



Prótese Total Removível Confeccionada Em Impressora 3D: Revisão de Literatura

Ludimila Nayara Oliveira Moraes¹, Miguel Arcanjo Porto da Cunha²

Resumo: o objetivo desse estudo é colocar em discussão a confecção da prótese total removível com tecnologia digital, as variações e resultados obtidos na comparação da prótese total convencional e digital, bem como relatar vantagens e desvantagens da técnica através de uma revisão narrativa da literatura. Além disso, há o propósito de relatar à previsão de entrada no mercado. Metodologia: Realizou-se uma revisão de literatura narrativa baseada em artigos publicados nas bases de dados Scielo e Pubmed.

Palavras-chave: Saúde bucal. Arcada Edêntulo. Prótese total. Impressões Digitais. CAD-CAM.

Total Removable Prosthesis Manufactured In 3D Printer: Literature Review

Abstract: the aim of this study is to discuss the construction of removable dentures with digital technology, the variations and results obtained in the comparison of conventional and digital dentures, as well as reporting the advantages and disadvantages of the technique through a narrative review of the literature. In addition, there is the purpose of reporting to the market entry forecast. Methodology: A narrative literature review was out based on articles published in the Scielo and Pubmed databases.

Keywords: Oral health. Edentulous arcade. Dentures. Fingerprints. CAD-CAM.

Introdução

A ausência de dentes naturais é definida como edentulismo. Este problema vai muito além de apenas uma questão estética. As causas mais comuns da perda total dos dentes são:

¹ Graduanda em Odontologia, Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista, BA, Brasil. ludimilanayara2@gmail.com;

² Professor de Odontologia, Faculdade Independente do Nordeste – FAINOR, Vitória da Conquista, Ba, Brasil. miguelapdc@yahoo.com.br.

presença de cárie dentária e a doença periodontal. Um dos métodos de reabilitação, quando os indivíduos são completamente edêntulos, são as próteses totais convencionais mucossuportadas (AGOSTINHO; CAMPOS; SILVEIRA, 2015).

Segundo Turano (2010), desde os tempos primórdios, até os dias atuais, a prótese total ainda é o meio utilizado para reabilitação oral de pacientes totalmente edêntulos. Assim, fez-se necessárias alterações ao longo dos anos com a mesma, para que representassem de maneira artificial, as características bucais humanas, com o intuito de devolver ao paciente o aspecto mais natural possível.

O final do século XX e início do século XXI foram marcados por diversas revoluções tecnológicas, entre elas a tecnologia de impressão 3D que, ainda está evoluindo e destacando no cenário tecnológico. O engenheiro Chuck Hull criou a tecnologia que seria a precursora das impressoras 3D a qual conhecemos atualmente (PINHEIRO et al, 2018). Em 1970, a tecnologia CAD/ CAM começou ser explorada na Odontologia. Surgiram alguns trabalhos em meados dos anos 80, o que levou ao desenvolvimento do sistema CEREC - equipamento que possibilita ao dentista desenhar e construir coroas em cerâmica (NOORT, 2011).

Para Polido (2010), a Odontologia engloba um novo cenário, permitindo procedimentos mais eficientes e com resultados excelentes. Com o avanço dessas tecnologias, as impressoras 3D vêm se tornando mais acessíveis e estão servindo como alternativas a diversas técnicas tradicionais. Além disso, possuem agilidade e maior precisão com o uso do sistema CAD/ CAM, que é feita por meio de um scanner intraoral e proporciona um estudo mais detalhado das possibilidades protéticas dentro da cavidade oral do paciente (HASSAN et al., 2017).

Janeva *et al.*, (2018) descreveram que os scanners de moldagem dentária digitais tridimensionais possibilitam um maior conforto ao dentista e paciente. Uma das principais vantagens é o fato de eliminar várias etapas no consultório odontológico. Além disso, não há dispensação e configuração de materiais, seleção de moldeiras, incluindo desinfecção e envio para o laboratório. Porém, uma das desvantagens dessa técnica é o design digital das próteses totais que necessitam de uma remontagem clínica para equilibrar os dentes da prótese, pois as próteses balanceadas são difíceis de conseguir com o software (YUZBASIOGLU et al, 2014).

