



UTILIZAÇÃO DO SISTEMA CAD/CAM PARA CONFECÇÃO DE PRÓTESES TOTAIS: REVISÃO DE LITERATURA

Fabrcia de Souza Rodrigues ¹, Sara Xavier Santos ², Anildo Alves de Brito Jnior ³, Giuliano Bragatto ⁴, Juan Ren Barrientos Nava ⁵.

^{1,2,3} Curso de Odontologia, Faculdade Adventista da Bahia - FADBA. Cachoeira, BA, Brasil. Rodovia BR 101, km 197, Capoeiruçu, Cachoeira – BA, 44300-000.

⁴ Escola de Saude, Faculdade Adventista da Bahia - FADBA. Cachoeira, BA, Brasil. Correspondncia: Rodovia BR 101, km 197, Capoeiruçu, Cachoeira – BA, 44300-000. Tel: +55 (71) 8800 9999. E-mail: <giulianobragatto@hotmail.com>.

⁵ Escola de Saude, Faculdade Adventista da Bahia - FADBA. Cachoeira, BA, Brasil. Correspondncia: Rodovia BR 101, km 197, Capoeiruçu, Cachoeira – BA, 44300-000. Tel: +55 (75) 9194 2876. E-mail: <juan.barrientos@adventista.edu.br>.

RESUMO

Introduo: O sistema *CAD/CAM* (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*) representa um grande avano para a odontologia restauradora e prottica. Inserido na odontologia na dcada de 70, sofreu constantes aperfeioamentos, e recentemente tem sido empregado na confecção de próteses totais. O presente trabalho busca discutir o uso desse sistema para confecção de próteses totais, alm de apresentar as tcnicas para tal, vantagens e desvantagens e comparar brevemente com a tcnica manual. **Métodos:** Revisão discutida da literatura, realizada por meio da análise de estudos de casos clínicos, revisões narrativas da literatura, teses e dissertações, que estivessem na lngua inglesa ou portuguesa. Foram utilizadas as bases de dados PubMed e LILACS, utilizando os descritores: “CAD/CAM”, “complete denture” e “digital”. O operador booleano “AND” foi utilizado associado aos descritores. Foram selecionados 32 estudos para análise de 1994 a 2021. **Resultados:** O sistema *CAD/CAM* é composto por: *scanner*, *software* e a unidade CAM fornecendo o escaneamento de um molde, modelo ou da prpria cavidade oral. Para aquisio das relaes intermaxilares métodos inovadores podem ser empregados, como o escaneamento facial e utilizao dos articuladores virtuais. Melhor retenção, resistncia a fratura, menor contração de polimerização, liberao de monômeros, porosidade e tempo de cadeira, são benefcios dessa tcnica. As principais desvantagens desse sistema são referentes as dificuldades de obtenção das relaes intermaxilares e escaneamento intraoral precisos. **Conclusões:** A confecções de próteses totais digitais apresenta futuro promissor na odontologia, todavia, limitações referentes ao escaneamento, relaes intermaxilares e acessibilidade, são uma realidade. Faz-se assim, necessrio mais estudos sobre tal temtica.

Palavras-chave: CAD/CAM; Prótese Total; Reabilitao.

***Autor correspondente:** Fabrcia de Souza Rodrigues, acadêmica do curso de Odontologia pela Faculdade Adventista da Bahia - FADBA, Cachoeira, BA, Brasil. Rodovia BR 101, km 197, Capoeiruçu, Cachoeira – BA, 44300-000. Tel: +55 (33) 9941-8721. E-mail: <fabriciasouza230@gmail.com>.

1 INTRODUÇÃO

A Odontologia constantemente tem se aperfeiçoado através da busca e aquisição de novas tecnologias e ferramentas que, por sua vez, tem o poder de melhorar a qualidade dos tratamentos, buscando a simplificação das técnicas, além de aumentar sua longevidade e adaptação. Sendo assim, um maior conforto é proporcionado tanto ao cirurgião-dentista quanto ao paciente (UEDA, 2015). Um bom exemplo disso é o sistema *CAD (Computer-aided design -desenho assistido por computador)* *CAM (Computer-aided manufacturing - tecnologia de fabricação assistida por computador)*, sistema esse que apresenta um grande avanço para a Odontologia restauradora e protética e tem ganhado grande visualização nos últimos anos (SPITZNAGEL, 2018).

