

FLUXO HÍBRIDO PARA CONFECCÃO DE PRÓTESE TOTAL

HYBRID FLOW FOR CONSTRUCTION OF TOTAL PROSTHESIS

João Vitor Corrêa

GRADUANDO DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ

Karoline de Almeida Leão da Rocha

GRADUANDA DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ

Ylla Corrêa Sodré

GRADUANDA DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO JOSÉ

Luiz Otávio Ribeiro Garcia.

PROFESSOR DOUTORANDO EM SAÚDE PÚBLICA E AMBIENTAL. PROFESSOR
MESTRE EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA E PRÓTESE DENTÁRIA. ORIENTADOR

RESUMO

A previsibilidade dos tratamentos cresceu com a introdução do planejamento e confecção de próteses totais, com as metodologias contemporâneas de planejamento virtual e fabricação automatizada. Porém, há limites das indicações do fluxo digital e ainda a introdução da odontologia digital simplificou-se o sistema de moldagem de próteses que apresenta uma margem de erro por conter variáveis a serem controladas em relação aos materiais e sua manipulação, que depende principalmente da habilidade manual do técnico e seu conhecimento em relação ao tratamento. Assim, diante desta problemática, foi realizada a presente pesquisa bibliográfica descritiva com os objetivos de: (1) revisar a literatura científica sobre o fluxo híbrido para confecção de prótese total; (2) pesquisar o avanço da odontologia digital no sistema de moldagem de próteses, elencando suas vantagens; e (3) pesquisar sobre a importância da habilidade do técnico em relação aos materiais, manipulação, e seu conhecimento em relação ao tratamento. O presente trabalho utilizou como metodologia de pesquisa a revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa. Através dos achados deste trabalho, identificamos: (1) o trabalho digital oferece um menor tempo de tratamento quando comparando com trabalho convencional; (2) as próteses totais com a tecnologia CAD / CAM associam-se a um nível de sucesso e qualidade; (3) tecnologia CAD / CAM simplificou-se o sistema de moldagem de próteses; (4) menor margem de erro com a tecnologia CAD/CAM e; (5) mudanças nos protocolos de trabalho. Entretanto, em relação ao fluxo híbrido para confecção de prótese total, tanto a moldagem digital quanto a moldagem convencional são eficazes, contudo, as primeiras, estão sendo mais indicadas, pela celeridade em toda sua dinâmica e maior qualidade.

Palavras-chave: Moldagem digital. Moldagem convencional. CAD/CAM, implantes e fluxo digital.

ABSTRACT

The predictability of treatments has grown with the introduction of planning and fabrication of complete dentures, with contemporary methodologies of virtual planning and automated fabrication. However, there are limits to the indications of digital flow and even the introduction of digital dentistry has simplified the denture molding system, which has a margin of error as it contains variables to be controlled in relation to the materials and their handling, which depends mainly on the skill technician's manual and their knowledge of the treatment. Thus, in view of this issue, this descriptive bibliographic research was carried out with the objectives of: (1) reviewing the scientific literature on the hybrid flow for making complete dentures; (2) research the advancement of digital dentistry in the denture molding system, listing its advantages; and (3) researching the importance of the technician's skill in materials, handling, and his knowledge in relation to treatment. The present work used as research methodology the literature review, with a qualitative approach. Through the findings of this work, we identified: (1) the digital work offers a shorter treatment time when compared to conventional work; (2) complete dentures with CAD / CAM technology are associated with a level of success and quality; (3) CAD/CAM technology simplified the denture molding system; (4) lower margin of error with CAD/CAM technology and; (5) changes in work protocols. However, in relation to the hybrid flow for making complete dentures, both digital molding and conventional molding are effective, however, the former are being more indicated, due to their speed in all their dynamics and higher quality.

Keywords: Digital molding. Conventional molding. CAD/CAM, implants and digital flow.

INTRODUÇÃO

O edentulismo configura-se como uma condição que se caracteriza pela perda total ou parcial dos dentes, apresenta várias etiologias que poderá comprometer o completo funcionamento do aparelho estomatognático, provocando a deficiência mastigatória, além de prejudicar a fonética e estética, corroborando na baixa qualidade de vida de seu portador (MIRANDA et al 2021).

Conforme Silva et al (2020) para impedir ou amenizar os danos causados pelo edentulismo, a reabilitação oral dos pacientes pode ser alcançada pelo meio de várias técnicas, como: próteses dentárias, ou próteses sobre implantes.

Silva et al (2020) informam que para a reabilitação de pacientes edêntulos totais é recomendada a prótese total convencional, já que ela devolve as funções fisiológicas e mastigatória além de adequar melhores resultados estéticos, apresenta menor custo e permite melhor higienização ao paciente.

Corroborando; Miranda et al (2021) acrescentam que o processo de fabricação de uma prótese é complexo, além de compreender diversas etapas, dentre elas, a moldagem, que se destaca pela sua importância, ou seja, pelo pressuposto da base da prótese precisar oferecer uma perfeita adaptação à mucosa da crista alveolar, bem como dos tecidos adjacentes, atribuindo ancoragem e estabilidade, sem provocar desconforto ao paciente.

Pimentel et al (2020) postulam que o desenvolvimento de tecnologias para a fabricação e planejamento das próteses evoluíram no decorrer dos anos, iniciando com as técnicas convencionais até as metodologias contemporâneas de planejamento virtual e fabricação automatizada. As opções dos tratamentos cresceram com a introdução do planejamento e fabricação digital das restaurações.

A prótese total digital abrange um adequado processo de fabricação para a produção eficaz de próteses removíveis. Esse método inovador agrega técnicas de fabricação digital realizadas em laboratório dental com modalidades constituídas de tratamento odontológico.

