024.

PATRÍCIO, M. A. O. **O Uso de Scanners Intraorais Aliados ao CAD/CAM em Prostodontia**. 2021. 38 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Dentária) - Instituto Universitário de Ciências da Saúde, Gandra- Portugal, 2021.

SILVA, G. G. da. **Prótese parcial removível em PEEK confeccionada por fluxo de trabalho digital: relato de caso**. 2022. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) - Departamento de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SILVEIRA, J. L. M. da. **O fluxo digital na reabilitação oral**. 2022. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Instituto Universitário Egas Moniz, Porto-Portugal, out. 2019. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/beb040984b76e834e77216736d2618ad/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y> Acesso em: 10 mar. 2024.

SOUSA, L. G. **Grau de utilização e satisfação relativamente ao Sistema CAD-CAM em São Paulo, Brasil**. 2022. 43 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Lisboa, Porto- Portugal, jul. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/55819> Acesso em: 10 mar. 2024.

TRACZINSKI, A. **Avaliação do potencial de adaptação de próteses múltiplas implanto suportadas obtidas por fluxo digital**. 2020. 45 f. Dissertação (Mestrado em Implantodontia) – Faculdade ILAPEO, Curitiba-PN, 2020.

VIEIRA, J. L.; VINHA, T. da. C. **Odontologia digital contemporânea**. 2022. 8 f. Artigo (Bacharelado em Odontologia) - União das Faculdades dos Grandes Lagos – UNILAGO, São José do Rio Preto- SP, 2022.

ZANETTE, V. P. **Planejamento digital de reabilitação oral: revisão bibliográfica**. 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Odontologia) - Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul-RS, 2019.