Ao contrário do que se pode imaginar, o sistema *CAD/CAM* não surgiu recentemente. Inicialmente foi usado na engenharia e, em 1971, foi inserido na Odontologia. Desde então tem sofrido modificações constantes na busca pela execução de uma melhor performance (BERNARDES, 2012). O sistema *CAD/CAM* tem como principais objetivos a automatização, agilidade e controle dos processos de fabricação. Tal sistema tem como princípios básicos o escaneamento de objetos reais através da captação por feixes de luz ou por contato, gerando a digitalização das estruturas desejadas. Após o escaneamento, as imagens são transferidas para um *software*, onde poderão ser manipuladas, estudadas e planejadas. Por fim, as imagens são enviadas do *software* para o sistema de manufatura, que realizará a materialização do que foi planejado (ROCHA, 2019).

O sistema *CAD/CAM* há décadas vem sendo usado em pacientes dentados (GOODACRE, 2018). Entretanto, com relação as próteses totais, ainda são projetadas e fabricadas através de técnicas e métodos convencionais, de forma a envolver uma série de etapas tanto clínicas quanto laboratoriais, além de necessitar que o paciente retorne várias vezes ao consultório para sua confecção. A tecnologia *CAD/CAM* surgiu

como uma nova abordagem para confecção de próteses totais (HAN, 2017). Com a evolução da precisão do sistema *CAD/CAM* e seus componentes, como os *scanners* intraorais, materiais odontológicos e articuladores virtuais, a confecção das próteses totais digitais tem se tornado uma realidade (GOODACRE, 2018).

Uma vez que a perda total ou parcial dos elementos dentários, denominada edentulismo, ainda é uma realidade mundial, faz-se necessário o aperfeiçoamento de técnicas e materiais para o desenvolvimento de próteses com melhor estética, conforto, durabilidade, e fabricadas em menos tempo. Apesar da existência e possibilidade do uso das próteses sobre implantes, essa técnica ainda possui elevados custos, podendo chegar de 5 a 12 vezes mais caros em comparação com as próteses totais convencionais, além do paciente ter que se submeter a cirurgias. Portanto, as próteses totais ainda são uma opção apesar dos avanços nas opções de reabilitação em pacientes edêntulos (KATTADIYIL, 2017).

Posto que a utilização do sistema *CAD/CAM* tem obtido bons resultados em muitas áreas da Odontologia, faz-se necessário mais estudos dessa nova técnica reabilitadora em prótese total que ainda tem sido pouco explorada e possui grande potencial. O objetivo Central da presente revisão narrativa da literatura, é abordar o uso do sistema *CAD/CAM* para confecção de próteses totais. De forma secundária, pretende-se mostrar as diferentes técnicas, vantagens e desvantagens, limitações do sistema e comparar brevemente as técnicas manuais e digitais

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é um estudo descritivo de caráter exploratório, desenvolvido por meio de uma revisão narrativa da literatura que aborda o uso do sistema *CAD/CAM* para a confecção de próteses totais. Para tanto, foi realizada uma busca nas plataformas digitais PubMed e LILACS no período de fevereiro a maio de 2021. Foram utilizados os seguintes descritores DesC/MeSH na língua inglesa para

a pesquisa dos artigos, sendo estes: “CAD/CAM”, “complete denture” e “digital”. Vale ressaltar, que o operador booleano AND foi utilizado associado aos descritores para a realização das buscas, sendo: “CAD/CAM AND complete denture” e “complete denture AND digital”.

Os critérios de inclusão para seleção dos artigos foram: estudos de caso clínico, revisão narrativa da literatura, teses e dissertações de janeiro de 1994 a maio de 2021 que estivessem na língua inglesa e portuguesa e que se encontrassem dentro da temática proposta. Vale ressaltar que a busca se iniciou em 1994 em virtude de ter sido o ano de publicação do primeiro artigo a se tratar do tema proposto, enfatizando dessa forma que já se tinha conhecimento dessa temática há muitos anos. Foram excluídos artigos e demais periódicos que não apresentassem resumos e aqueles cujo texto completo não foi possível acesso.

