

FACSETE

LEONARDO LEAL FRANCO

**CAD/CAM EM PRÓTESES PARCIAIS FIXAS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

**SÃO JOSÉ DO RIO PRETO
2021**

LEONARDO LEAL FRANCO

**CAD/CAM EM PRÓTESES PARCIAIS FIXAS:
UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da FACSETE como requisito parcial para conclusão do Curso de Prótese Dental.

Área de concentração: Prótese Dental

Orientador: Luis Carlos Menezes Pires

SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

2021

Franco, Leonardo Leal
CAD/CAM em próteses parciais fixas: uma revisão
bibliográfica / Leonardo Leal Franco, 2021
23 F.; il.

Orientador: Luis Carlos Menezes Pires
Monografia (especialização) – Faculdade de Tecnologia de
Sete Lagoas, 2021

1. Prótese dentária 2. Fluxo digital. 3. CAD/CAM
- I. Título
- II. Luis Carlos Menezes Pires

FACSETE

Monografia intitulada “ **CAD/CAM em próteses parciais fixas**: uma revisão bibliográfica ” de autoria do aluno Leonardo Leal Franco.

Aprovada em 04/08/2021 pela banca constituída dos seguintes professores:

Luis Carlos Menezes Pires
FACSETE – Orientador

Luciano Pedrin Carvalho Ferreira
FACSETE

Fabrico Magalhães
FACSETE

São José do Rio Preto, 04 de agosto de 2021

RESUMO

O sistema CAD-CAM (*computer aided design/computer aided manufacturing*), que significa desenho auxiliado por computação e manufatura auxiliada por computação, é um dos recursos mais tecnológicos e modernos na reabilitação oral atualmente. Foi realizada uma revisão da literatura por meio de uma busca bibliográfica em bases de pesquisa *online* como Lilacs, Bireme, Medline e Pubmed, Science Direct e ainda, em diversas bibliotecas digitais produzidas por Universidades de vários estados brasileiros. Depois de revisar a literatura pode-se concluir que a Odontologia Digital já se tornou uma realidade e a impressão 3D cada vez mais será incorporada no dia a dia de consultórios e clínicas odontológicas, trazendo maior conforto aos pacientes e independência de planejamento e execução de casos clínicos aos cirurgiões-dentistas. A utilização do fluxo digital se tornará cada vez mais frequente em razão das diversas vantagens que apresenta, como o fácil armazenamento da documentação, sem risco de fraturas do modelo, redução do espaço físico ocupado; e, ainda da comunicação entre o cirurgião-dentista e o paciente, bem como a praticidade no planejamento do tratamento.

Palavras-chave: Prótese dentária. Fluxo digital. CAD/CAM.

ABSTRACT

The CAD-CAM system (computer aided design/computer aided manufacturing), which stands for computer aided design and computer aided manufacturing, is one of the most technological and modern resources in oral rehabilitation today. A literature review was carried out through a bibliographic search in online search bases such as Lilacs, Bireme, Medline and Pubmed, Science Direct and also in several digital libraries produced by Universities in several Brazilian states. After reviewing the literature, it can be concluded that Digital Dentistry has already become a reality and 3D printing will increasingly be incorporated into the daily routine of dental offices and clinics, bringing greater comfort to patients and independence in planning and executing cases clinics to dentists. The use of digital flow will become more and more frequent due to the various advantages it presents, such as easy storage of documentation, without risk of model fractures, reduction of the physical space occupied; and also the communication between the dentist and the patient, as well as the practicality in planning the treatment.

Keywords: Dental prosthesis. Digital flow. CAD/CAM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Confecção de 4 coroas totais unitárias para os dentes 11, 12, 21 e 22, todas confeccionadas pelo sistema CAD/CAM	12
Figura 2. Exemplo de tela de CAD exibindo um projeto totalmente editável ...	13
Figura 3. Reabilitação estética por meio da aplicação prática do sistema CAD/CAM	16

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	11
3 CONCLUSÕES	18
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

1 INTRODUÇÃO

A implementação da tecnologia CAD/CAM em vários sistemas afetou não apenas a produção em massa, mas também a melhoria do procedimento cirúrgico e das restaurações em geral. Essas tecnologias promovem interações dinâmicas dentro do fluxo de trabalho, bem como geram uma comunicação mais confiável entre a atividade clínica e a atividade laboratorial, por meio da troca de dados entre os subsistemas CAD/CAM (DENRY e KELLY, 2014).

