

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Marco Vinícius de Sales Lima

Fluxo Digital em Implantodontia

Taubaté-SP
2024

Fluxo Digital em Implantodontia

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté como parte dos requisitos para obtenção do título de Implantodontista

Orientador: Prof. Dr. Virgílio

Taubaté-SP

2024

**Grupo Especial de Tratamento da Informação – GETI
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBi
Universidade de Taubaté - UNITAU**

L732f Lima, Marco Vinícius de Sales
Fluxo Digital em Implantodontia / Marco Vinícius de Sales
Lima. -- 2024.
27 f. : il.

Monografia (especialização) - Universidade de Taubaté,
Departamento de Odontologia, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Virgílio Vilas Boas, Departamento de
Odontologia.

1. Fluxo digital. 2. Implantodontia. 3. Tecnologia. I. Universidade
de Taubaté. Departamento Odontologia. Pós-graduação em
Implantodontia. II. Título.

CDD – 617.694

Marco Vinícius de Sales Lima

Fluxo Digital em Implantodontia

Monografia apresentada ao Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté como parte dos requisitos para obtenção do título de Implantodontista

Orientador: Prof. Dr. Virgílio

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. Dr. _____ Universidade de Taubaté

Assinatura _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho aos meus pais que não mediram esforços e suor, em meio a tantos desafios e pandemia, para que eu concluísse essa graduação, e a minha sobrinha Manuella por todo o apoio, incentivo e força que me deu antes, durante e na conclusão desse curso.

E, em especial aos meus avós maternos que já partiram e não puderam acompanhar esse processo, mas guardo o carinho deles e o quanto se orgulhariam de me ver chegar até aqui.

Dedico também aos meus amigos, que estiveram do meu lado dando todo suporte e apoio em todas as etapas da minha graduação

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me capacitar, dando toda sabedoria e conhecimento para realizar o curso de Pós Graduação em Implantodontia, e saúde para poder estar desfrutando dessa conquista.

Agradeço aos meus pais por todo o apoio, esforço, pelas provas que enfrentaram por mim, por todo o amor, cuidado, conselhos que me deram e por sempre acreditarem em mim, sem os senhores, nada disso seria possível, e assim, desfrutamos de uma grande vitória e conquista na nossa família.

Agradeço à todos os professores que tive a honra de conhecer, por todo ensino, assistência, orientação, paciência, carinho e apoio no decorrer da minha formação e da minha pesquisa, sem esse auxílio seria impossível chegar até aqui.

E a toda minha família e aos meus amigos da faculdade, igreja e da vida que fizeram parte da minha formação, me ajudando com um conselho, apoio, me incentivando em momentos de dificuldade, com muitas orações e desfrutam junto comigo dessa conquista.

“O homem nada sabe; mas é chamado a tudo conhecer.”

Hermes Trimegistus

Resumo

O presente estudo aborda o Fluxo Digital em Implantodontia. Na odontologia contemporânea, o fluxo digital engloba uma série de procedimentos que promovem um tratamento fluido e eficiente, fazendo uso de tecnologias avançadas. Essa abordagem minimiza as chances de falhas associadas aos métodos convencionais e garante maior previsibilidade e excelência nos resultados finais. Este estudo visa elucidar as vantagens do tratamento odontológico utilizando o fluxo digital, destacando os benefícios para todas as partes envolvidas nos procedimentos. A revisão bibliográfica foi conduzida utilizando as bases de dados eletrônicas LILACS, SCIELO e MEDLINE. Embora no contexto do fluxo digital na odontologia moderna haja algumas limitações relacionadas aos custos associados à adoção dessas novas tecnologias, é importante notar que a tecnologia digital continua a evoluir constantemente, trazendo novidades significativas para o mercado e oferecendo vantagens substanciais e ferramentas inovadoras para o tratamento dos pacientes. Consequentemente, ao longo do tempo, tem havido uma redução de custos e uma maior flexibilidade, tornando a acessibilidade a essa tecnologia mais difundida nos dias atuais.