A triagem dos artigos foi desenvolvida por dois revisores (F.S.R e S.X.S), previamente calibrados e de forma independente, através do estudo de parâmetros para identificação de artigos de qualidade e formas de organização do material encontrado. A estratégia de busca foi dividida em três etapas. Na primeira fase foi realizada a leitura dos títulos e resumos que se mostraram de acordo com o tema; àqueles que não se encaixavam com a temática proposta foram então excluídos e os demais selecionados para a segunda etapa, na qual foi realizada a leitura e análise completa dos artigos. Na terceira e última etapa, após a análise dos textos, foi feita a separação dos artigos que seriam usados no estudo. A inclusão final dos artigos obteve-se após a concordância entre os revisores.

A busca eletrônica com o uso dos descritores resultou no total de 636 artigos no PubMed e 37 no LILACS, dos quais apenas 19 (PubMed) e 5 (LILACS), respectivamente, foram selecionados e se mostraram apropriados para o estudo da confecção das próteses totais através do sistema CAD/CAM. Tendo em vista um maior aprofundamento do tema e a obtenção de uma maior gama de informações que pudessem embasar de forma

coerente temas fundamentais dentro do estudo, foi realizada uma busca secundária através das referências dos artigos selecionados, resultando em um total de 8 artigos.

3 RESULTADO E DISCUSSÃO

Foram compilados um total de 32 artigos, que traziam informações sobre o sistema CAD/CAM como características gerais, histórico, propriedades e funcionamento do sistema. Baseado nisso dividiremos esse tópico nas seguintes seções: Histórico da inserção do sistema CAD/CAM no Planejamento de Reabilitação Oral; Sistema CAD/CAM; Sistemas CAD/CAM e Prótese Total, essas seções serão subdivididas para melhor distribuição do conteúdo.

3.1 HISTÓRICO DA INSERÇÃO DO SISTEMA CAD/CAM NO PLANEJAMENTO DE REABILITAÇÃO ORAL

O sistema CAD/CAM ao contrário do que se pode imaginar não é uma tecnologia tão recente (MOURA, 2015). Tal sistema foi criado pela indústria aeronáutica e automobilística e foi introduzido na odontologia no final da década de 70. Mormann e Brandestini em 1980 comercializaram o primeiro sistema CAD/CAM, denominado sistema *Cerec*, que foi utilizado para o desenvolvimento de restaurações indiretas em cerâmica. Desde então tal sistema foi se aperfeiçoando cada vez mais e inserido de forma permanente na odontologia (CORREIA, 2016; FASBINDER, 2006).

Nos anos posteriores outros sistemas foram desenvolvidos e comercializados, como o sistema *Duret* em 1984, cujo objetivo era a realização de coroas unitárias oclusais funcionais, realizada através de fresagem. Entretanto esse sistema possuía um grau de dificuldade relevante além de possuir alto custo (CORREIA, 2016). Muitas propriedades e características com relação aos materiais produzidos através dos sistemas CAD/CAM foram bastante criticadas quando comparadas aos métodos tradicionais, todavia tal sistema

foi se modificando e se ajustando de acordo com as novas tecnologias, tornando-se cada vez mais fiel (BERNARDES, 2012).

Na prótese total o uso desse sistema teve seu início em 1994, onde Maeda *et al.* (1994). Realizaram o primeiro estudo sobre confecção de próteses totais através dos sistemas auxiliado por computador. A confecção se deu através de tecnologia aditiva de prototipagem rápida usando-se uma máquina litográfica a laser 3-D e resina acrílica fotopolimerizada. No estudo, observaram-se conflitos em registrar a morfologia dos tecidos edêntulos e da relação interoclusal, além da fidelidade duvidosa com relação a litografia que poderia implicar dificuldades quanto a dimensão, precisão e biocompatibilidade (MAEDA, 1994).

Em virtude de tais dificuldades, demorou-se quase 20 anos para surgir sistemas CAD/CAM que fossem propícios a confecção de Próteses Totais e que estivessem disponíveis no mercado (ANEVA, 2018). Em 2011, Kanazawa *et al.* (2011) usaram a manufatura subtrativa para a confecção de próteses através do sistema CAD/CAM. A Prótese Total antiga do paciente e um conjunto de dentes artificiais foram escaneados, e em seguida realizaram uma tomografia computadorizada de feixe cônico para a coleta de dados referentes as formas da mucosa e relação cêntrica. A base da prótese foi confeccionada através de uma fresadora subtrativa, e os dentes artificiais foram colados manualmente (KANAZAWA, 2011).