O objetivo principal do CAD/CAM em odontologia restauradora é a automação e mecanização do processo de fabricação da cerâmica. O processo convencional de confecção exige tempo, habilidade do técnico de laboratório e um maior percentual de defeitos (LIMA, FALCÃO FILHO e PARANHOS, 2020).

A utilização da tecnologia CAD/CAM para restaurações dentárias tem inúmeras vantagens em relação às técnicas tradicionais. Estas vantagens incluem a velocidade, facilidade de utilização, e de qualidade. A qualidade das restaurações CAD/CAM é extremamente elevada, porque as medições e fabricação são precisas. As restaurações CAD/CAM têm uma aparência natural, porque os blocos cerâmicos têm uma qualidade translúcida, e estão disponíveis numa grande variedade de cores. A economia de tempo e de trabalho têm o potencial de reduzir os custos, e a promessa de restaurações mais rápidas e de alta qualidade promovem uma maior satisfação ao paciente (Davidowitz e Kotick, 2011).

Próteses fixas ou móveis ser podem produzidas pelo processo de impressão 3D. Com essa tecnologia, consegue-se alcançar maior qualidade para essas peças, pois é possível definir o máximo de detalhes para conferir naturalidade. Além de ser possível fabricar as próteses finais, também permite que o paciente experimente os seus novos dentes através de *mockups* (Ogliari, 2018).

A mesma impressora 3D que confecciona as próteses também faz a impressão dessas peças para prova. Dessa forma, o paciente consegue ver o resultado para aprová-lo ou não. Além disso, se for necessário fazer alguma alteração ou adequação, esse processo se torna mais simples, porque basta trabalhar o projeto, e não a prótese em si, até que se alcance a perfeição (Ogliari, 2018).

As inovações em *design* auxiliado por computador (CAD) e fabricação auxiliada por computador (CAM) coincidem com mudanças relevantes no fluxo de trabalho para a fabricação de restaurações protéticas (Schmidt et al., 2020).

As tecnologias digitais usam escaneamento tridimensional de alta precisão, *software* de *design* auxiliado por inteligência e fresamento de controle numérico multi-eixo ou impressão 3D, que pode produzir restaurações com precisão confiável e função adequada (Zhou et al., 2021).

Diante das vantagens oferecidas pelo sistema CAD/CAM, pode-se prever que esta é uma tecnologia próspera, mas que ainda não está plenamente conquistada entre os profissionais e estudantes da Odontologia (Moura e Santos, 2015).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Correia et al. (2006) descreveram que o desenho de uma estrutura protética em um computador seguido da sua confecção por uma máquina de fresagem é designado comumente por CAD/CAM. Essa tecnologia tem trazido uma evolução muito grande na Odontologia nos últimos 20 anos com o objetivo principal de otimizar a produção de estruturas protéticas. A evolução dos sistemas CAD/CAM tem sido acompanhada também pela evolução dos materiais, sobretudo da zircônia, a cerâmica mais resistente disponível nessa área. A Odontologia atual exige padrões de qualidade muito superiores aos verificados no século passado, sob dois níveis fundamentais: funcionalidade e estética. A implementação da tecnologia CAD-CAM, com seus diversos sistemas, ajudará a surtir esse efeito, não no sentido de uma produção em série, mas sim num aperfeiçoamento na produção das restaurações, pela utilização do desenho e da confecção, assistidas por computador.