Palavras-chave: Fluxo Digital. Implantodontia. Tecnologia.

Abstract

The present study addresses the Digital Flow in Implantology. In contemporary dentistry, digital flow encompasses a series of procedures that promote fluid and efficient treatment, making use of advanced technologies. This approach minimizes the chances of failures associated with conventional methods and guarantees greater predictability and excellence in final results. This study aims to elucidate the advantages of dental treatment using digital flow, highlighting the benefits for all parties involved in the procedures. The literature review was conducted using the electronic databases LILACS, SCIELO and MEDLINE. Although in the context of the digital flow in modern dentistry there are some limitations related to the costs associated with the adoption of these new technologies, it is important to note that digital technology continues to evolve constantly, bringing significant new features to the market and offering substantial advantages and innovative tools for treatment. of patients. Consequently, over time, there has been a reduction in costs and greater flexibility, making accessibility to this technology more widespread today.

Keywords: Digital Flow. Implantology. Technology.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	12
3	PROPOSIÇÃO.....	15
4	METODOLOGIA.....	16
5	RESULTADO.....	17
6	DISCUSSÃO.....	19
7	CONCLUSÃO.....	22
	REFERÊNCIAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A odontologia teve sua origem como uma extensão da medicina, com ênfase em tratamentos curativos e orientações alimentares. Esses conhecimentos eram frequentemente transmitidos por sacerdotes. Estudos arqueológicos revelaram os primeiros registros de reabilitação em áreas sem dentes, onde uma variedade de materiais, incluindo dentes de animais, madeira, ouro, porcelana e diversos metais, eram utilizados na tentativa de compensar a ausência dentária (Amorim et al., 2019).

Neste prisma, vê-se que a busca por alcançar uma estética e funcionalidade naturais na reabilitação oral está crescendo significativamente. A utilização de implantes dentários para proporcionar suporte a restaurações protéticas em áreas edêntulas tem impulsionado esse avanço, com índices notáveis de sucesso, mesmo em casos complexos (Costa, 2018). Esse sucesso é atribuído a várias condições, incluindo a qualidade dos materiais, a aplicação de técnicas apropriadas para cada situação, o correto posicionamento dos implantes e sua osseointegração (Rauber, 2019; Dal Piva et al., 2018).

Todavia, por um longo período, os cirurgiões dentistas com abordagens mais tradicionais questionaram as verdadeiras vantagens do uso de tecnologias na odontologia, devido à falta de familiaridade com os avanços tecnológicos e à dificuldade em se adaptar ao fluxo digital. No entanto, atualmente é plenamente viável realizar um tratamento odontológico completo, empregando amplamente equipamentos tecnológicos, com uma margem de erro praticamente nula. Isso é possível através da elaboração passo a passo de um plano de tratamento personalizado, adaptado às necessidades individuais de cada paciente (Berto et al., 2018).

Com os avanços tecnológicos, é possível realizar uma análise abrangente da região a ser reabilitada, permitindo antever a posição e inclinação de cada implante antes do procedimento cirúrgico, bem como determinar a quantidade necessária de implantes. A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), utilizando a tecnologia tridimensional (3D), fornece informações precisas ao cirurgião-dentista, fundamentais para o planejamento e tornando a avaliação mais objetiva (Rodrigues et al., 2019).

Além de ser rápida, confiável e envolver mínima exposição à radiação, as

imagens obtidas pela TCFC podem ser utilizadas digitalmente em softwares específicos que, quando combinados com a estereolitografia, permitem a criação de guias cirúrgicos personalizados (Cremonini et al., 2015).