Diante do exposto, depara-se com os seguintes questões: quais são os limites das indicações do fluxo digital? A introdução da odontologia digital simplificou o sistema de moldagem de próteses que apresenta uma margem de erro por conter variáveis a serem controladas em relação aos materiais e sua manipulação, que depende principalmente da habilidade manual do técnico e do cirurgião dentista e seu conhecimento em relação ao tratamento?

O estudo justifica-se, pois a introdução da tecnologia à clínica com a adesão das inovações podem esbarrar na ausência de qualificação profissional, na necessidade de investimento em conhecimento e na falta de clínicos especializados. Contudo, o sucesso das próteses confeccionadas tanto pelo método convencional como digital atrelam-se aos diversos fatores. Sendo importante compreender que cada técnica proporciona distintos resultados, dependendo dos equipamentos empregados, da técnica, dos materiais e da habilidade dos operadores.

O presente trabalho utilizou como metodologia de pesquisa a revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa. A coleta de dados foi realizada na biblioteca do Centro Universitário São José (UNISAJOSE) e na rede mundial de computadores (Internet), em que foram utilizados artigos científicos e publicações extraídas dos bancos de

Biblioteca Virtual de Saúde (BVS-BIREME) pela base de dados: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Google Acadêmico e outros endereços eletrônicos, no período de agosto de 2021 a outubro de 2021.

Assim, este trabalho teve como objetivo revisar a literatura científica sobre o fluxo híbrido para confecção de prótese total.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O edentulismo, ou seja, a diminuição total ou parcial dos dentes, tem consequências, não só do ponto de vista estético, mas também da saúde geral. O paciente edêntulo, que falta um ou mais elementos dentários, devem ser bem informados e tratados com um acompanhamento muitas vezes multidisciplinar; ou seja, com abordagem de vários médicos especialistas em seu caso específico (SCRASCIA et al 2020).

Para Silva et al (2020) a reabilitação em pacientes edêntulos totais, tem como escopo suprir os dentes perdidos quanto para vastas reabilitações protéticas do sistema estomatognático, acomodar o aumento da autoestima do paciente e a chance de conseguir sua função, estética e fonética novamente.

Scrascia et al (2020) informam que reabilitações complexas para edentulismo parcial ou total devem ser examinadas com uma abordagem global que parte da saúde do paciente, das causas que geraram a perda dentária, para então prosseguir com planos de cuidados globais que levam todos esses fatores em consideração a fim de garantir um resultado previsível.

Para Susic et al (2020) a prática odontológica moderna implica uma maior aplicação das tecnologias de informação e comunicação. São inúmeras as vantagens para facilitar o trabalho do dentista, mas também dos usuários de serviços odontológicos que estão se tornando mais exigentes em termos de estética, com o desejo claramente expresso pelo mínimo de ficar e atrasar no consultório odontológico. O computador, como meio de comunicação interativa, tem um papel maior na prótese dentária em termos de prática em consultório odontológico, mas também na técnica odontológica laboratórios. Os sistemas CAD / CAM representam o ápice da tecnologia computacional com muitas aplicações realizadas e potenciais em odontologia.

Nessa mesma direção Silva et al (2020) acrescentam que o sistema CAD/CAM teve seu ingresso no campo da odontologia no final da década de 1970 e começo da década de 80, e já alcançou expressivos avanços. O termo CAD-CAM assinala-se como desenho feito através do computador (Computer Aided Design) em seguida da materialização da imagem virtual com auxílio de um software CAD, (Computer Aided Manufacturing). Primeiramente, sua função era de aplicação da holografia laser para formar um mapeamento bucal. Em seguida, desenvolveu-se o sistema CEREC (Ceramic Reconstruction), sendo o mesmo avaliado como um sistema apto para a execução, com evolução para uma impressão óptica, com o desenho da coroa e fresagem da peça; à fim de tornar mínima a necessidade manual e custos inerentes.

Conforme Susic et al (2020) o desenvolvimento da tecnologia foi desde a usinagem de cópias por máquina até o totalmente controlado por computador sistema, com grande forma de base do dente, que permitia a produção

automática de coroas e pontes. Hoje, existem vários desses sistemas (Cerec, Cercon Celaya, Lava, Everest) e eles são considerados os que, no futuro, terão uma utilização muito maior na produção de restaurações protéticas.

O AVANÇO DA ODONTOLOGIA DIGITAL NO SISTEMA DE MOLDAGEM DE PRÓTESES

A impressão 3D foi saudada como uma tecnologia inovadora que mudará a fabricação. Usada na indústria aeroespacial, defesa, arte e design, a impressão 3D está se tornando um assunto de grande interesse na cirurgia. A tecnologia tem uma ressonância particular com a odontologia e, com os avanços nas tecnologias de imagem e modelagem 3D, como tomografia computadorizada de feixe cônico e varredura intraoral, e com a história relativamente longa do uso de tecnologias CAD CAM em odontologia, ela se tornará cada vez mais importante. Os usos da impressão 3D incluem a produção de guias de broca para implantes dentários, a produção de modelos físicos para prótese, ortodontia e cirurgia, a fabricação de implantes dentários, craniomaxilofaciais e ortopédicos e a fabricação de copings e estruturas para implantes e restaurações dentárias (DAWOOD et al., 2015).

O termo impressão 3D é geralmente usado para descrever uma abordagem de manufatura que cria objetos uma camada por vez, adicionando várias camadas para formar um objeto. Esse processo é mais corretamente descrito como manufatura aditiva e também é conhecido como prototipagem rápida. As tecnologias de impressão 3D não são todas novas; muitas modalidades em uso hoje foram desenvolvidas e usadas pela primeira vez no final dos anos 1980 e 1990, o autor primeiro tratou um paciente com a ajuda da impressão 3D em 1999 (DAWOOD et al., 2015).