Gomes Neto (2012) em uma revisão bibliográfica dedicada à tecnologia CAD-CAM, e apresentação de um caso clínico de uma paciente do sexo feminino, com discromia dentária do dente 21. Após o registo dos elementos de diagnóstico, foi estabelecido um plano de tratamento que passou pela realização de uma coroa total em cerâmica feldspática, utilizando o sistema CEREC® - versão *chairside*. O comportamento óptico de uma cerâmica feldspática é determinado por: combinação da cor estrutural do dente subjacente, espessura da cerâmica e cor do cimento utilizado. O resultado obtido não foi o desejado, face à cor final da restauração depois de cimentada (nível B). Neste caso clínico, utilizou-se um cimento adesivo auto-condicionante, o Multilink Automix®, de cor transparente. O dente encontrava-se endodunciado e com descoloração da dentina, assim, teria sido mais indicado a utilização de um branco opaco, de forma a garantir uma maior opacidade sobre o coto dentinário. Contudo, relativamente à gestão da consulta, à utilização desta tecnologia CAD-CAM e ao resultado da restauração (adaptação marginal, forma anatômica e textura), o trabalho desenvolvido foi satisfatório (nível A) e a paciente ficou satisfeita com o resultado obtido.

Segundo Samra et al. (2016) o processo CAD/CAM em Odontologia trata-se de uma restauração indireta projetada por um computador (*Computer Aided Design*) e usinada por um dispositivo assistida por computador (*Computer Aided Machined*), podendo ser dividido em três etapas distintas: aquisição de dados, desenho da

restauração indireta e construção da prótese. Existem vantagens em utilizar CAD/CAM em Odontologia, pois os novos materiais são esteticamente agradáveis e duráveis; existe maior eficiência no processamento laboratorial; fabricação rápida da restauração; e controle de qualidade das restaurações, como ajuste, durabilidade mecânica e previsibilidade. Essas vantagens vêm a beneficiar os pacientes.

Santos (2016) concluiu que os sistemas CAD/CAM na Odontologia são capazes de produzir restaurações protéticas com alta qualidade em relação à estética e a resistência mecânica, possuindo uma variedade de materiais restauradores e tipos de próteses que podem ser fabricados; a técnica apresenta várias etapas interligadas que devem ser realizadas corretamente para o sucesso final da prótese; e, apesar do crescimento da utilização da tecnologia na Odontologia ainda apresenta um valor econômico elevado.

Scussel (2016) relatou um caso clínico de um paciente 45 anos de idade, sexo masculino, com relato de insatisfação com a aparência do sorriso. No exame clínico, constatou-se boa higiene bucal, ausência de lesões cariosas e tecido mucoso normal. O paciente apresentava os dentes anteriores superiores restaurados com resina composta e pigmentados pelo uso de tetraciclina. Foram realizadas moldagens das arcadas superior e inferior para posterior confecção de modelos de estudo. Após análise dos modelos, foi decidido, em conjunto com o paciente, que a melhor opção de tratamento seria a confecção de 4 coroas totais unitárias para os dentes 11, 12, 21 e 22, todas confeccionadas pelo sistema CAD/CAM. A confecção das restaurações cerâmicas foi realizada à base de zircônia com o sistema IPS e.Max ZirCAD e estratificado com cerâmica de cobertura IPS e.Max Ceram (Figura 1).

Figura 1. Confecção de 4 coroas totais unitárias para os dentes 11, 12, 21 e 22, todas confeccionadas pelo sistema CAD/CAM



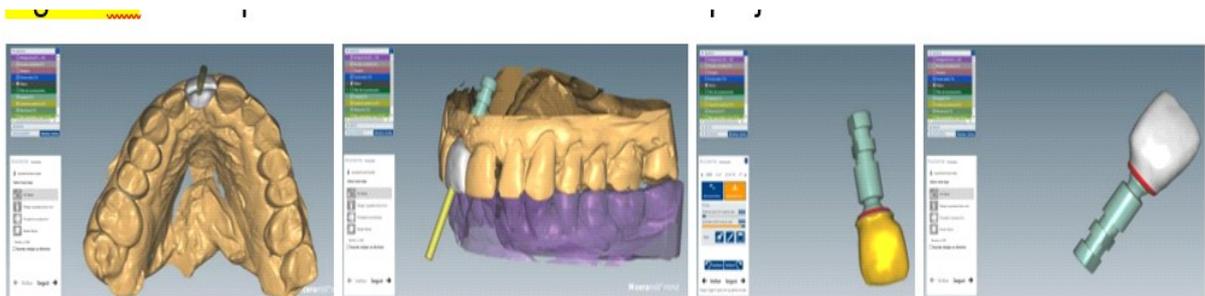
a) imagem do sorriso inicial; b) preparo dos dentes 11, 12, 21 e 22; c) resultado da moldagem superior; d) prova dos *copings* de zircônia; e) coroas cerâmicas logo após a cimentação.