Outrossim, o planejamento do fluxo digital na implantodontia desempenha um papel crucial para o sucesso na odontologia, e a tecnologia CAD-CAM representa uma contribuição significativa. Esta tecnologia automatiza o processo por meio do escaneamento de modelos e a usinagem de facetas cerâmicas em fresadoras mecanizadas. Através do arquivo obtido pelo escaneamento intraoral, o profissional especializado em CAD pode projetar e melhor planejar o tratamento do paciente. Isso garante que essas peças se ajustem perfeitamente aos preparos dentários realizados pelo cirurgião dentista (Monteiro et al., 2019).

De acordo com Arunyanal et al. (2016), a implantodontia e as próteses sobre implantes requerem diagnósticos e planejamentos precisos para alcançar resultados satisfatórios.

Sendo assim, o uso de fluxo de trabalho digital permite ao clínico obter informações diagnósticas em uma sessão, enquanto o encerramento de diagnóstico virtual, junto com a capacidade de sobrepor dados STL e DICOM no software, elimina a necessidade de individualizar o modelo radiográfico (Stapleton et al., 2014).

As vantagens das práticas do fluxo digital proporcionadas pelo CAD-CAM são diversas. Com o uso de scanner intraoral, o registro das arcadas dentárias é obtido em menos de 3 minutos, proporcionando maior rapidez. Além disso, há uma maior precisão no registro anatômico do periodonto, tecidos moles e dentes, se comparado às chances de falha da moldagem convencional (Berto et al., 2018).

Além da eficiência para o cirurgião dentista, o processo também traz maior comodidade para o paciente, que não precisa lidar com os materiais de moldagem tradicionais dentro da sua cavidade bucal, o que às vezes pode ser desconfortável. Nesse sentido, os meios de digitalização na odontologia são fundamentais no processo odontológico integral, representando alternativas contemporâneas aos métodos convencionais de moldagem (Tordiglione, 2016).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nos últimos 50 anos, avanços tecnológicos revolucionaram diversas áreas da saúde, incluindo a odontologia, impulsionando significativamente a modernização de práticas. A introdução de novos equipamentos e técnicas permitiu uma atualização nos procedimentos de trabalho, transformando a rotina dos cirurgiões-dentistas desde o atendimento inicial. Agora, há diferentes tipos de tomadas radiográficas, diversas formas de análise dessas imagens e sistemas em 3D que podem antecipar resultados do trabalho apenas com base nos dados do paciente (Correia et al., 2008).

O CAD/CAM, que significa "projeto assistido por computador" (CAD) e "fabricação assistida por computador" (CAM) em inglês, emergiu na odontologia no final dos anos 70 e início dos anos 80 (De Moura; Santos, 2015).

Desde então, tornou-se um dos principais componentes do fluxo digital odontológico, automatizando trabalhos manuais, reduzindo custos e estabelecendo um fluxo de produção mais eficiente para minimizar erros nos procedimentos modernos (Correia et al., 2013)

A introdução do CAD/CAM há mais de 25 anos permitiu a incorporação de próteses fabricadas por máquinas, ganhando aceitação crescente entre os profissionais (Zandparsa, 2014).

Durante a década de 1980, houve um aumento significativo no interesse e na busca por tecnologia nos consultórios odontológicos, à medida que ficou evidente que sua adoção poderia aumentar a eficiência do trabalho, simplificando tarefas clínicas e melhorando a produtividade nos aspectos administrativos e financeiros por meio do uso de computadores (Sam; Bonick, 2011).

Durante os anos 1990, houve uma inserção significativa de computadores nos consultórios odontológicos, empregados para registrar informações clínicas e com o surgimento de câmeras intraorais destinadas a intervenções cirúrgicas. Desde então, os softwares de hoje em dia assumem papéis cruciais tanto em atividades administrativas quanto clínicas, tornando-se instrumentos vitais para a administração de consultórios dentários (Sam; Bonick, 2011).

Conforme Alghazzawi (2016) e Beuer, Schweiger e Edelhoff (2008) afirmam, a tecnologia CAD/CAM, que automatiza processos manuais, é constituída predominantemente por três componentes: um dispositivo de digitalização para a

captura inicial de dados, um programa de software CAD para manipulação desses dados em modelos tridimensionais e uma técnica de fabricação para produzir a peça protética.