O software, com todos os dados fornecidos, procede à sugestão de um arranjo dentário virtual, baseado na biblioteca de dados disponível que contemplará diferentes marcas de dentes, tendo em atenção o espaço disponível a reabilitar. Quando completo o design dos dentes, a secção gengival da prótese total é desenhada e proposta automaticamente pelo software (BABA, 2016).

Baba, 2016 apresentou uma descrição revelando que quatro sistemas estão disponíveis atualmente e poucos estão em processo de desenvolvimento. Este promissor digital está sendo conduzido em pesquisas clínicas e laboratoriais. Assim, mais estudos são necessários para validar esse procedimento de tratamento.

O objetivo do presente estudo foi discutir os fatores que englobam a confecção da prótese total removível com tecnologia digital, as variações e resultados obtidos na comparação da prótese total convencional e digital, bem como relatar vantagens e desvantagens da técnica por meio de uma revisão narrativa da literatura. Além disso, há o propósito de relatar à previsão de entrada no mercado.

Metodologia

Foi realizada uma revisão narrativa da literatura para compreender o avanço na utilização da impressora 3D, identificando os eventos que contribuíram para sua evolução. A metodologia foi baseada em trabalhos científicos publicados entre 1994 e 2020, na língua portuguesa e inglesa. Foram utilizados trabalhos relacionados à aplicação da impressão 3D, correlacionando à saúde, arquitetura e engenharia assim como trabalhos que descrevem e comparam suas tecnologias.

Para elaboração desse trabalho foram feitas buscas de forma online, por meio de bases dados: Scielo (www.scielo.org) e Pubmed (www.pubmed.org). Foi realizada uma leitura prévia dos títulos e resumos para seleção dos artigos. Foram excluídos casos clínicos e artigos não relevantes ao tema.

Revisão de Literatura

Histórico da Prótese Dentária Total Removível

A prótese dentária total substitui, além de ambos os arcos dentários perdidos, osso alveolar e fibromucosa gengival. De acordo Turano, (2010), a primeira dentadura inferior foi construída no ano de 1692 a partir de um pedaço de molar de hipopótamo. Já no ano de 1830, uns dos principais materiais usados na base das dentaduras era o marfim. O trabalho era puramente artesanal, e quando confeccionavam próteses removíveis, combinava-se os dentes naturais com os esculpidos em marfim e os mesmos eram retidos com fios de ouro.

Na antiguidade já havia modelo de gesso, e para evitar a penetração das tintas colorantes, combinavam uma camada de resina e cera. Utilizava-se tinta e óleo vermelho para pintar a superfície da área basal (FOUDA et al., 2017). O processo de esculpir era contínuo, até que o marfim chegasse a um íntimo contato a cada desigualdade da superfície da área basal do modelo. Os lugares que deveriam ser esculpidos eram indicados pelo bloco de marfim pressionado contra o modelo e os pontos nos quais a tinta corante aderida indicavam onde o marfim deveria ser esculpido, porém, só depois de conseguida a adaptação da área basal, os dentes eram esculpidos (PERES et al., 2013).

Os dentes artificiais pré-fabricados levaram muitos anos para chegar à forma que se conhece hoje em dia. Além dos dentes esculpidos em marfim, eram utilizados dentes naturais e até o aparecimento dos dentes minerais. Utilizou-se ouro, estampando-o sobre o modelo. Porém, esse mineral era muito caro para as pessoas pobres e, por consequência disso, muitas vezes era usada a prata. Só em 1880 surgiu a preocupação direta com a morfologia dentária. Os dentes anteriores foram esculpidos com formas típicas de acordo com a teoria que predominava naquela época (GOODACRE et al., 2018).