Fonte: Scussel (2016)

De acordo com Alves et al. (2017) com os sistemas CAD/CAM as falhas e as desvantagens são praticamente eliminadas, o que é considerado um benefício do sistema. Tendo como possibilidade alteração da restauração usando o programa de desenho no sistema. Mesmo se uma grande discrepância marginal for produzida isso pode ser resolvido através da modificação no programa. O paciente tem como vantagem a possibilidade de eliminar várias etapas de fabricação podendo finalizar o seu tratamento em até duas visitas. Com o sistema CAD/CAM pode se criar restaurações que resultam em um pequeno ajuste e maior durabilidade. Dentre as desvantagens do sistema CAD/CAM é a necessidade de um equipamento de alto custo. Além disso as restaurações apresentam desvantagens na cor, adaptação e escultura e falta de controle do processamento computadorizado.

Para Reichenbach (2017) com o avanço das técnicas e dos materiais disponibilizados, a odontologia passou por uma verdadeira revolução, permitindo não apenas tratamentos mais eficazes, mas acima de tudo a possibilidade de, através da Odontologia Estética, alcançar o equilíbrio estético e funcional. É partindo desta premissa que a utilização de sistemas CAD/CAM surge como uma das maiores inovações. O autor concluiu que a utilização de ferramentas digitais para a fabricação automatizada (CAD/CAM) é uma realidade viável na Odontologia, produzindo restaurações protéticas de alta qualidade, padronizadas, precisas e com perfeição de detalhes (Figura 2).

Figura 2. Exemplo de tela de CAD exibindo um projeto totalmente editável



Fonte: Reichenbach (2017)

Cavalcante (2018) relataram um caso clínico de uma paciente do gênero feminino, 33 anos, com relato de fratura da coroa do dente 16. Ao exame clínico, observou-se extensa destruição da coroa e alteração de cor. No exame radiográfico, verificou-se tratamento endodôntico satisfatório. Inicialmente, foram cimentados pinos pré-fabricados (Europost) nos canais radiculares e um núcleo de preenchimento com resina composta (Filtek Z350 XT - 3M ESPE e Charisma - Heraeus Kulzer) restabeleceu a porção coronária. O preparo foi realizado com pontas diamantadas tronco-cônicas e uma coroa provisória foi bem adaptada para manter a saúde periodontal. Foram prescritos bochechos com antisséptico bucal, 2 vezes ao dia, até o retorno. Após uma semana, procedeu-se à moldagem digital intraoral. Na sequência dos procedimentos, fios afastadores foram adaptados e removidos momentos antes da cobertura dos dentes com o *spray* de óxido de titânio. O escaneamento do preparo foi realizado com a câmera digital intraoral Blue-Cam (Sirona). Os dentes adjacentes ao dente preparado e os seus antagonistas também tiveram suas imagens capturadas, de maneira a fornecer informações precisas do término do preparo, da relação com os dentes da arcada e entre as arcadas. As imagens capturadas foram enviadas para o laboratório de prótese para a confecção da peça e uma restauração provisória convencional foi adaptada, nesta sessão. A peça, em cerâmica de dissilicato de lítio, foi provada quanto à adaptação e estética e reenviada ao laboratório para sinterização e maquiagem. A fixação da peça foi realizada com cimento resinoso (Relyx U200 – 3M ESPE). Obteve-se a peça protética bem adaptada em um tratamento com menor número de procedimentos clínicos e laboratoriais.