Beuer, Schweiger e Edelhoff (2008) ressaltam três princípios de produção no contexto odontológico CAD/CAM: a produção "chairside", que implica digitalização no próprio consultório; a produção laboratorial, que representa uma parceria entre o dentista e o laboratório; e a produção centralizada em laboratórios, que é realizada remotamente através da internet.

O uso da tecnologia CAD/CAM está se tornando comum nos procedimentos protéticos, onde muitos profissionais estão adotando a produção digital, economizando tempo e simplificando processos (Dawood et al., 2015). Segundo Tordiglione (2016), a cimentação de restaurações protéticas usando fluxo digital já é uma realidade, permitindo aos profissionais avaliar métodos digitais para melhorar os processos clínicos.

A tecnologia CAD/CAM revolucionou a produção de próteses dentárias fixas, utilizando design digital e produção assistida por computador, substituindo métodos tradicionais e melhorando a precisão e eficiência (Koch; Gallucci; Lee, 2016) (Joda; Zarone; Ferrari, 2017).

As cerâmicas de dissilicato de lítio estão sendo amplamente adotadas na elaboração de facetas devido às suas excelentes propriedades ópticas e à sua aderência aprimorada ao substrato dentário. Restaurações cerâmicas produzidas por meio de fluxo digital demonstram melhores ajustes marginais e contatos proximais em comparação com abordagens convencionais (Zandinejad et al., 2015).

Além disso, é essencial conduzir estudos clínicos bem elaborados e de longo prazo para uma completa implementação das diversas técnicas de impressão 3D na área da Prótese Dentária. Para garantir a aceitação e confiança nessa tecnologia, é crucial investigar as propriedades mecânicas dos materiais utilizados na impressão e nas restaurações, além de analisar o impacto de fatores técnicos na qualidade das superfícies, a precisão geométrica das peças produzidas e os efeitos de diferentes tipos de cimento na microinfiltração, tudo respaldado por sólidas evidências científicas (Dawood et al., 2015).

Apesar da crescente acessibilidade dos sistemas CAD/CAM, é necessário considerar os custos operacionais, os materiais empregados, a manutenção dos equipamentos e a necessidade de profissionais qualificados, bem como a imposição

de rigorosos protocolos de segurança e saúde. Apesar dos desafios enfrentados, é evidente que o fluxo digital está ganhando cada vez mais importância na prática odontológica (Alharbi; Wismeijer; Osman, 2017)

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo desse estudo foi destacar as vantagens do tratamento odontológico em implantodontia por meio do fluxo digital, bem como os benefícios que ele oferece a todas as partes envolvidas nos procedimentos.

4 METODOLOGIA

Utilizou-se como metodologia a revisão de literatura, de caráter descritivo, através de pesquisa bibliográfica, composta principalmente por artigos científicos levantados através da base de dados LILACS (Literatura Latino-Americana em Ciências da Saúde), SCIELO (Scientific Electronic Library Online) e MEDLINE.

5 RESULTADO

Com o avanço da tecnologia e o uso de métodos digitais auxiliados por máquinas computadorizadas, tornou-se viável satisfazer a busca dos pacientes pela estética do sorriso na atualidade. A integração de processos clínicos e laboratoriais automatizados reduziu significativamente a necessidade de trabalho manual, resultando em procedimentos mais rápidos e de excelência, graças ao que é conhecido como fluxo digital (Tordiglione, 2016).

Essa evolução é possível graças às tecnologias de CAD (*Computer-Aided Design*) e CAM (*Computer-Aided Manufacturing*), que utilizam fresadoras de coroas em cerâmica altamente precisas e eficientes, elevando o padrão da odontologia moderna (Tordiglione, 2016).