Os dentes artificiais e a base da prótese são compostos por diferentes cores e propriedades. Eles precisam de uma boa aparência estética e alta resistência à abrasão. É difícil cortar os dentes artificiais de um único bloco de propriedades. Dessa forma, apenas a base da prótese é confeccionada por corte, e os dentes artificiais são aderidos à base da prótese. Nesta etapa, o cimento resinoso era utilizado como adesivo. Atualmente, estão sendo desenvolvidos adesivos especiais com propriedades aderentes mais altas do que o cimento resinoso (BIDRA; TAYLOR; AGAR, 2013).

Os estudos de Petropoulos e Rashedi, 2003 demonstraram que, durante muito tempo, a cera de abelha era usada como material de moldagem. Em seguida, introduziu-se o gesso, porém não deu muito certo, pois se trata de um material que sofre muita alteração, além de ser duro e resistente. Em 1875 foi introduzida no mercado uma pasta resinosa, chamada "godiva". Essa pasta foi melhorada e difundida até chegar à consistência necessária para fazer uma cópia fiel das estruturas dentárias e dos tecidos adjacentes (TURANO, 2010).

Sistema CAD/CAM em Prótese Dentária Total Removível

Avanços significativos ocorreram nos últimos anos com a fabricação de próteses totais introduzindo as tecnologias CAD/CAM. O trabalho digital foi observado para fornecer

melhores resultados e também a comunicação entre os laboratórios/dentistas, e dentistas/pacientes (RAMSEY; RITTER, 2012). É importante destacar que para reabilitar pacientes desdentados com prótese total, os princípios básicos utilizando as tecnologias CAD/CAM devem seguir os mesmos princípios usados para confeccionar as dentaduras totais removíveis analógicas (BILGIN, 2016).

Segundo Baba, 2016 a confecção da prótese total com sistema CAD/CAM é disponibilizada por quatro fabricantes: manufatura subtrativa (*Weiland digital denture, Avadent e Ceramill full denture system*) e manufatura aditiva (*Dentca*), o diferencial de cada sistema é o tipo de fresagem (TARIQ; ALGHAZZAWI, 2016). Com a confecção da prótese total guiada pela tecnologia CAD/CAM, são eliminadas muitas das desvantagens de cada etapa do laboratório exigida pela fabricação de dentadura tradicional e, conseqüentemente o trabalho é simplificado (ALAMARI, 2017).

Algumas das etapas que levaram ao fracasso nas próteses totais manuais podem ser eliminadas com a substituição das próteses digitais, como a retração de polimerização da base dentária, proporcionando melhor previsibilidade dos resultados, alta precisão no ajuste e duplicação mais fácil das dentaduras (ALHELAL et al., 2016). Além disso, os dados clínicos dos pacientes e o desenho das próteses confeccionadas são arquivados, resultando em uma grande vantagem da técnica digital, que possibilita a confecção de próteses sobressalentes ou novas, em caso de algum erro, sem consulta clínica (JODA; BRÄGGER, 2016).

Com a utilização da tecnologia CAD/CAM nas práticas diárias é importante agregar valores como o alcance da estética, agilidade técnica e principalmente função mastigatória. As próteses digitais são confeccionadas por meio de discos de resina acrílica pré-polimerizada e são entregues com os dentes colados nos recessos fresados (PETRIE et al., 2005).

Técnica CAD/CAM em Prótese Dentária Total Removível

Os procedimentos convencionais realizados na primeira consulta são: obtenção da dimensão vertical de oclusão, determinações dos modelos de gesso, impressões, obtenção das relações maxilomandibulares, e seleção dos dentes (MAEDA et al., 1994). A segunda consulta, acompanha a fase laboratorial integrado ao sistema CAD/CAM, finalizando a fabricação da prótese total removível e em seguida é instalada na boca do paciente. (GOODACRE et al., 2012).

Para que os dispositivos de digitalização (*scanner*) convertam as unidades tridimensionais de informação (*voxel*), os modelos de gessos são primordiais. As informações são traduzidas do equipamento para um mapa 3D, dessa forma, autoriza o técnico do laboratório a realizar o *design* protético usando o *software*. Diante disso, é gerada uma informação para os dispositivos de fresagem realizarem os desgastes seletivos em blocos PMMA pré-polimerizados (UCAR; AKOVA; AYSAN, 2012; SAPONARO *et al.*, 2016).