Cruz (2018) descreveu que a evolução dos sistemas CAD/CAM na odontologia é capaz de reproduzir restaurações protéticas de alta qualidade, superiores aos verificados no século passado, com muitas opções de matérias restauradores e tipos de prótese. Apesar disso, a técnica por si só não é decisiva para o sucesso pois envolve várias etapas, dentre eles, pode-se citar limitações de uso de alguns *softwares* utilizados para o desenho das restaurações, e limitações no uso do *hardware*, como a câmera, o equipamento e as máquinas de usinagem. Para esta autora a tecnologia CAD/CAM já avançou e muito desde a sua implementação na odontologia, e é cada vez mais popular entre os profissionais. Os sistemas CAD/CAM são capazes de produzir restaurações de alta qualidade, tanto em relação à resistência quanto a adaptação marginal, estética e saúde dos tecidos moles. Menor tempo de confecção, possibilidade de utilização de novos sistemas cerâmicos, (mais

resistentes), entretanto mais estudos são necessários para avaliar principalmente as vantagens e desvantagens de cada sistema CAD/CAM.

Biasi (2019) com objetivo de quantificar a utilização do fluxo digital aplicada à manufatura de próteses dentárias no estado do Paraná, bem como identificar os principais fatores que levam os profissionais a optarem por utilizar ou não essa tecnologia na prática clínica, através de uma revisão sistemática de literatura. Baseado nos resultados da pesquisa, conclui-se que assim como nos demais ramos da indústria, novas tecnologias e soluções digitais estão também sendo desenvolvidas e inseridas no ramo odontológico. Benefícios relacionados à qualidade do produto e processo produtivo facilitam a tomada de decisão do profissional em aplicar fluxo digital para manufatura de próteses dentárias. Porém, o alto investimento necessário junto a falta de clareza de seus resultados, ainda dificulta a tomada de decisão dos profissionais em optarem por utilizar fluxo de manufatura digital ou convencional.

Debiasi (2019) em uma revisão integrativa para descrever o sistema CAD/CAM, avaliando suas vantagens, limitações e indicações, observou que o processo de fabricação de próteses fixas vem se modernizando ao longo do tempo. Os avanços da tecnologia fazem com esse processo se torne cada vez mais prático, rápido e facilitado. O uso da tecnologia CAD/CAM para restaurações dentárias tem mostrado numerosas vantagens em relação às técnicas tradicionais, assumindo um papel importante na odontologia restauradora num futuro bem próximo. Dentre as vantagens apresentadas pelo sistema e observadas em todos os estudos analisados, estão incluídas: velocidade, facilidade de uso, qualidade, estabilidade de cor, resistência mecânica superior, reprodutibilidade, precisão, redução de matérias utilizados, cópia e adaptação marginais, técnica simplificada.

De acordo com Rocha e Abreu (2019) o sistema CAD/CAM é um conceito moderno e revolucionário na Odontologia, esse sistema permite que restaurações cerâmicas, próteses fixas, próteses totais, próteses parciais removíveis sejam realizadas no consultório odontológico em apenas uma consulta clínica. O seu surgimento tem transformado a maneira de realizar as restaurações e reabilitações orais e tem demonstrado excelentes resultados e uma qualidade comparáveis aos sistemas atualmente mais usados. Atualmente, os sistemas CAD/CAM podem ser considerados uma alternativa confiável, prática e esteticamente aceitável para o dia a dia do profissional. Cada vez mais o mercado vem ampliando suas indicações e aplicações fazendo com que cada vez mais fiquem acessíveis para mais profissionais.

Seu uso não é mais difundido atualmente devido aos custos para sua implementação que ainda são muito elevados.