Dawood et al. (2015) ainda postulam que o avanço tecnológico corroborou para o avanço da impressão 3D. O sistema CAD CAM inclui a fabricação de aditivos, que também é designada pelo termo prototipagem rápida, usada para elucidar a produção de objetos com um encadeamento de camadas, praticando uma por vez até formar um componente e manufatura subtrativa, ainda chamado de usinagem de controle numérico de computador-CNC ou moagem, ou seja, quando é removido o material para formar um objeto.

Tavares et al (2018) acrescentam que a técnica subtrativa, acontece com o emprego de uma máquina chamada de CNC, que acontece em um bloco o processo de moagem. Na sequência, o software do sistema (CAM), realiza a transmissão prontamente o protótipo CAD para a máquina. Fabricantes de prótese totais produzidas através dessa técnica, desfrutam de um aparelho para conduzir para um articulador digital com medição anatômica a relação maxilomandibular, ou podem escolher a técnica convencional.

Corroborando Silva et al., (2020) relatam um relato de caso, que foi possível constatar que o fluxo da confecção de uma prótese total com CAD CAM, e uso de impressão convencional, na primeira consulta foi efetivado as impressões para obtenção do modelo, que pode ser realizado com o método convencional ou digital intra-oral, em seguida, dependendo da técnica, o molde foi escaneado, projetado e com o gerenciamento realizado no software, depois, foi possível fabricar com o processo de prototipagem rápida, já na segunda consulta, o segundo molde foi confeccionado para digitalização e aquisição do desenho digital das extremidade oclusal, depois, o mesmo foi

transferido a relação maxilomandibular, sendo os registros de dados clínicos, como DVO, denominada dimensão vertical de oclusão, em linha alta do sorriso, linha dos caninos e linha mediana.

Javena et al (2017) acrescentam que a introdução da tecnologia de design / fabricação auxiliada por computador (CAD / CAM) na fabricação de próteses totais, inaugurou uma nova era na prótese dentária removível. Espera-se que os sistemas de dentadura CAD / CAM disponíveis comercialmente melhorem as desvantagens associadas à fabricação convencional.

Prosseguem os autores ratificando que depois de quase 80 anos de métodos e protocolos minimamente alterados para fabricar próteses totais, os primeiros sistemas de próteses de design / fabricação assistida por computador (CAD / CAM) disponíveis no mercado inauguraram uma nova era em prótese dentária removível. A complexidade dos procedimentos de fabricação de próteses totais é o principal motivo pelo qual a tecnologia digital se tornou disponível apenas recentemente para a prótese dentária, em comparação com outras restaurações protodônticas fixas (JAVENA et al., 2017).

Segundo Javena et al., (2017) as primeiras tentativas de desenvolvimento de um sistema auxiliado por computador para projetar e fabricar próteses totais removíveis foram realizadas por Maeda et al(1994). Desde então, muitos desenvolvimentos foram feitos para melhorar os métodos de coleta de dados e conversão para impressões virtuais .

A tecnologia CAD / CAM tornou-se comercialmente disponível para a fabricação de CDs com a introdução das próteses digitais AvaDent (e do sistema Dentca CAD / CAM (Dentca Inc). Em 2013, Katadiyil et al. descreveu os procedimentos associados a ambos os sistemas. Infante et al. apresentaram uma técnica para confeccionar próteses totais com tecnologia CAD / CAM em duas consultas clínicas usando o sistema AvaDent juntamente com as etapas clínicas para obter impressões, registros de relação maxilomandibular e posição dentária anterior com um dispositivo de medição anatômica(DMRI). Acredita-se que o protocolo clínico modificado e abreviado, o design das próteses totais, auxiliado por computador e a moagem em 5 eixos de discos de poli (metilmetacrilato) PMMA pré-polymerizados superam a maioria das desvantagens das próteses totais convencionais (BABA et al., 2016; JAVENA et al., 2017).

AS VANTAGENS DO SISTEMA DE MOLDAGEM DE PRÓTESES

A introdução da tecnologia CAD/CAM para a fabricação de prótese total (PT) assinalou o começo de um novo período na prótese removível. O uso para essa produção ofereceu um amplo crescimento no mercado odontológico e o número de sistemas CAD/CAM comercializados disponíveis tem aumentado gradativamente ao longo dos anos. Essa tecnologia tem sido vastamente empregada com ocorrência em Odontologia (TAVARES et al., 2018).

Embora os primeiros estudos clínicos enfatizassem uma maior satisfação geral do paciente e resultados satisfatórios do tratamento clínico, mais pesquisas são necessárias para confirmar as expectativas dessa técnica. Comparado com a técnica convencional de fabricação de próteses totais, o fluxo de trabalho digital tem várias

vantagens. Além de uma redução no número de visitas e redução do tempo de cadeira clínica, o repositório de dados digitais no banco de dados do fabricante, permite a rápida fabricação futura de próteses sobressalentes ou de reposição (JAVENA et al., 2017).

O processo de design virtual permite definir a espessura mínima das bases da prótese e adicionar uma estrutura pontilhada e características anatômicas nas superfícies polidas das próteses. Contudo, a falta de procedimentos de colocação de ensaios clínicos pode ser uma desvantagem do uso de próteses com uso de CAD / CAM. Para avaliar o ajuste, a relação maxilomandibular, a oclusão e a estética das futuras próteses, o sistema de próteses usado neste caso (AvaDent) oferece uma prótese de colocação experimental (JAVENA et al., 2017).

As impressões definitivas e a relação maxilomandibular podem ser obtidas por meio de diferentes técnicas. De acordo com Schwindling et al., (2016) postulam que melhorias que levam ao registro da relação maxilomandibular usando métodos manuais podem aumentar a atratividade dos sistemas de próteses totais digitais. O método de registro tradicional é aceitável devido à ausência de bandejas termoplásticas de estoque e ferramentas de registro de relação da mandíbula e à experiência insuficiente dos médicos com dispositivos de rastreamento de arco gótico e situações clínicas inadequadas para seu uso. Ao enviar dados ao fabricante para projeto e fresamento, um registro maxilomandibular preciso, impressões definitivas aceitáveis e registros gerais satisfatórios resultam em um resultado com propriedades favoráveis. Mais pesquisas clínicas são necessárias para validar o registro da relação maxilomandibular tradicional como um método alternativo que pode fornecer aos médicos dentaduras balanceadas fabricadas com tecnologia CAD / CAM (SCHWINDLING et al., 2016).