O desenvolvimento do *software* permite identificar facilmente o corte transversal da região desejada do programa. A medição do desajuste usando o *software* às vezes exibe um valor negativo, que é diferente do método convencional porque a imagem da base da prótese é ajustada ao modelo com base nos pontos de referência (SRINIVASAN *et al.*, 2017). O desajuste no método de medição convencional é determinado medindo o desajuste real após o corte ou usando um dispositivo como a tomografia computadorizada após a adaptação da dentadura no gesso (KATTADIYIL *et al.*, 2015).

A falta do procedimento de colocação de ensaios clínicos pode ser uma desvantagem do uso de dentaduras CAD/CAM. O sistema de próteses usado para avaliar o ajuste, a relação maxilomandibular, a oclusão e a estética das futuras próteses é o (*AvaDent*), este oferece uma prótese de colocação experimental. A relação maxilomandibular pode ser obtida por meio de diferentes técnicas (YILMAZ *et al.*, 2017). De acordo com Schwindling *et al.*, 2016 melhorias no registro da relação maxilomandibular usando métodos manuais podem aumentar a atratividade dos sistemas digitais. Ao enviar dados para o fabricante projetar e fresar, um excelente registro maxilomandibular resulta em um resultado com propriedades favoráveis.

A dentadura completa e os dentes artificiais são digitalizados separadamente usando o sistema digital e um visualizador DICOM processa os dados do formato 3D morfológico para a dentadura completa e os dentes artificiais. Depois que o *software* cria uma nova imagem digitalizada com base nos dados digitais da prótese total e dos dentes artificiais, estes são fresados e obtidos uma imagem digital da base da prótese (LI; CHOW; MATINLINNA, 2014). O *software* 3D programa o caminho do cortador com base na imagem digital da base da dentadura. Um centro de usinagem corta um bloco de resina acrílica com base no caminho do cortador, e confeccionada uma base de prótese total de acrílico. Esse tempo de corte dura em cerca de 150 minutos (LEE; KIM; KIM, 2003).

Os dados são digitalizados por uma máquina 3D de medição óptica flexível baseada no princípio da triangulação, digitalizando os dados morfológicos dos dentes de acrílico fabricado.

Na base da dentadura cortada são colocados os dentes artificiais com cimento resinoso (LI; CHOW; MATINLINNA, 2014).

A digitalização é realizada com um *scanner* óptico 3D. Os arquivos das impressões maxilares e mandibulares definitivas escaneadas a *laser* e bordas oclusais conectadas são convertidos em arquivos de estereolitografia (STL) e são enviadas para o programa do computador (STEINMASSL et al., 2018). A partir do momento que os CDs tenham sido virtualmente projetados no *software*, uma prévia é enviada para avaliação usando o *software* de visualização digital. Podem ocorrer algumas modificações, como alterações nas posições ou morfologia dos dentes e em seguida após alguns ajustes, a fabricação das próteses será aprovada (JANEVA et al., 2018; MINAKUCHI; KANAZAWA, 2015).

Após a colocação da prótese total escaneada, são realizadas avaliações clínicas de ajuste, retenção e estabilidade, relação oclusal, estética e fonética. A avaliação da oclusão é feita com papel de articulação, e se houver contatos prematuros menores devem ser corrigidos. Os ajustes devem ser realizados conforme a necessidade individual de cada paciente. Desse modo, devemos sempre observar os flanges linguais ou palatais que podem ser indicados através das pastas indicadora de pressão (JANEVA; KOVACEVSKA; JANEV, 2017).

Discussão

Para o desenvolvimento da fabricação de próteses totais com sistema CAD/CAM, são realizadas três etapas: digitalização, *design* e fresagem do modelo. Várias discussões são apresentadas na literatura sobre a necessidade das impressões convencionais nos rebordos edentados e obtenção de modelos de gesso, pois, é impossível realizar uma varredura intrabucal devido à maleabilidade e ao possível tencionamento da mucosa durante o escaneamento, podendo gerar distorções no modelo digital (JANEVA et al., 2018).