Franco, Fernandes e Oliveira (2020) apresentaram, através de um relato de caso clínico, de uma paciente do gênero feminino, 63 anos de idade, com queixa da estética de seu sorriso, destacando a diferença cromática entre os elementos anteriores superiores. Foi proposta uma reabilitação estética por meio da aplicação prática do sistema CAD/CAM. Com a finalização do caso foi possível observar melhora estética através da confecção das coroas cerâmicas anteriores e melhora da condição oclusal com a confecção de prótese removível superior, a qual viabiliza uma maior durabilidade das coroas cerâmicas, pois distribui melhor as cargas oclusais entre os elementos, evitando cargas excessivas no local das novas restaurações indiretas. O relato de caso foi realizado em duas sessões odontológicas alcançando satisfação estética da paciente. Teve um acompanhamento de curto prazo, portanto, sendo necessários casos com acompanhamento a longo prazo para comprovar o sucesso dessa técnica. Pode-se considerar uma limitação o elevado custo tecnológico, porém é notório avanço na odontologia para melhorar a qualidade no tratamento em períodos extremamente curtos (Figura 3).

Figura 3. Reabilitação estética por meio da aplicação prática do sistema CAD/CAM



a) foto do rosto inicial; b) foto do sorriso inicial; c) foto intraoral inicial; d) sistema Cerec; e) foto do rosto final; f) foto do sorriso final; g) foto intraoral final

Fonte: Franco, Fernandes e Oliveira (2020)

Käfer (2020) visando mostrar distinções entre os fluxos de trabalho convencional e digital, aspectos positivos e negativos e se há um método mais recomendado que o outro por meio de uma revisão de literatura observou que o tema ainda se apresenta contraditório nos estudos em razão das diferentes metodologias, análise, número de amostras e mesmo características dos *scanners* e materiais de moldagem utilizados. Existem artigos que focam em unidades dentárias ou

hemiarçadas, estudos que observam o arco completo, estudos que focam somente na área de um implante. O que faz com que as conclusões sejam heterogêneas, dificultando alcançar resultados concretos. Os resultados encontrados na comparação do fluxo digital e fluxo convencional são semelhantes. Porém para moldagens de arcos completos, indica-se o uso da moldagem convencional devido a maior exatidão. Quanto aos modelos impressos em 3D, ainda não podem substituir o tradicional modelo de gesso, em virtude de serem menos precisos.

3 CONCLUSÃO

De acordo com Correia et al. (2006) e Cruz (2018) a prótese odontológica sofreu ao longo dos anos mudanças significativas graças ao desenvolvimento de diferentes materiais restauradores. A busca por soluções estéticas tem sido cada vez mais desafiadora, visto a exigência do paciente e o crescente número de técnicas e materiais disponíveis para a reabilitação protética. Nesse sentido, de acordo com Scussel (2016) motivados pelo acesso às informações sobre tratamentos dentários inovadores e promissores, os pacientes têm adotado uma postura ativa na escolha dos materiais a serem utilizados em sua reabilitação. Repor o elemento ausente ou com perda de estrutura principalmente em áreas de grande demanda estética já não é o suficiente, o paciente valoriza cada vez mais a estética do sorriso, que o permita sentir-se à vontade para falar, não importa qual o ângulo de visão que o interlocutor tenha ao vê-lo. Para o profissional, satisfazer o paciente que busca a perfeição proporciona desafios, principalmente quando se trabalha dentro de uma prática odontológica minimamente invasiva. Nesse contexto, encontra-se de acordo com Moura e Santos (2015) a implantação do sistema CAD/CAM na área odontológica que teve como objetivo promover automatização e padronização do processo de fabricações, assim como reduzir os custos da produção e melhorar a estética.

O sistema CAD/CAM é composto basicamente de três componentes um *scanner* de digitalização que realiza a leitura virtual de um preparo, impressão ou modelo, de *software* CAD que permite o desenho da futura restauração em computador, e uma unidade CAM, responsável pelo corte da cerâmica e confecção da restauração ou infraestrutura. Todas estas etapas podem interferir individualmente ou em conjunto com a precisão de adaptação das restaurações indiretas, conforme descreveram Moura e Santos (2015), Cruz (2018), Biasi (2019) e Kafer (2020).