Nos últimos anos, desde a publicação dos primeiros relatos de caso de implementação da tecnologia digital na área de próteses totais, muitos avanços têm ocorrido e novos sistemas de próteses CAD / CAM foram introduzidos. Embora as empresas odontológicas tenham desenvolvido ferramentas de registro adicionais e sistemas de bandeja para registrar informações clínicas e introduzido protocolos clínicos para eles, o protocolo de registro tradicional é aceitável (BABA et al., 2016; JAVENA et al., 2017).

Segundo Martinez et al., (2019) um dos principais escopos da tecnologia CAD/CAM é a facilitação e otimização na produção de estruturas protéticas, objetivando a produção de estruturas com elevada qualidade e estética, planejadas e personalizadas, através da precisão digital.

O presente conceito combina com sucesso as vantagens da tecnologia CAD / CAM e um método tradicional de registro clínico. O fluxo de trabalho é totalmente orientado pela tecnologia CAD / CAM e elimina muitas das desvantagens de cada etapa do laboratório exigida pela fabricação de dentaduras tradicionais e ajuda a simplificar o trabalho (JAVENA et al., 2017).

A IMPORTÂNCIA DA HABILIDADE DO TÉCNICO EM RELAÇÃO AOS MATERIAIS, MANIPULAÇÃO, E SEU CONHECIMENTO EM RELAÇÃO AO TRATAMENTO

A prática odontológica moderna implica uma maior aplicação das tecnologias de informação e comunicação. São

inúmeras as vantagens para facilitar o trabalho do cirurgião dentista, mas também dos usuários de serviços odontológicos que estão se tornando mais exigentes em termos de estética, com o desejo claramente expresso pelo mínimo de ficar e atrasar no consultório odontológico. O computador, como meio de comunicação interativa, tem um papel maior na prótese dentária em termos de prática em consultório odontológico, mas também na técnica odontológica laboratórios. O uso desta tecnologia oferece alta qualidade, profissionalismo, lucro, mas também um aumento constante de um "novo" e pacientes satisfeitos (SUSIC et al., 2016).

Para a eficácia do fluxo digital na confecção de próteses total, com o sistema CAD/CAM, é imprescindível que o cirurgião-dentista seja habilitado para a realização domanejo das máquinas (TAVARES et al., SILVA et al., 2020).

Segundo Martinez et al., (2019) o avanço tecnológico que acontece nos diferentes domínios da ciência aplica-se à área odontológica. Entretanto, é importante que os cirurgiões dentistas tenham conhecimento da correta indicação dos materiais frente às necessidades clínicas dos pacientes, identificando ainda as vantagens e desvantagens apresentadas por cada um dos sistemas.

FLUXO HÍBRIDO PARA CONFECÇÃO DE PRÓTESE TOTAL

O desenvolvimento e o estado atual dos equipamentos e técnicas disponíveis para a realização do planejamento e fabricação totalmente digitais das reabilitações orais admitem a previsibilidade das restaurações. Além disso, é importante que se determine um fluxo de trabalho que permita restaurações de arco total de modo satisfatório, considerando os resultados prósperos da moldagem intraoral digital das arcadas desdentadas (PIMENTEL et al., 2020).

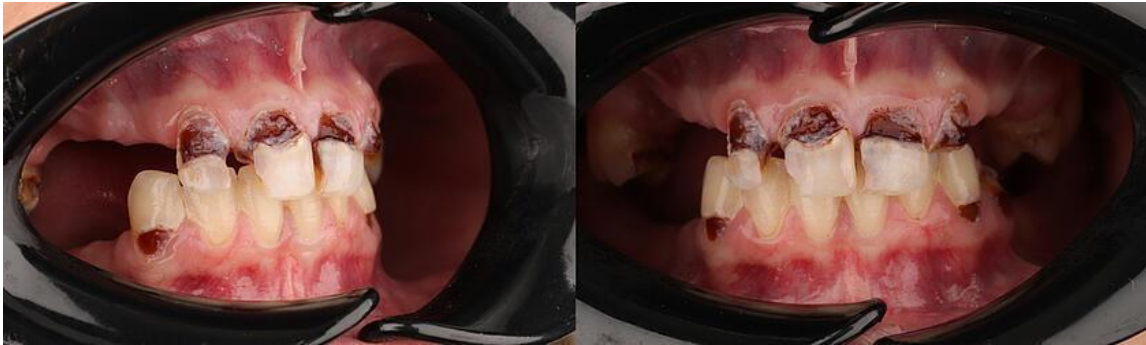
O planejamento das próteses é realizado com software CAD para Prótese Total Diigital e o processo é inteiramente automático. Os ajustes podem ser realizados nas diferentes etapas. As figuras a seguir conferem os registros realizados (inicial ao final) para a confecção de prótese total no formato híbrido:

Figura 1: Registro inicial



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 2: Registro inicial



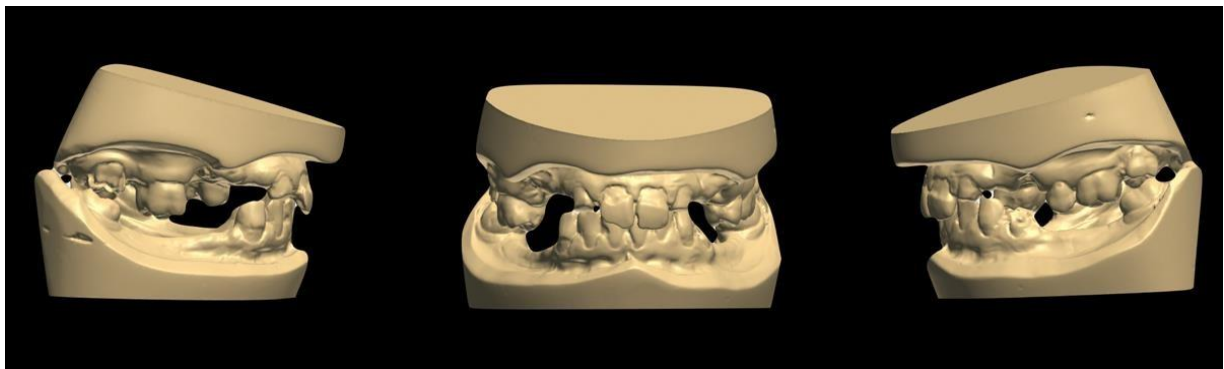
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 3: Molde obtido através da moldagem anatômica convencional



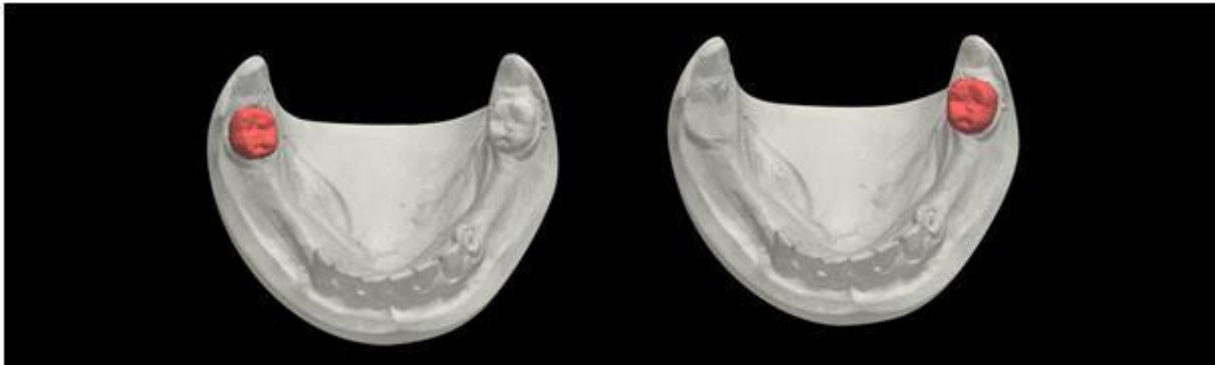
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 4: Modelos de estudo digitalizados no software de Prótese Total Digital



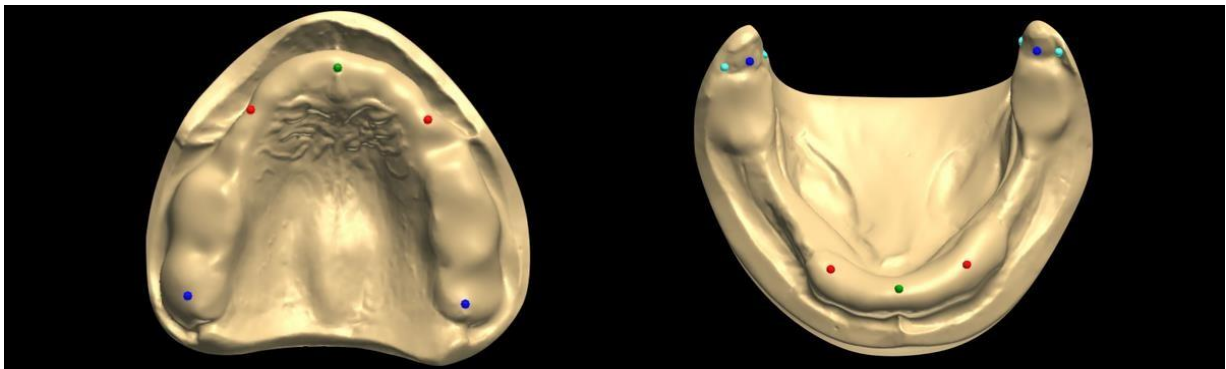
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 5: Remoção dos dentes com ferramenta virtual especial



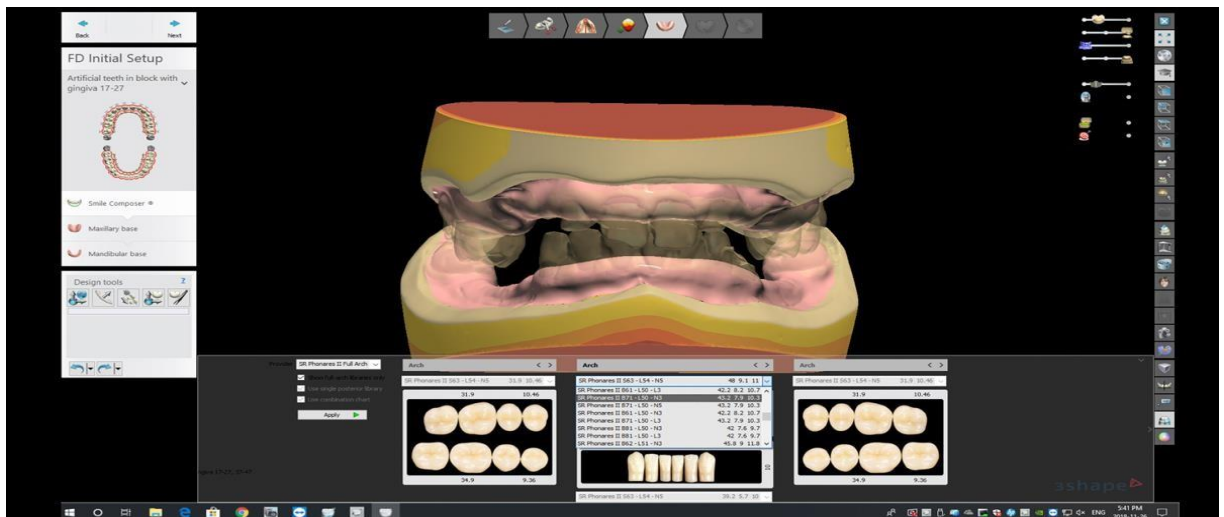
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 6: Mensuração do modelo digital de acordo com o processo convencional