O estudo de Bidra *et al.* 2013, demonstra, que algumas etapas são cruciais para uma perfeita execução do sistema digital disponível atualmente: seguir todas as orientações do fabricante do *softwares*, depende da habilidade técnica e conhecimento prático/teórico tanto do profissional quanto do técnico. Neste cenário, ressalta-se que podem acontecer casos de insucessos e insatisfação até atingir a habilidade obrigatória para uso do sistema.

Segundo Paulino *et al.* 2015, o sistema digital tem a possibilidade de reduzir erros e resolver as dificuldades que o sistema digitalizado trás. Utilizando a tecnologia CAD/CAM, a técnica de fabricação das próteses totais reduz o tempo clínico e laboratorial, oferece uma

prótese com boa estética e adaptação, paciente satisfeito, e os resultados são satisfatórios do tratamento clínico.

O estudo de Yuzbasioglu *et al.* 2014, discute sobre a redução do tempo gasto e agilidade do processo para confecção da prótese total digital. Há considerações sobre a facilidade de realizar trabalhos laboratoriais com métodos modernos e sofisticados que exigem experiência e habilidade da técnica. Porém, para aplicação da tecnologia há um custo elevado e exige um conhecimento especializado, isso equivale em pouca procura da técnica pelos profissionais e em escassa oferta dos serviços laboratoriais (TORABI; FARJOOD; HAMEDANI, 2015).

Alhelat *et al.* 2016, em seu estudo clínico, constatou que houve um aumento na retenção das próteses digitais em comparação a próteses convencional. Diante disso, observa-se que a técnica digital disponibiliza um equilíbrio desejável com mínima distorção, maior adaptação, comportamento biológico favorável, e o aperfeiçoamento das propriedades mecânicas (SRINIVASAN *et al.*, 2017).

Os estudos de Schwindling e Stober 2016, apresentou em sistema digital uma prótese total removível elaborada entre três a quatro sessões. Os procedimentos clínicos convencionais foram divididos em mais de uma sessão.

De acordo com o estudo de Goodacre *et al.*, 2016, ao comparar a precisão entre o fresamento CAD/CAM e as técnicas convencionais, encontrou-se que o método de fresagem CAD/CAM possui menos desajuste do que o método de moldagem por injeção na prótese total maxilar.

Segundo as considerações de Zitzmann *et al.* 2017, a vocação clínica manual do profissional, significa uma excelente colaboração no passo a passo do método de confecção da prótese total removível ajustada ao sistema CAD/CAM. Desse modo, as arcadas alveolares e as estruturas adjacentes precisam ser reproduzidas por meio da moldagem, por esse motivo o modelo de gesso tem que ser a cópia confiável das arcadas em sua posição atual.

Para fazer uma comparação com a prótese convencional, alguns parâmetros foram considerados: resistência à flexão, reprodução de detalhes, adesão bacteriana e concentração de monômero residual. A resistência à flexão do grupo de resina acrílica pré-polimerizada CAD/CAM fresada foi maior do que a dos grupos do método convencional de moldagem por compressão e moldagem por injeção (HAN *et al.*, 2017). O processo de fabricação CAD/CAM em próteses totais é a técnica de fabricação de próteses mais precisa e reprodutível quando comparado com as técnicas de processamento de embalagem e pressão, vazamento e injeção (RAMSEY; RITTER, 2012).

Steinmassl *et al.*, 2018, compararam a congruência do método de moldagem por compressão e vários sistemas de fresamento CAD/CAM em várias regiões da prótese total maxilar. Os sistemas de fresagem 3D tiveram maior congruência com os tecidos que suportam próteses do que os métodos de moldagem por compressão. Em quase todos os sistemas CAD/CAM e em sistemas convencionais a crista alveolar e o palato são a região de ajuste mais precisa, porém o selo palatino posterior e as regiões de selamento anterior e lateral mostraram a maior extensão de desajuste (JODA; BRÄGGER, 2016).