Rocha e Abreu (2019) apontaram que a tecnologia CAD/CAM trouxe vários benefícios para a Odontologia para suas diversas áreas, em especial a área de próteses dentárias. Nesse sentido, de acordo com Correia et al. (2006) e Cruz (2018), a tecnologia CAD/CAM possibilita a confecção de restaurações fixas a partir de blocos de cerâmica pré-fabricados dos seguintes materiais: cerâmica de vidro reforçada por leucita, alumina reforçada com vidro, alumina densamente sinterizada, Y-TZP Zircônia (Yttrium-tetragonal zircônia polycrystal) com sinterização (parcial ou total), titânio, ligas preciosas, ligas não-preciosas e acrílico de resistência reforçada.

As vantagens na utilização do sistema CAD/CAM em Odontologia compreendem a estética agradável e durável dos novos materiais; maior eficiência no processamento laboratorial; fabricação rápida da restauração; e, controle de qualidade das restaurações, como ajuste, durabilidade mecânica e previsibilidade, beneficiando os pacientes, conforme descreveram Correia et al. (2006), Samra et al. (2016) e Reichenbach (2017). Corroborando, Debiasi (2019) concluiu que entre as maiores vantagens ao utilizar o sistema CAD/CAM estão a velocidade no fluxo de trabalho, facilidade de uso, qualidade, estabilidade de cor e precisão, embora seu uso seja ainda um pouco limitado devido ao custo inicial de todo o equipamento e *software*. No mesmo sentido, Cavalcante (2018) apontaram que o sistema CAD/CAM possibilita uma reabilitação dental de maneira rápida, precisa e confortável ao paciente. E, para Lima, Falcão e Paranhos (2020) sistemas CAD/CAM embora apresentem o custo como um fator limitante, está em pleno desenvolvimento e já apresenta propriedades mecânicas suficientes e com índices de sucesso que a qualificam como o estado da arte em reabilitação oral.

Käfer (2020) apontaram que ainda são necessários futuros estudos sobre o sistema CAD/CAM que devem se concentrar em resultados não só clínicos como também econômicos, e no acompanhamento dos resultados. No mesmo sentido, Gomes Neto (2012) apontou que o sistema CAD/CAM possibilita, em apenas uma consulta, a realização de restaurações de cerâmica feldspática, implicando um conhecimento profundo dos materiais restauradores e dos cimentos que devem ser utilizados em cada situação clínica. Corroborando, Franco, Fernandes e Oliveira (2020) concluíram que se pode considerar uma limitação o elevado custo tecnológico desse sistema, mas é notório o avanço na odontologia para melhorar a qualidade no tratamento em períodos extremamente curtos. Entretanto, mais casos com acompanhamento de longo prazo são necessários para comprovar o sucesso dessa técnica.

Depois de revisar a literatura pode-se concluir que a Odontologia Digital já se tornou uma realidade e a impressão 3D cada vez mais será incorporada no dia a dia de consultórios e clínicas odontológicas, trazendo maior conforto aos pacientes e independência de planejamento e execução de casos clínicos aos cirurgiões-dentistas.

A utilização do fluxo digital se tornará cada vez mais frequente em razão das diversas vantagens que apresenta, como o fácil armazenamento da documentação,

sem risco de fraturas do modelo, redução do espaço físico ocupado; e, ainda da comunicação entre o cirurgião-dentista e o paciente, bem como a praticidade no planejamento do tratamento.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, V.; OLIVEIRA, R. S.; BARBOSA, O. L. C.; IZOLANI NETO, O.; CASTRO, S. H. D. Vantagens x desvantagens do sistema CAD/CAM. **Braz J Surg Clin Res**, v. 18, n. 1, p. 106-109, 2017.

BIASI, N. B. **Tecnologia digital aplicada à manufatura de próteses dentárias**: uma avaliação da transformação digital no segmento odontológico. 2019. 97f. Dissertação (Mestrado). Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2019.