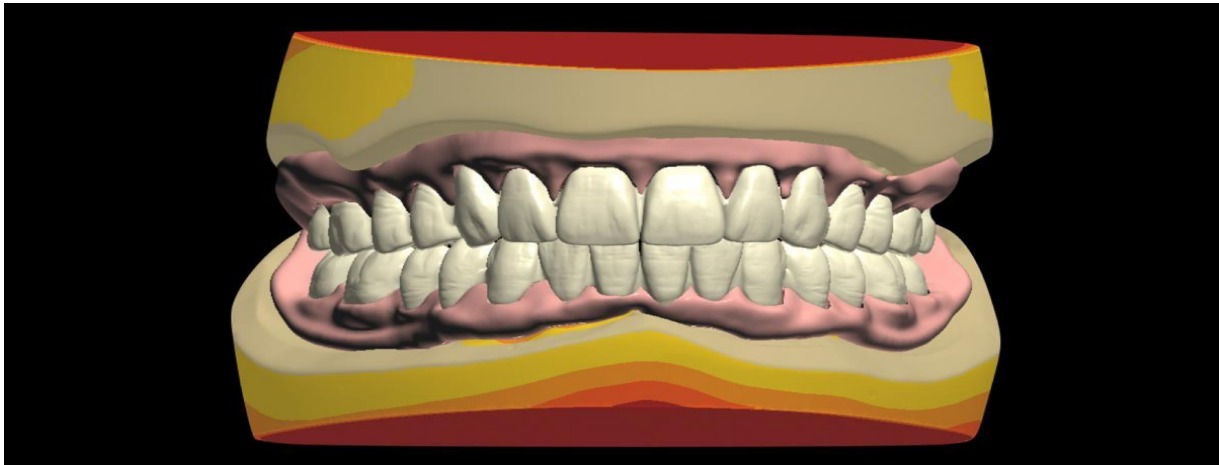
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 7 Seleção do formato dos dentes a partir da biblioteca de dentes para Prótese Total Digital



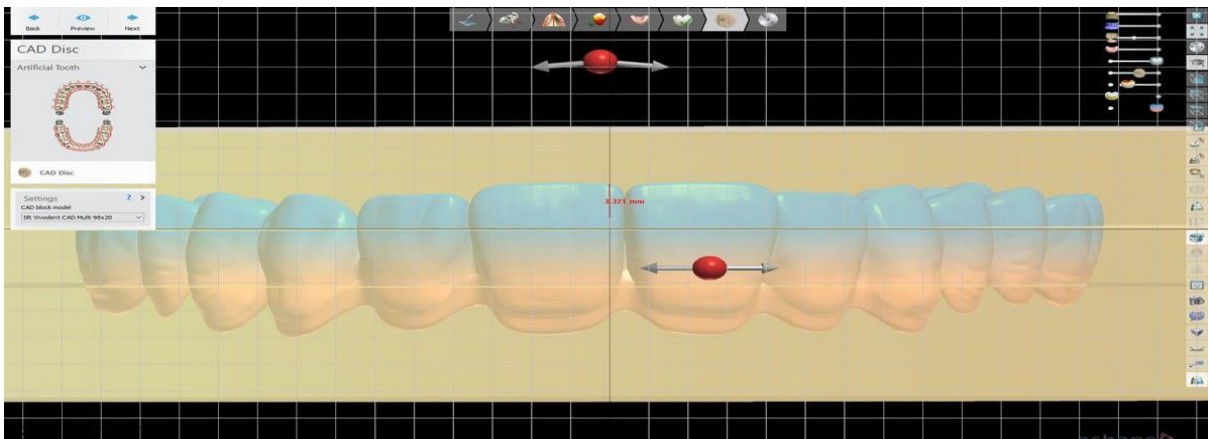
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 8: Os dentes são posicionados automaticamente pelo programa com a análise do modelo



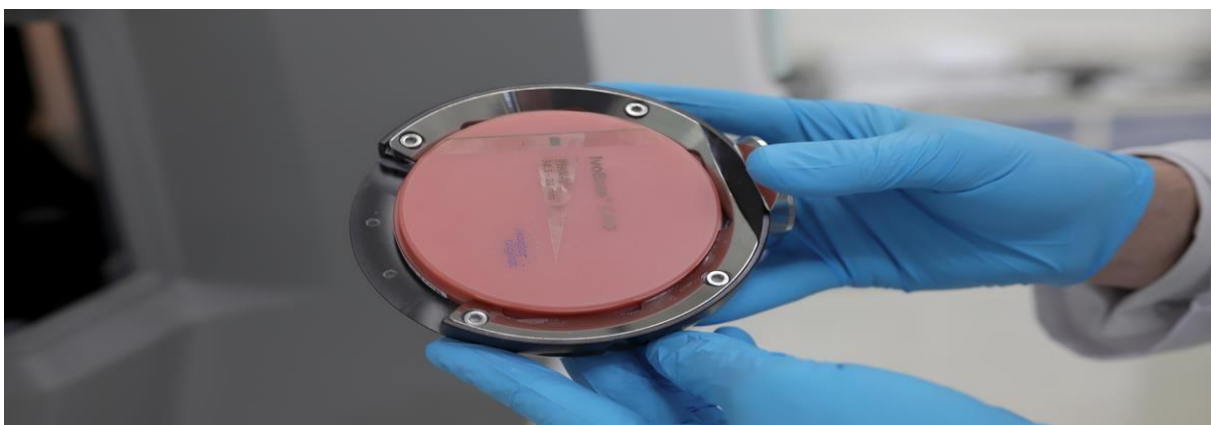
Fonte: IVOCLAR VIVADE

Figura 9: Posicionamento personalizado do arco dental no disco SR Vivodent CAD Multi