Segundo a literatura as vantagens da tecnologia CAD/CAM incluem: a limitação do tempo dos atendimentos clínicos e dos procedimentos laboratoriais demorados, técnica de fabricação mais ágil, paciente satisfeito. Todos os fatos coletados, as imagens elaboradas e os arranjos dentais podem ser salvos virtualmente e usados para confecção de uma nova prótese, caso haja necessidade. A troca de informações é facilitada entre o profissional e o laboratório (AL-FOUZAN; AL-MEJARAD; ALBARRAG, 2017).

Além disso, há uma excelente retenção e estabilização oferecida pela base da prótese. A resina das bases das próteses fabricadas por CAD/CAM possui menor rugosidade, melhor conciliação de precisão e de reprodução na adaptação da base da prótese. A resina de polimetilmetacrilato pré-polimerizada possui maior padrão de flexibilidade, de resistência final e de tenacidade. Os acrilatos pré-polimerizados possuem menor união de microrganismos (AL-FOUZAN; AL-MEJARAD; ALBARRAG, 2017).

Segundo estudo de Kattadiyil *et al.* 2015, dentre as vantagens das próteses confeccionadas por CAD/CAM se observa: diminuição do número de consultas, as próteses com melhor ajustes, nas superficiais da prótese há redução do risco de colonização de microrganismos e menor incidência de estomatite protética, fácil reprodução e controle de qualidade superior por clínicos e técnicos.

Yilmaz *et al.* 2017, encontraram algumas desvantagens do sistema CAD/CAM: possibilidade de insucesso ou insatisfação do sistema devido à prática e aos conhecimentos preliminares, desvalorização da consulta de teste pode impedir ao clínico de aprovar a estética e efetuar ajustes necessários. Pode ser pouco atraente para Cirurgiões-Dentistas com muita prática nos métodos convencionais.

Diante disso, atualmente os valores do material e do laboratório são maiores aos métodos convencionais. A caracterização da gengiva no que tange a coloração e naturalidade não é perfeitamente atribuída como o método manual. A movimentação dos dentes para efeito de acomodação estética em relação ao paciente não pode ser ajustada. Conseguir o registro

intermaxilar somente pela tecnologia CAD/CAM é desafiador. Nenhum resultado a um extenso período foi publicado ainda (YILMAZ et al., 2017).

Han *et al.* 2017, relataram sobre algumas desvantagens, como: fabricações desafiadoras causado pela tomada de impressão e procedimentos de gravação de dimensão vertical de oclusão, transferência de relação maxilomandibular e manutenção do suporte de lábios, são todos similares aos procedimentos do processo convencional, incapacidade de definir o plano oclusal mandibular, materiais caros e aumento do custo de laboratório igualado aos métodos convencionais.

Considerações Finais

É possível afirmar que as atuais inovações desenvolvidas na Odontologia digital ocasionaram ao sucesso da confecção de próteses dentárias removíveis usando tecnologias CAD/CAM. A impressão 3D tem o potencial de agilizar e modernizar as técnicas de fabricação das próteses, materiais e fluxos de trabalho. Essa maneira sofisticada de trabalhar deve beneficiar o Cirurgião-Dentista, o laboratório e o paciente. Certamente as técnicas digitais representam uma alternativa vantajosa na área da Odontologia.

A confecção da prótese total agregada ao sistema digital requer conhecimento e aptidão do profissional, além de possuir alto custo. É fundamental a realização de pesquisas, visando à ampliação do nível de evidência científica, para sofisticar a técnica e aprimorar o desempenho clínico.

Referências

AGOSTINHO, A. C. M. G; CAMPOS M. C; SILVEIRA G. L. G. C. Edentulismo, uso de prótese e autopercepção de saúde bucal entre idosos. *Rev. odontol. UNESP Araraquara*, V. 44, N. 2, March/Apr. 2015.

ALAMARI, M, R. The influence of polishing techniques on pre-polymerized CAD/CAM acrylic resin denture bases. *Electronic Physician*. v.9 (10), p.5452- 58. 2017.