Esses métodos permitiram uma drástica redução no tempo de tratamento, garantindo resultados precisos e uma reabilitação estética e funcional do sorriso dos pacientes sem complicações significativas. Além da rapidez e precisão proporcionadas pelo fluxo digital, é essencial ressaltar a importância da harmonia entre o trabalho laboratorial e clínico do cirurgião-dentista para o sucesso do procedimento (Correia et al., 2013).

O dentista pode enviar digitalmente arquivos de escaneamento em tempo real por meio de servidores na nuvem, garantindo uma comunicação rápida e segura com o laboratório. Isso permite que o técnico realize os trabalhos restauradores diretamente no computador, com base nos arquivos digitais recebidos (Amornvit et al., 2020).

A odontologia moderna adotou a tecnologia digital visando aprimorar a precisão e agilizar a produção. Os progressos no fluxo digital de trabalho promovem tratamentos de maior exatidão, com excelência estética, previsibilidade e eficácia. A estratégia digital simplifica os processos clínicos, facilitando a comunicação entre técnicos, outros especialistas e pacientes (Correia et al., 2008).

Os equipamentos odontológicos, cada vez mais compactos e modernos, contribuem para otimizar o espaço no ambiente de trabalho, além de possibilitar aos profissionais a comunicação remota por meio de sua estrutura digital à distância (Sottomaio et al., 2018).

Também estão disponíveis opções avançadas de design de sorriso e

tecnologia de escaneamento facial que incorporam referências faciais para aprimorar os resultados estéticos dos procedimentos restauradores planejados. Os scanners faciais e intraorais, em conjunto com as tecnologias de fabricação 3D, podem ser combinados para planejar virtualmente as coroas sobre implantes. Essa integração possibilita o enceramento com base no diagnóstico facial, enquanto as tecnologias de fabricação CAD/CAM garantem a reprodução exata do enceramento diagnóstico na cavidade bucal do paciente (Cheng et al., 2020). Esse desenvolvimento é especialmente significativo, visto que, nos métodos tradicionais, os procedimentos de acabamento requerem ajustes manuais que podem comprometer a precisão da replicação do enceramento diagnóstico.

Com sistemas como CEREC e Planmeca, que oferecem equipamentos integrados, é possível realizar procedimentos restauradores em uma única sessão, sem a necessidade de fase laboratorial e protética (Sulaiman, 2020). Isso elimina a necessidade de restaurações temporárias.

No entanto, por outro lado, Esquivel et al. (2020) demonstraram que abordagens tanto analógicas quanto digitais na produção de restaurações temporárias permitem um melhor planejamento, avaliação estética, fonética, ajustes e acompanhamento antes da restauração definitiva ser colocada. Apesar disso, os avanços no fluxo de trabalho digital tornam o tratamento mais previsível, rápido e conveniente para os dentistas, além de reduzir o estresse no ambiente clínico. A odontologia digital também consome menos tempo na rotina clínica e laboratorial, exigindo menos esforço do profissional e de sua equipe, e um resultado com maior precisão.

6 DISCUSSÃO

Os avanços na área da informática resultaram em computadores mais eficientes em termos de processamento, armazenamento de dados e redução significativa de custos, tornando a tecnologia CAD-CAM cada vez mais evidente no campo da odontologia. Nos últimos 20 anos, tem havido uma expansão significativa desse sistema, abrangendo a leitura das preparações dentárias (óptica, contato e digitalização a laser), os programas de desenho virtual, os materiais utilizados (como alumina, zircônia e titânio) e a fabricação das restaurações protéticas (Guimarães, 2012).

Assim, ao longo de mais de 50 anos de desenvolvimento, esse sistema tem evoluído e conquistado um espaço cada vez maior no domínio odontológico (Pérez & Vargas, 2010).