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 10: O disco de PMMA IvoBase CAD (cor Pink V) para usinagem da base da prótese



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 11: Divisão de arquivos para o conjunto de dados CAM (arco dental e base da prótese) e transferência para a fresadora



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 12: Discos imediatamente após a fresagem



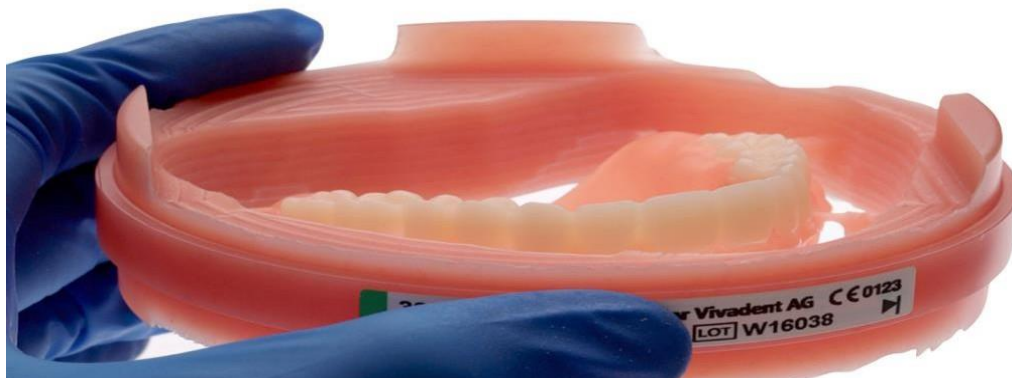
Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 13: O segundo ciclo de fresagem ocorre após a união permanente dos dois segmentos com olvoBase CAD Bond



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 14 : Prótese total superior imediatamente após a fresagem de precisão na PrograMill PM7



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 15: Prótese após o processo de usinagem CAD/CAM com acabamento manual mínimo



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Figura 17: Prótese imediata finalizada



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Foto 18: Prótese adaptada imediatamente após a cirurgia



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Foto 19: Aspecto final da prótese devidamente adaptada



Fonte: IVOCLAR VIVADENT (2021)

Embora já tenhamos conhecimento científico das vantagens do método digital de trabalho na Odontologia contemporânea, estas ainda são insuficientes nas reabilitações de arco total que utilizam o fluxo totalmente digital de trabalho. Uma das principais inquietações em relação à reabilitação dos arcos totais é saber se a moldagem intraoral digital proporcionaria precisão comparável às moldagens convencionais, já que tal poderia influenciar diretamente durante a etapa de adaptação final da prótese de arco total (LEE et al., 2015).

Um estudo realizado por Muhleimann et al. (2018), comparou o método tecnológico e a técnica convencional, constatou como resultado, que o desenho digital permite um fluxo de trabalho laboratorial apreciável, quando comparado com métodos manuais. Todavia, o design pode ser modificado dependendo das configurações de parâmetros digitais ou versões diferentes de softwares. Apesar do sistema CAD-CAM, ser padrão, é possível acontecer modificação do objeto impresso.

Corroborando Tavares et al., (2018); Steinmassl et al., (2018) acrescentam que com o fluxo digital, os dados do paciente no sistema do fabricante, contribui para deixar mais ágil, o processo de fabricação da dentadura removível.

Para Silva et al., (2020); Javena et al., (2017); Tavares et al., (2018); o fluxo de trabalho tecnológico foi um importante acontecimento para a odontologia, em específico, para a produção de próteses totais removíveis, já que oferecem melhor aceitação do paciente e proporciona uma comunicação mais dinâmica entre os envolvidos. Através da implementação da tecnologia, os erros que eram antes comuns, são mitigados. E ainda, permite ao paciente uma pré-visualização da peça final e possuem meticoloso detalhe no ajuste. O sistema CAD/CAM conduz o fluxo digital, excluindo alguns procedimentos laboratoriais, o que corrobora para melhor celeridade e qualidade do serviço.

Segundo Kolandjian (2021) postulou que quando comparado o fluxo de trabalho totalmente digital com o fluxo de trabalho híbrido ou convencional o tempo médio de cadeira se apresenta expressivamente pequeno para o fluxo de trabalho totalmente digital, com o escaneamento resultando um tempo em cadeira entre min 5.02 e 20.80 min, em contra partida, o da moldagem convencional obteve variação entre 12.5 min e 24.7. O tempo de trabalho no laboratório também foi influenciado segundo o método de trabalho utilizado, ficando entre 54.5 min e 92,3 min no fluxo digital e entre 132.5 min e 146,3 min para o fluxo de trabalho convencional, concebendo uma diminuição expressiva no tempo de trabalho laboratorial no fluxo de trabalho digital.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo, foi possível identificar em relação ao fluxo híbrido para confecção de prótese total, que existem algumas diferenças, sendo elas: (1) o trabalho digital oferece um menor tempo de tratamento quando comparando com trabalho convencional; (2) as próteses totais com a tecnologia CAD / CAM associam-se a um nível de sucesso e qualidade; (3) tecnologia CAD / CAM simplificou-se o sistema de moldagem de próteses; (4) menor margem de erro com a tecnologia CAD/CAM e; (5) mudanças nos protocolos de trabalho.

Apesar das técnicas convencionais de moldagem terem sido consideradas o enfoque padrão-ouro no

contexto das reabilitações protéticas, o sistema CAD/CAM está sucessivamente substituindo o método convencional com embasamento em sua capacidade de reduzir a dinâmica de trabalho de confecção de próteses totais.