AL-FOUZAN, A, F; AL-MEJARAD L, A; ALBARRAG, A,M. Adherence of Candida to complete denture surfaces in vitro: A comparison of conventional and CAD/CAM complete dentures. *The journal of advanced prosthodontics*. v.9 (5), p.402-8, 2017.

ALHELAL. A; et al. Comparison of retention between maxillary milled and conventional denture bases:a clinical study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.117(2), p.233–8, 2016.

BABA, N. Z. Materials and Processes for CAD/CAM Complete Denture Fabrication. *Rev. Curr Oral Health Rep* DOI 10.1007/s40496-016-0101-3. Article in Current Oral Health Reports · June 2016.

BIDRA, A. S; TAYLOR, T. D; AGAR, J. R. Computer-aided technology for fabricating complete dentures: systematic review of historical background, current status, and future perspectives. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.109 (6), p.361-6, 2013.

BILGIN, M, S.; A review of computer-aided design/computer-aided manufacture techniques for removable denture fabrication. *European Journal of Dentistry*. V. 10(2), p. 286-91. 2016

FOUDA, S. M. et al. Missing teeth and prosthetic treatment in patients treated at College of Dentistry, University of Dammam. International. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017.

GOODACRE, B. J. et al. Comparison of denture tooth movement between CAD-CAM and conventional fabrication techniques. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.119(1), p.108– 115, 2018.

GOODACRE, B. J. et al. Comparison of denture base adaptation between CAD/CAM and conventional fabrication techniques. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.107, p.34–36, 2016.

GOODACRE, C. J. et al. CAD/CAM fabricated complete dentures: Concepts and clinical methods of obtaining required morphological data. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.107, p.34–46, 2012.

HAN, W. et al. Design and fabrication of complete dentures using CAD/CAM technology. *Medicine (Baltimore)*. V. 96(1), 2017.

HASSAN, B. et al. Integrating 3D facial scanning in a digital workflow to CAD/CAM design and fabricate complete dentures for immediate total mouth rehabilitation. *Rev. The Journal of Advanced Prosthodontics*. V. 9 P. 381 N. 6. 2017;

JANEVA, N, M. et al. Advantages of cad/cam versus Conventional Complete Dentures-A review. *Macedonian Journal of Medical Sciences*. V. 6(8), p. 1498-1502, 2018.

JANEVA, N. et al. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures - A Review. *Rev Journal of Medical Sciences*. N. 20, V. 6(8), P. 1498-1502. Aug 2018

JANEVA, N; KOVACEVSKA, G; JANEV, E. Complete Dentures Fabricated with CAD/CAM Technology and a Traditional Clinical Recording Method. *Journal of Medical Sciences*. v.6; 5(6), p.785-789, 2017.

JODA, T. BRÄGGER, U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clinical Oral Implants Research*. v.27 (12), p.185–189, 2016.

KATTADIYIL, M. T. et al. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental 25 prosthesis fabrications in a predoctoral setting. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.114, p.818–825, 2015.