3.2 SISTEMA CAD/CAM

Os primeiros componentes do sistema CAD/CAM são os *scanners*. Esse componente tem como função a leitura e digitalização de um modelo de gesso, de um molde ou da própria arcada do paciente, sendo de bancada ou intraorais (PEDROCHE, 2016). Os intraorais, são utilizados no próprio consultório odontológico pelo cirurgião-dentista, e os de bancada geralmente são utilizados nos laboratórios de prótese para digitalização de modelos e moldes. Os *scanners* funcionam basicamente através da geração de imagens a partir da captação do reflexo da luz ou por

contato físico (BERNARDES, 2012).

Após a aquisição das imagens, essas são então transportadas para um software no qual permite o estudo do modelo, planejamento e enceramento virtual. Estes, podem ainda serem abertos ou fechados. Os primeiros, podem importar e exportar imagens de qualquer scanner além de enviar dados a qualquer unidade CAM para realização da manufatura. Já os fechados são restritos a algumas máquinas e softwares específicos, sendo de difícil comunicação entre os diferentes sistemas existentes (BERNARDES, 2012).

De acordo com Bernardes (2012) em uma revisão crítica da literatura relatou que os softwares específicos para próteses dentais possuem um banco de dados com diversas formas anatômicas dentais, componentes para próteses e para implantes que permanecem arquivados. Dessa forma, durante a realização do planejamento virtual, o cirurgião-dentista ou protético podem lançar mão desses arquivos, obtendo assim um resultado prévio do que será posteriormente materializado (BERNARDES, 2012).

O terceiro componente do sistema, a unidade CAM, nela ocorre a materialização do que foi planejado através da utilização de máquinas ou tornos controlados por computador³. Existem duas formas de materialização, a manufatura subtrativa e a aditiva. A primeira, também pode ser denominada fresagem onde a partir de um bloco pré-fabricado do material escolhido são removidas partes até chegar a anatomia desejada. Já a segunda, também conhecida como 3D ou prototipagem rápida, realiza a construção de um objeto a partir da deposição de camadas do material selecionado para confecção da prótese (ALGHAZZAWI, 2016; KALBERER, 2019).

Segundo Carvalho (2017) a tecnologia CAD/CAM tem como objetivos a realização de próteses com mais qualidade e de forma mais fácil e rápida. Afirma ainda em seu estudo que sistema CAD/CAM pode ser usado para a confecção de *inlays*, *onlays*, coroas totais, laminados, *abutments* de implantes de titânio ou zircônia, *copings*, provisórios, guias

cirúrgicos além de próteses totais e parciais removíveis (CARVALHO, 2017).

3.3 SISTEMAS CAD/CAM E PRÓTESE TOTAL

3.3.1 Escaneamento

O sistema CAD/CAM tem sido utilizado no processo de confecção das próteses totais, para tanto, um dos primeiros passos se dá através do escaneamento. A forma mais comum de realizar tal processo se dá através do *scanner* de laboratório a fim de digitalizar a arcada desejada, através do escaneamento do molde ou modelo do paciente, tal método também é chamado de escaneamento de bancada. No entanto, essa técnica tem como desvantagem o fato de poder digitalizar imperfeições e defeitos adquiridos através do processo de moldagem (FANG, 2018).

O escaneamento intraoral para pacientes dentados é uma realidade há muitos anos, e recentemente foi introduzido na confecção de próteses totais digitais a fim de simplificar o processo além de eliminar imprecisões advindas da moldagem convencional (GOODACRE, 2018)⁵. Segundo Kattadiyl *et al.*, (2014) este método demonstrou criação de boa retenção e estabilidade, e também proporciona maior conforto para pacientes com reflexos de vômito ou limitação de abertura de boca (KATTADIYIL, 2014). O escaneamento intraoral também permite a captura do registro de relação Cêntrica (RC), e das próteses anteriores do paciente (GOODACRE, 2018).

Godacre *et al.* (2018) em um estudo clínico, constataram que o uso do escaneamento intraoral associado a confecção de próteses totais no sistema CAD/CAM, oferecem diversos benefícios, como a diminuição do tempo das consultas, além da eliminação do uso de materiais de moldagem e conseqüentemente não sendo necessário o envio dos registros ao laboratório o que resulta na confecção das próteses definitivas em menor tempo. Em seu estudo, foram usados 2 minutos para digitalização da maxila e 5 minutos da mandíbula (GOODACRE, 2018).