A técnica CAD-CAM é extensivamente empregada na área de implantodontia para produzir uma variedade de restaurações de próteses fixas, como coroas, pontes, facetas, inlays, onlays e laminados. Além disso, ela é aplicada na fabricação de próteses removíveis, stents e dispositivos para implantes. Atualmente, está surgindo um interesse crescente no sistema CAD-CAM para o desenvolvimento de próteses suportadas por implantes, sendo utilizado na produção de pilares de implantes e stents cirúrgicos para implantes odontológicos. O CAD-CAM também está sendo adotado na fabricação de próteses maxilofaciais, otimizando o processo de prototipagem e assegurando a obtenção de características anatômicas precisas (Aeran et al., 2014).

Existem dois tipos de sistemas disponíveis, classificados de acordo com a capacidade de compartilhar arquivos que contém os dados obtidos pelo escaneamento: sistemas fechados e sistemas abertos. A vantagem de um sistema aberto reside na possibilidade de escolher o sistema CAM mais adequado às necessidades, uma vez que é possível transferir o arquivo CAD para outro computador. Por outro lado, os sistemas CAD-CAM fechados englobam todo o processo de produção (Miyashita et al., 2014).

Vale ressaltar que a escolha entre os tipos de scanner, mecânico ou óptico, depende muito da aplicação. No caso do scanner óptico, os dados tridimensionais são obtidos por meio de um processo chamado triangulação ativa, no qual o sensor do scanner captura a informação. Uma luz é projetada sobre o objeto a ser digitalizado,

e o sensor do scanner captura a informação com base no ângulo de projeção e no padrão de sombra formado (Urbaneski, 2012).

O sensor do scanner captura as variações das linhas geradas e o computador determina a profundidade correspondente. A escala de profundidade neste procedimento é determinada pelo ângulo de triangulação. Dessa forma, o computador pode calcular os dados tridimensionais da imagem capturada pelo sensor. As fontes de iluminação podem variar, podendo incluir projeção de luz branca ou laser, dependendo do sistema. Por outro lado, o scanner mecânico utiliza a impressão convencional de preparações dentárias, em que um modelo mestre é digitalizado por um sensor ou uma esfera de safira que possui diferentes diâmetros conforme necessário (Sultan, 2013).

O mapeamento da superfície do gesso por este método pode ser afetado pela geometria do objeto, irregularidades e tamanho do sensor. No entanto, a preparação dentária é percorrida mecanicamente pelo exemplo e lida linha a linha pela safira, que passa pela composição a cada 200 μm em cada ângulo de rotação (Guimarães, 2012).

No que diz respeito à crescente demanda por restaurações mais estéticas, novos materiais cerâmicos têm sido recentemente introduzidos devido à sua incompatibilidade com os métodos convencionais de processamento. Com o avanço das tecnologias de processamento e sistemas na odontologia, como o sistema CAD/CAM, agora é possível utilizar materiais altamente resistentes, como a zircônia, que é bastante limitada em termos de fabricação manual. Atualmente, a zircônia é a cerâmica mais resistente disponível para uso na odontologia. Este material tem o potencial de permitir a construção de pontes em áreas de alta tensão, como as regiões posteriores da boca, devido à sua resistência à fratura muito elevada, sendo de três a quatro vezes maior que a maior carga de mastigação (Bodereal et al., 2013).

Com a evolução de novos materiais restauradores que possuem alta resistência e características estéticas, como a zircônia, têm surgido técnicas laboratoriais avançadas. Nessas abordagens, os modelos mestres, adquiridos por meio de moldagens utilizando materiais elásticos, são escaneados digitalmente para gerar modelos estereolíticos (prototipagem), nos quais as restaurações são confeccionadas (Urbaneski, 2012).

Após a seleção do material, os blocos pré-fabricados são submetidos a processamento, utilizando métodos de subtração (que removem material de um bloco inicial para obter a forma desejada) ou métodos aditivos utilizados na prototipagem

rápida. Nos métodos aditivos, o processamento é realizado a partir de um arquivo CAD, que é então convertido em um arquivo de estereolitografia (STL) (Jain et al., 2016).