A tecnologia digital tem corroborado para maior qualidade no trabalho protético, sendo possível checar o modelo digital durante a mesma visita, diminuindo portanto, o risco de eventuais falhas de moldagem, bem como a necessidade de uma nova consulta clínica para a realização de novo escaneamento.

Importante destacar que as evidências científicas disponíveis na literatura comparando o fluxo digital com o fluxo de trabalho convencional em próteses totais são limitados a poucos estudos.

Tanto a moldagem digital quanto a moldagem convencional são eficazes, contudo, as primeiras, estão sendo mais indicadas, pela celeridade em toda sua dinâmica e maior qualidade.

Assim, diante de todas estas colocações, é possível identificar que as novas tecnologias têm sido narradas na literatura para a confecção das próteses, em específico a computer-aided manufacturing (CAD-CAM), beneficiando os resultados clínicos das peças protéticas, além de minimizar a dificuldade da moldagem digital e reduzir o risco de dor, desconforto e fadiga.

REFERÊNCIAS

BABA NZ, ALRUMAIH HS, Goodacre BJ, Goodacre CJ. Current techniques in CAD/CAM denture fabrication. **Gen Dent.** 2016;64:23-28.

DAWOOD, B M. et al. 3D printing in dentistry. **British Dental Journal**, v. 219, n. 11, p. 521-529. Outubro, 2015

JANEVA N, KOVACEVSKA G, JANEV E. Complete Dentures Fabricated with CAD/CAM Technology and a Traditional Clinical Recording Method. Open Access Macedonian **Journal of Medical Sciences.** 2017;5(6):785-89.

KATTADIYIL MT, GOODACRE CJ, BABA NZ. CAD/CAM complete dentures: a review of two commercial fabrication systems. *J Calif Dent Assoc.* 2013;41:407-16. PMID:23875432.

KOLANDJIAN, Michel Eduardo Franca. O fluxo de trabalho digital completo em prótese fixa com implante: uma revisão sistemática. Trabalho de conclusão de curso de especialização Lato sensu da Faculdade Sete Lagoas. Maio de 2021.

LEE SJ, BETENSKY RA, GIANNESCHI GE, GALLUCCI GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. **Clin Oral Implants Res** 2015;26(6):715-9.

MAEDA Y, MINOURA M, TSUTSUMI S, OKADA M, NOKUBI T. A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *Int J Prosthodont.* 1994;7:17-21. PMID:8179777

MARTINEZ, Bruno Afonso Cortez; ZOTARELLI FILHO, Idiberto Jose ; NUNES, Livia Helena de Araujo Castro. Major Approaches on the CAD/CAM System in Prosthodontics and Implants: A Review. **Health Sci J** Vol.13.No.3:661, 2019.

MIRANDA, G. P., SILVA, L. S., SILVA, N. L.; FERREIRA, L. F., VECHIATO-FILHO, A.

J., & SOUZA BATISTA, V. E. de.. Moldeira individual modificada para realização da moldagem funcional e registro interoclusal na mesma consulta. **Archives Of Health Investigation**, 2021, 10(2), 340-344.

MUHLEMANN, S. et al. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic posterior fixed partial dentures. Parte II: Time efficiency of CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. **The Journal of the Prosthetic Dentistry**, n. 1, 2018

OLIVEIRA NRC. Eficiência clínica e preferência do paciente comparando o fluxo digital versus convencional na construção de coroas unitárias sobre implante utilizando a moldagem digital regular e imediata: revisão sistemática e meta-análise. Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo. 2020

PIMENTEL, W; CORREA, FO; OLIVEIRA, FR; TIOSSI, R. Digital workflow for full-arch implant-supported rehabilitationsImplant. **News Reab Oral**. 2020;5(6):1042-51

SILVA, L. S., MIRANDA, G. P., VECHIATO-FILHO, A. J., VERRI, F. R., & DE SOUZA BATISTA, V. E. . Confeção de moldeira individual pela clonagem da prótese total provisória do paciente: relato de caso clínico. **Archives Of Health Investigation**, 2020, 8(11).

SILVA AFL, CARREIRO AFP, T. A. C. R.. Tecnologia digital para fabricação de próteses totais - relato de casos. **Archives Of Health Investigation**, 2018, 7

SCRASCIA, R; FIORILLO, L; GAITA, V; SECONDO, L; NICITA, F; CERVINO,G. Prótese suportada por implante para paciente desdentado Reabilitação. De Prótese Temporária para Definitivo com um novo protocolo: um relato de caso único **Prosthesis**2020, 2, 10–24.

SILVA, EL; MARANHÃO, J.B.L; SALDANHA, A.D.D et al. Fluxo digital na confecção de prótese total Conexão Unifametro, 2020. XVI Semana Acadêmica.

SCHWINDLING FS, STOBBER T. A comparison of two digital techniques for the fabrication of complete removable dental prostheses: A pilot clinical study. **J Prosthet Dent**. 2016;116:756-763.

SUSIC, I; TRAVAR, M; SUSIC, M. The application of CAD / CAM technology in DentistryIOP Conf. Series: **Materials Science and Engineering** 200 (2017) 01, 2020

TAVARES, C. C. et al. Applicability of CAD/CAM systems to Total Prosthesis: literaturereview. **Arch Health Invest**, v. 7, n. 11, 2018

Sites:

https://blog.ivoclarvivadent.com/lab/pt/protese-total-digital-para-um-sorriso-que-muda-a-vida-parte-2?hs_amp=true

https://blog.ivoclarvivadent.com/lab/pt/protese-total-digital-para-um-sorriso-que-muda-a-vida-parte-2?hs_amp=true

https://blog.ivoclarvivadent.com/dentist/pt/p%C3%B3tese-total-digital-para-um-sorriso-que-muda-a-vida-parte-3?hs_amp=true