Entretanto, o escaneamento intraoral de

desdentados totais carrega alguns desafios, como a dificuldade em digitalizar arcos edêntulos, e a não captação dos movimentos funcionais da mucosa, uma vez que os tecidos são capturados em estado mucostático. Além do mais, em casos onde há pouca mucosa aderida o *scanner* possui dificuldade em realizar o percurso necessário para captação das imagens, em detrimento da movimentação dos tecidos (GOODACRE, 2018; FANG, 2018).

A fim de eliminar tais adversidades, Fang *et al.* (2017) em seu estudo, apresentou uma técnica para facilitar o escaneamento de arcos edêntulos. Para tanto, foi aplicada resina composta fluida em vários locais do palato duro, e fotopolimerizada. Posteriormente, realizou-se a aplicação de um adesivo de tecido (*N-butil 2-cianaacrilato*) em sua superfície para melhor fixação. O experimento demonstrou bons resultados em se tratando da aquisição de imagens do arco maxilar (FANG, 2018).

3.3.2 Relações Intermaxilares

Existem algumas formas de obter as relações intermaxilares para confecção de próteses totais usando o sistema CAD/CAM. Segundo Bilgin *et al.* (2015) em seu experimento, confeccionaram uma prótese total com auxílio do sistema CAD/CAM, de forma a realizar a obtenção das relações intermaxilares de forma convencional. Posteriormente foi realizado escaneamento, confecção dos dentes e colagem dos mesmos no plano de cera. O experimento obteve bons resultados, entretanto demonstrou ainda a necessidade de melhorias nas técnicas e materiais (BILGIN, 2015).

Weili *et al.*, (2017), em seu caso clínico também relataram o uso do sistema CAD/CAM para confecção de uma prótese total, obtendo-se bons resultados. Os registros intermaxilares foram adquiridos de forma convencional, e posteriormente tanto o modelo desdentado quanto o plano de cera com demais registros foram escaneados para realização do planejamento virtual. Durante a projeção, foram realizados alívios em dadas regiões, como de

papila incisiva, linha oblíqua externa, tuberosidade maxilar, etc, além do mais, ajustes referentes a oclusão foram realizados no próprio software, o mesmo possui também a função de articulador virtual (HAN, 2017).

Movimentos de oclusão, lateralidade, protrusão e retrusão podem ser simulados pelo articulador virtual (HAN, 2017). Os articuladores virtuais são ferramentas de softwares que auxiliam na obtenção de próteses dentárias digitais, de forma a reproduzir a oclusão estática e dinâmica. Para tanto, se faz necessário a montagem prévia dos modelos de gesso em um articulador semi-ajustável (ASA) e escaneamento do modelo de gesso com posterior transferência destes para o articulador virtual juntamente com os dados obtidos no mesmo, como os pontos de contatos (MERINO, 2018; BOHNER, 2016). Goodacre *et al.* (2018), ressalta que o uso desses dispositivos com a finalidade protética ainda não foi refinado com relação a posição dos modelos digitais em relação aos côndilos, sendo necessário a remontagem clínica para obtenção de uma oclusão equilibrada (GOODACRE, 2018).

Outro método, é a varredura intraoral e do rosto. Essa técnica consiste no escaneamento dos arcos edêntulos, manufatura da base protética, adição de cera e registro das relações intermaxilares de forma manual. Por fim, é realizado o escaneamento tanto do registro em cera, quanto do terço inferior e médio da face, e com o celular, a varredura completa do rosto. Uma prótese experimental é então confeccionada e testada pelo paciente. Caso necessário, ajustes são realizados e a prótese definitiva é então manufaturada (LO RUSSO, 2021).

Também, é possível fazer uso das próteses antigas do paciente, através do reembasamento e escaneamento das mesmas, dessa forma, as relações maxilomandibulares já existentes permanecem inalteradas. Alguns sistemas CAD/CAM específicos para próteses totais, permitem a confecção de próteses experimentais, sendo assim, dados como suporte labial, retenção e estabilidade, linha média, fonética e estética, dimensão vertical de oclusão dentre outros,

podem ser avaliados e ajustados (BABA, 2021).

3.3.3 Unidade CAM

Após a digitalização dos arcos edêntulos e das relações maxilomandibulares, as mesmas são transportadas para um *software* (CAD), onde será realizado estudo e planejamento das novas próteses totais (BERNARDES, 2012). O próximo passo é então a materialização do que foi planejado, através da unidade CAM, que se refere a um processo automatizado de manufatura aditiva ou subtrativa através de máquinas ou tornos controladas por computador, os quais recebem uma lista de movimentos escrita em um código específico para realização da impressão ou fresagem (BERNARDES, 2012; ALGHAZZAWI, 2016).