- LEE, H. J; KIM, C, W; KIM, Y, S. The level of residual monomer in injection molded denture base materials. *The Journal of Korean Academy of Prosthodontics*. V. 41(3), p. 360–8. 2003.
- LI, R. W. K; CHOW, T. W; MATINLINNA, J. P. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: *State of the art. Journal of Prosthodontic Research*. V. 58(4), p. 208–216, 2014.
- MAEDA, Y. et al. A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *The International journal prosthodontics*. V. 7(1), p. 17–21, 1994.
- MINAKUCHI, S; KANAZAWA, M. CAD/CAM Tecnology will change the workflow of complete dentures. *Ann Jpn Prosthodont Soc* 7. p. 326-331, 2015.
- NOORT, R. V. The future of dental devices is digital. *Rev. Academic Unit of Restorative Dentistry, School of Clinical Dentistry, Claremont Crescent, Sheffield S10 2TA, UK*, P. 3-12, 2011-2018.
- PAULINO, M. R. et al. Simplified versus traditional techniques for complete denture fabrication: A systematic review. *Journal of Prosthetic Dentistry*. V. 113(1), p.12–16, 2015.
- PERES, M, A. et al. Tooth loss in Brazil: analysis of the 2010 Brazilian Oral Health Survey. *Rev Saúde Pública*. v.47 (Supl 3), p.78-89, 2013.
- PETRIE, C. S; WALKER, M. P; WILLIAMS, K. A survey of U.S. prosthodontists and dental schools on the current materials and methods for final impressions for complete denture prosthodontics. *Journal of Prosthodontics*. V. 14(4),p. 253– 262, 2005.
- PETROPOULOS, V. C.; RASHEDI, B. Current concepts and techniques in complete denture final impression procedures. *Journal of Prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. v. 12(4), p. 280–287, 2003
- PINHEIRO, C. M. P. et al. IMPRESSORAS 3D: UMA MUDANÇA NA DINÂMICA DO CONSUMO. *Rev. Signos do Consumo, São Paulo*, V. 10, N.1, P. 15-22, jan./jun. 2018.
- POLIDO, W. D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. *Rev. Dental Press J. Orthod*. V. 15 N. 5 Maringá Sept./Oct. 2010.
- RAMSEY, C. D.; RITTER, R. G. Utilization of digital technologies for fabrication of definitive implant-supported restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. v. 24(5), p.299–308, 2012
- SAPONARO, P. C. et al. Clinical performance of CAD-CAM-fabricated complete dentures: A crosssectional study. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.116, p. 431–435, 2016
- SCHWINDLING, F. S; STOBER, T. A comparison of two digital techniques for the fabrication of complete removable dental prostheses:A pilot clinical study. . *The Journal of Prosthetic Dentistry*. v.116, p.756–763, 2016.
- SRINIVASAN, M. et al. CAD/CAM milled removable complete dentures:an in vitro evaluation of trueness. *Clin Oral Investig*. v.21 (6), p.2007–2019, 2017.
- STEINMASSL, O. et al. CAD/CAM produces dentures with improved fit. *Clinical oral investigations*. P.1– 7, 2018.

TARIQ, F; ALGHAZZAWI, B, D, S. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *Journal of Prosthodontic Research*. v.60, p. 72-84, 2016.

TORABI, K; FARJOOD, E; HAMEDANI, S. Rapid Prototyping Technologies and its Applications in Dental Prosthesis, a Literature Review. *Journal of Dentistry (Shiraz)*. v. 16 (1), p. 1–9, 2015.

TURANO, J. C.; TURANO, L. M. *Fundamento de prótese total*, 2010. Ed 9, São Paulo, Cap. 1, p. 1-2

UCAR, Y; AKOVA, T; AYSAN, I. Mechanical properties of polyamide versus different PMMA denture base materials. *Journal Prosthodont*. v.21(3), p.173–6. 2012.

YILMAZ, B. et al. Use of CAD-CAM technology for the fabrication of complete dentures: An alternative technique. *Journal of Prosthetic Dentistry*. v.118 (2), p. 140–143, 2017.

YUZBASIOGLU, E. *et al.* Comparação de técnicas de impressão digital e convencional: avaliação da percepção do paciente, conforto do tratamento, eficácia e resultados clínicos. *Rev. BMC Oral Health*. 2014; V. 14.

YUZBASIOGLU, E. et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. v. 14(1), p. 10, 2014

ZITZMANN, N. et al. As percepções dos alunos de Odontologia das técnicas de impressão digital e convencional: Um ensaio clínico randomizado. *J. Dent. Educ.* 2017, 81, 1227–1232.



Como citar este Artigo (ABNT):

MORAES, Ludimila Nayara Oliveira; CUNHA, Miguel Arcanjo Porto da. Prótese Total Removível Confeccionada Em Impressora 3D: Revisão de Literatura. **Id on Line Rev.Mult. Psic.**, Julho/2021, vol.15, n.56, p. 319-331. ISSN: 1981-1179.

Recebido: 17/06/2021;

Aceito: 25/06/2021.