O design realizado nesse processo é aproximado por triângulos e fatias que fornecem as informações de cada camada a ser impressa. A maioria dos processos de usinagem é subtrativa, como a fresagem, torneamento ou perfuração, utilizando movimentos controlados do instrumento para remover material de uma peça de trabalho e formar o objeto desejado. A restauração final é esculpida a partir de um bloco pré-formado de material restaurador em uma câmara de moagem (Sutan, 2013).

A digitalização na odontologia está se tornando cada vez mais comum nos consultórios e laboratórios de prótese, devido à facilidade de obtenção de dados e execução do trabalho de forma tecnológica, proporcionando previsibilidade, eficiência e precisão nos processos (Joda, Zarone, & Ferrari, 2017).

Embora poucos estudos com evidências científicas analisem a eficácia do fluxo digital completo no campo odontológico, há uma busca por uma avaliação sistemática mais profunda (Joda, Zarone, & Ferrari, 2017).

7 CONCLUSÃO

Mediante o estudo, é possível afirmar que a odontologia está gradualmente adotando a tecnologia digital, trazendo uma série de vantagens tanto no planejamento quanto nos tratamentos. Essas vantagens incluem melhor qualidade estética, maior previsibilidade e conveniência.

Os avanços no fluxo de trabalho digital permitem que os procedimentos sejam realizados de forma relativamente rápida e conveniente para os profissionais de odontologia, ao mesmo tempo em que proporcionam maior conforto aos pacientes, evitando procedimentos convencionais, como moldagens.

A tecnologia oferece diversas possibilidades na produção de trabalhos protéticos, com materiais que oferecem propriedades e qualidades superiores aos métodos tradicionais, além de uma ampla variedade de opções. Os equipamentos tornaram-se mais versáteis, o que facilita o trabalho dos profissionais.

Ao combinar o uso de aparelhos tecnológicos com a capacidade de planejamento oferecida pelos sistemas de software, os casos dos pacientes podem ser planejados de forma mais eficiente, reduzindo as margens de erro e permitindo uma visualização do resultado final por meio de softwares, sem a necessidade de intervenções preliminares. Isso garante uma maior previsibilidade nos resultados dos tratamentos.

REFERÊNCIAS

- AERAN, Himanshu et al. Computer aided designing-computer aided milling in prosthodontics: A promising technology for future. **IJSS Case Report & Reviews**, v. 1, n. 1, p. 23-27, 2014.
- AMORIM, A. V. et al. Implantodontia: Histórico, Evolução e Atualidades. *Id on Line Rev. Mult. Psic*, v. 13, n. 45, p. 36-48, 2019.
- AMORNVIT, Tariq F. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. **Journal of prosthodontic research**, v. 60, n. 2, p. 72-84, 2020.
- ALGHAZZAWI, Pokpong; SANOHKAN, Sasiwimol. The accuracy of digital face scans obtained from 3D scanners: an in vitro study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 24, p. 5061, 2016.
- ALHARBI, Nawal; WISMEIJER, Daniel; OSMAN, Reham B. Additive Manufacturing Techniques in Prosthodontics: Where Do We Currently Stand? A Critical Review. **International Journal of Prosthodontics**, v. 30, n. 5, 2017.
- ARUNYANAK, Sirikarn P. et al. Digital approach to planning computer-guided surgery and immediate provisionalization in a partially edentulous patient. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 116, n. 1, p. 8-14, 2016.
- AZEVEDO, Juliana Felippi; CATHARINO, Fernanda; ZERBINAT, Livia Prates. O Fluxo Digital na Odontologia Contemporânea. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 4, p. 252-253, 2018.
- BATISTA, Marcelo Serra. Fluxo digital na odontologia moderna: revisão de literatura. 2021.
- BERUTTI, Lorenzo Bernardi et al. Uso de scanners intraorais em implantodontia. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 57, n. 2, p. 2366, 2020.
- BEUER, Florian; SCHWEIGER, Josef; EDELHOFF, Daniel. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. **British dental journal**, v. 204, n. 9, p. 505-511, 2008.
- BODEREAU, Enrique Fernández et al. Aesthetic All-ceramic Restorations. CAD-CAM System. **Int. J. Odontostomat**, v. 7, n. 1, p. 139-47, 2013.
- BONFIM, Gabriela Cavalheiro. Fluxo digital para cirurgia guiada em implantodontia: revisão de literatura. 2022.
- CHENG, A. R. M. et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**. v.35, n.2, p.183-189, 2020.
- CORREIA, André et al. Sistemas CAD-CAM em medicina dentária. Integração com