CAVALCANTE, D. M.; TONIN, B. S. H.; HOTTA, T. H.; MATSUMOTO, W.; PEIXOTO, R. F. Utilização do sistema CAD/CAM na previsibilidade da reabilitação com prótese fixa: relato de caso. **Arch Health Invest**, v. 7, n. 5, p. 1, 2018.

CORREIA, A. R. M.; SAMPAIO FERNANDES, J. C. A.; CARDOSO, J. A. P.; LEAL DA SILVA, C. F. C. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Rev Odontol UNESP**, v. 35, n. 2, p. 183-189, 2006.

CRUZ, E. M. **Sistemas CAD/CAM na Odontologia**. 2018. 48f. Monografia (Especialização). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.

DAVIDOWITZ, G.; KOTICK, P. The use of CAD/CAM in dentistry. **Dent Clin North Am**, v. 55, n. 3, p. 559-570, 2011.

DEBIASI, E. **Sistema CAD/CAM como facilitador na confecção de próteses fixas odontológicas**: uma revisão integrativa. 2019. 15f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC.

DENRY, I.; KELLY, J. R. Materiais emergentes à base de cerâmica para odontologia. **J Dent Res**, v. 93, n. 1, p. 1235-1242, 2014.

FRANCO, A. P.; FERNANDES, N. L. F.; OLIVEIRA, L. P. Caso clínico: reabilitação cerâmica anterior com sistema CAD/CAM. **Rev Nav Odontol**, v. 47, n. 2, p. 43-50, 2020.

GOMES NETO, B. J. **Reabilitação protética unitária com utilização do sistema CAD-CAM Cerec® – versão *chairside***. 2012. 102f. Dissertação (Mestrado). Viseu: Universidade Católica Portuguesa.

KÄFER, L. **Fluxo de trabalho digital x fluxo de trabalho convencional em prótese fixa: uma revisão de literatura**. 2020. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Brasília: Universidade de Brasília.

LIMA, A. E. C.; FALCÃO, H. B. L.; PARANHOS, H. F. O. Evaluation of mechanical properties of CAD/CAM ceramic systems: literature review. **RGO**, v. 68, n. 1, p. e20200038, 2020.

MOURA, R. B. B.; SANTOS, T. C. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM – revisão de literatura. **Rev Interd**, v. 8, n. 1, p. 220-226, 2015.

OGLIARI, F. **Impressão 3D na odontologia: tudo o que você precisa saber**. Yller, 2018.

REICHENBACH, R. G. **A utilização de pilar em zircônia confeccionada pela técnica de fresamento do sistema CAD/CAM em próteses dentárias**. 2017. 49f. Monografia (Especialização). Curitiba: Universidade Federal do Paraná.

ROCHA, G. L. P.; ABREU, C. W. A. Tecnologia CAD/CAM (Desenho Assistido por Computador/Manufatura assistida por computador) aplicada à prótese dentária: estado atual. **Rev Elet Acervo Saúde**, v. 22, n. 1, p. e577(1-6).

SAMRA, A. P. S.; MORAIS, E.; MAZUR, R. F.; VIEIRA, S. R.; RACHED, R. N. CAD/CAM in dentistry - a critical review. **Rev Odonto Cienc**, v. 31, n. 3, p. 140, 2016.

SANTOS, D. R. M. **Tecnologia CAD/CAM utilizada na prótese dentária: uma revisão da literatura**. 2016. 33f. Monografia (Especialização). Recife: Faculdade Sete Lagoas - FACSET.

SCHMIDT, M. B.; RAUCH, A.; SCHWARZER, M.; LETHAUS, B.; HAHNEL, S. Combination of digital and conventional workflows in the CAD/CAM - fabrication of an implant-supported overdenture. **Materials (Basel)**. v. 13, n. 17, p. 3688, 2020.

SCUSSEL, F. **Sistemas cerâmicos livres de metal**: restaurações protéticas à base de zircônia, geradas por sistemas CAD/CAM. 2016. 25f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ZHOU, Y. S.; SUN, Y. C.; WANG, Y. Clinical application and research progress of digital complete denture. **Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi**, v. 39, n. 1, p. 1-8, 2021.