O método subtrativo, também chamado de fresagem, consiste na subtração de blocos sólidos de um dado material utilizando-se brocas, sendo assim, se faz possível uma maior reprodução de detalhes (ALGHAZZAWI, 2016). Para confecção das próteses totais através desse método, é utilizado um bloco pré-fabricado de polimetilmetacrilato (PMMA) fabricado sob alta pressão. Já o método de manufatura aditiva, também chamado de 3-D, faz uso de um líquido fotossensível e resinas, que são então adicionadas em camadas em uma determinada estrutura e posteriormente são polimerizadas (KALBERER, 2019). Entretanto, esse método possui como desvantagem o encolhimento do material durante a sua fabricação, dessa forma, pode haver diferença do que foi idealmente planejado (ALGHAZZAWI, 2016).

Kalberer *et al.* (2019) realizaram um estudo *in vitro* onde comparou próteses totais confeccionadas através do método subtrativo e do aditivo. Para isso, usou-se um modelo mestre o qual foi escaneado através de um *scanner* de laboratório. Após a realização do estudo concluíram-se que a exatidão das próteses totais feitas por manufatura subtrativa foi estatisticamente superior quando comparadas as próteses feitas por manufatura aditiva (KALBERER, 2019). Todavia a

manufatura aditiva tem como vantagem o menor desperdício de material (YOON, 2020).

As próteses totais digitais podem ser feitas completamente na unidade CAM, ou parcialmente, onde os dentes e a base protética são manufaturados separadamente e posteriormente colados entre si usando-se PMMA, e quando necessário alguns pequenos ajustes podem ser realizados referentes a oclusão (BABA, 2021).

3.3.4 Propriedades Físicas

Com relação às propriedades físicas das próteses totais CAD/CAM alguns benefícios são observados quando comparadas as próteses convencionais. Baba *et al.*, (2021), evidenciaram que às próteses totais via CAD/CAM possuem melhor retenção, maior resistência a fratura, provocam menos úlceras traumáticas, além de ser mais hidrofílicas, o que conseqüentemente ajuda na retenção e na menor adesão microbiana na prótese. Tais propriedades estão relacionadas ao material utilizado, uma vez que o PMMA pré-polimerizado utilizado para manufatura das próteses digitais, por ser fabricado sob alta pressão e temperatura, possui menor contração de polimerização uma vez que as moléculas do produto são mais condensadas (BABA, 2021).

Outros benefícios que estão relacionados ao PMMA utilizado nesse processo, se refere a menor liberação de monômeros residuais, além de possuir menos microporosidades (INFANTE, 2014). Vale lembrar, que as microporosidades são as principais desencadeadoras da colonização microbiana nas próteses totais (BABA, 2021). Também, um fato importante, se dá em relação à espessura mínima da base da prótese, que diferentemente das próteses feitas pelo método convencional, podem ter uma espessura mínima em toda superfície protética (STEINMASSL, 2017).

Segundo Srinivasan *et al.*(2017), em seu estudo concluíram que a adaptação da superfície do tecido em região palatina e de tuberosidade maxilar foi significativamente melhor nas próteses digitais fresadas.

Também, houve maior compressão em região de flange vestibular, o que pode favorecer a maior adesão e vedamento periférico da prótese (SRINIVASAN, 2017). Todavia, apesar de possuir muitos benefícios, como a possibilidade de confecção das próteses em apenas duas consultas, cerca de 85 a 87 % das próteses necessitam de ajustes posteriores, como relacionados a oclusão (BIDRA, 2013). Entretanto, outra vantagem das próteses digitais, é o arquivamento digital das mesmas, sendo assim, em caso de perda ou fraturas, elas podem ser facilmente replicadas (STEINMASSL, 2017).

4 CONCLUSÃO

Com base na presente revisão de literatura, pode-se perceber que a tecnologia CAD/CAM apresenta um futuro promissor na odontologia, tendo em vista seus bons resultados quanto a retenção, menor contração, menor liberação de monômeros residuais, menor porosidade, diminuição do tempo de cadeira, resultado mais previsíveis dentre outros. Todavia, o mesmo ainda apresenta muitas limitações, como a dificuldade de escaneamento intraoral funcional, a obtenção de relações intermaxilares precisas, além de ser um sistema não acessível a todos os cirurgiões-dentistas em virtude do seu custo elevado.

Dessa forma, faz-se necessário mais estudos a respeito da prótese total confeccionadas com o sistema CAD/CAM a fim de simplificar essa tecnologia e torná-la ainda mais precisa. Essa pesquisa assume importante papel frente ao assunto, visto que corrobora com o que já foi descrito e exposto sobre o sistema CAD/CAM.

AGRADECIMENTOS

Aos colegas e professores do curso de Odontologia da Faculdade Adventista da Bahia (FADBA).

CONFLITO DE INTERESSES

Os autores declaram que a pesquisa foi

realizada na ausência de quaisquer conflitos de interesses.

REFERÊNCIAS

- 1- ALGHAZZAWI, TF. Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation. **Journal of Prosthodontic Research**, v.60, p.72-84, 2016.
- 2- ANEVA, NM; KOVACEVSKA, G; ELENCEVSKI, S; PANCHEVSKA, S; MIJOSKA, A; LAZAREVSKA, B. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures - A Review. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, v.6, n.8, p.1498-1502, 2018
- 3- BABA, NZ; GOODACRE, BJ; GOODACRE, CJ; MÜLLER, F; WAGNER, S. CAD/CAM Complete Denture Systems and Physical Properties: A Review of the Literature. **Journal of Prosthodontic research**, v.30, n.2, p.113-124, 2021. doi: 10.1111/jopr.13243. PMID: 32844510.
- 4- BERNARDES, S.R; TIOSSI, R; SARTORI, IAM; THOMÉ, G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. Revisão crítica da literatura. **Jornal ILAPEO**, v.6, n.1, p.8-13, 2012.
- 5- BIDRA, AS; TAYLOR, TD; AGAR, JR. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: systematic review of historical background, current status, and future perspectives. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.109, n.6, p.361-6, 2013. doi: 10.1016/S0022-3913(13)60318-2. PMID: 23763779.
- 6- BILGIN, MS; ERDEM, A; AGLARCI, OS; DILBER, E. Fabricating Complete Dentures with CAD/CAM and RP Technologies. **Journal of Prosthodontic research**, v.24, n.7, p.576-579, 2015. doi: 10.1111/jopr.12302. PMID: 26032438.
- 7 – BOHNER, LO; NETO, PT; AHMED, AS; MORI, M; LAGANÁ, DC; SESMA, N. CEREC Chairside System to Register and Design the Occlusion in Restorative Dentistry: A Systematic Literature Review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v.28, n.4, p.208-20, 2016. doi: 10.1111/jerd.12226. PMID: 27312653.
- 8- CORREIA, ARM; et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**; v.35, n.2, p.183-189, 2016.
- 9- CARVALHO, IFA. Revisão sistemática do desempenho clínico de restaurações unitárias executadas em CAD CAM. Dissertação: Universidade católica portuguesa. 2017.
10. FANG, JH; AN, X; JEONG, SM; CHOI, BH. Digital intraoral scanning technique for edentulous jaws. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.119, n.5, p.733-735, 2018 doi: 10.1016/j.prosdent.2017.05.008. PMID: 28888413.
- 11- FASBINDER, DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. **Journal of the American Dental Association**, v.137, p.22-31, 2006.
12. FANG, JH; NA, X; JEONG, SM; CHOI, BH. Development of complete dentures based on digital intraoral impressions-Case report. **Journal of Prosthodontic Research**, v.62, n.1, p.116-120, 2018. doi: 10.1016/j.jpor.2017.05.005. PMID: 28625663.
- 13- GOODACRE, BJ; GOODACRE, CJ; BABA, NZ. Using Intraoral Scanning to Capture Complete Denture Impressions, Tooth Positions, and Centric Relation Records. **The International Journal of Prosthodontics**, v.31, n.4, p.377-81, 2018.
- 14- HAN, W; et al. Design and fabrication of complete dentures using CAD/CAM technology. **Medicine (Baltimore)**, v.96, n.1, 2017.

- 15- HAN, W; LI, Y; ZHANG, Y; LV, Y; ZHANG, Y; HU, P; LIU, H; MA, Z; SHEN, Y. Design and fabrication of complete dentures using CAD/CAM technology. **Medicine (Baltimore)**, v.96, n.1 2017. doi: 10.1097/MD.00000000000005435. PMID: 28072686; PMCID: PMC5228646.
- 16- INFANTE, L; YILMAZ, B; MCGLUMPHY, E; FINGER, I. Fabricating complete dentures with CAD/CAM technology. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.111, n.5, p.351-5, 2014. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.10.014. PMID: 24461946.
- 17- KALBERER, N; MEHL, A; SCHIMMEL, M; MÜLLER, F; SRINIVASAN, M. CAD-CAM milled versus rapidly prototyped (3D-printed) complete dentures: An in vitro evaluation of trueness. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.121, n.4, p.637-643, 2019.
- 18- KATTADIYIL, MT; ALHELAL, A; GOODACRE, BJ. Clinical complications and quality assessments with computer-engineered complete dentures: A systematic review. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.117, n.6, 2017.
- 19- KANAZAWA, M; INOKOSHI, M; MINAKUCHI, S; OHBAYASHI, N. Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures. **Dental Materials Journal**, v.30, n.1, p.93-6, 2011.
- 20- KATTADIYIL, MT; MURSIC, Z; ALRUMAIH, H; GOODACRE, CJ. Intraoral scanning of hard and soft tissues for partial removable dental prosthesis fabrication. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.112, n.3, p.444-8, 2014. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.03.022. PMID: 24882595.
- 21- LO RUSSO, L; SALAMINI, A; TROIANO, G; GUIDA, L. Digital dentures: A protocol based on intraoral scans. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.125, n.4, p.597-602, 2021. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.02.006. PMID: 32331785.
- 22- MAEDA, Y; MINOURA, M; TSUTSUMI, S; OKADA, M; NOKUBI, T. CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. **International Journal of Prosthodontics**, v.7, p.17-21, 1994.
- 23- MERINO, RG. "Articulador virtual" Precisão dos contatos oclusais observados em modelos virtuais em comparação com modelos reais. [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2018.
- 24- MOURA, RBB; SANTOS, TC. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM – revisão de literatura. **Revista Interdisciplinar**, v.8, n.1, p.220-226, 2015.
- 25- PEDROCHE, LO; BERNARDES, SR; LEÃO, MP; KINTOPP, CC; CORRER, GM; ORNAGHI, BP; GONZAGA, CC. Marginal and internal fit of zirconia copings obtained using different digital scanning methods. **Brazilian Oral Research**, v.30, n.1, p.113, 2016.
- 26- ROCHA, GLP; ABREU, CW. Tecnologia CAD/CAM (Desenho Assistido por Computador/Manufatura assistida por computador) aplicada à prótese dentária: estado atual. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v.22, n.77, 2019.
- 30- SPITZNAGEL, F.A; BOLDT, J; GIERTHMUEHLEN, PC. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. **Journal of Dental Research**, v.97, n.10, 2018.
- 27- SRINIVASAN, M; CANTIN, Y; MEHL, A; GJENGEDAL, H; MÜLLER, F; SCHIMMEL, M. CAD/CAM milled removable complete dentures: an in vitro evaluation of trueness. **Clinical Oral Investigations**, v.21, n.6, p. 2007-2019, 2017. doi: 10.1007/s00784-016-1989-7. PMID: 27826696.
- 28- STEINMASSL, PA; KLAUNZER, F; STEINMASSL, O; DUMFAHRT, H; GRUNERT I. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. **International of Journal**

Prosthodontic, v.30, n.2, p.116-122, 2017. doi: 10.11607/ijp.5031. PMID: 28267817.

29- STEINMASSL, PA; KLAUNZER, F; STEINMASSL, O; DUMFAHRT, H; GRUNERT, I. Evaluation of Currently Available CAD/CAM Denture Systems. **International of Journal Prosthodontic**, v.30, n.2, p.116-122, 2017. doi: 10.11607/ijp.5031. PMID: 28267817.

31. UEDA, N.C. Sistema CAD/CAM como ferramenta na odontologia: Revisão de literatura [Trabalho de conclusão de curso]. Londrina: Universidade Estadual de Londrina. Curso de Odontologia. Departamento de Saúde; 2015.

32- YOON, SN; OH, KC; LEE, SJ; HAN, JS; YOON, HI. Tissue surface adaptation of CAD-CAM maxillary and mandibular complete denture bases manufactured by digital light processing: A clinical study. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v.124, n.6, p.682-689, 2020. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.11.007. PMID: 31926657.