métodos de análise de tensões. In: **Actas do 8º Congresso Nacional de Mecânica Experimental**. Universidade do Minho, 2008. p. 259-260.

CORREIA, André Ricardo Maia et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 2, p. 183-189, 2013.

COSTA, Thais Miranda. Pré-requisitos iniciais em um planejamento de reabilitação oral com implantes. 2018.

CREMONINI, Caio Cesar et al. Utilização de guias cirúrgicas para colocação de implantes dentários: revisão de literatura. **Braz J Periodontol**, v. 25, n. 2, p. 40-47, 2015.

DAL PIVA, Amanda Maria de Oliveira et al. Estágio atual em cirurgia guiada em implantodontia. 2018.

DAWOOD, Andrew et al. 3D printing in dentistry. **British dental journal**, v. 219, n. 11, p. 521-529, 2015.

DE JESUS, Matheus Sampaio Barros et al. Fluxo Digital Com Pacientes Edêntulos Totais Em Implantodontia. **Revista da Faculdade de Odontologia da UFBA**, v. 52, n. 1, p. 61-69, 2022.

DE MOURA, Rogério Batista Barbosa; SANTOS, Tanit Clementino. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM-revisão de literatura. **Revista interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 220-226, 2015.

ESQUIVEL et al.,. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM. **Revista Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, p. 220-226, janeiro-fevereiro-março, 2020.

FRANTZ, Bruna et al. Avaliação da fidedignidade da tomografia computadorizada de feixe cônico para uso na cirurgia guiada em implantodontia. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, v. 19, n. 1, p. 17-24, 2020.

GUIMARÃES, M. M. **Tecnologia CEREC na Odontologia**. 2012. 127 f. Monografia (Especialização em Dentística) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

JAIN, Reeta et al. CAD-CAM the future of digital dentistry: a review. **Ann Prosthodont Restor Dent**, v. 2, p. 33-36, 2016.

JODA, Tim; ZARONE, Fernando; FERRARI, Marco. The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. **BMC oral health**, v. 17, p. 1-9, 2017.

KOCH, George K.; GALLUCCI, German O.; LEE, Sang J. Accuracy in the digital workflow: From data acquisition to the digitally milled cast. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 115, n. 6, p. 749-754, 2016.

MIYAZAKI, T.; HOTTA, Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. **Australian dental journal**, v. 56, p. 97-106, 2011.

MONTEIRO, Thalya Carvalho et al. Sistema CAD/CAM para confecção de próteses dentárias: fluxo de trabalho. **Revista Diálogos Acadêmicos**, v. 8, n. 1, 2019.

MOREIRA, Rafaela Henriques et al. Fluxo digital no planejamento e execução de reabilitações orais estéticas: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e54810616165-e54810616165, 2021.

OLIVEIRA TEIXEIRA, Tayrani; DE BARROS ROLIM, Valéria Cristina Lopes. A importância do fluxo digital na ortodontia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 5, p. 2432-2454, 2022.

PEREIRA, Rodolfo Auad; DA SILVA SIQUEIRA, Lyncoln; ROMEIRO, Rogério De Lima. Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 4, n. 1, 2019.

PÉREZ, Carlos; VARGAS, Jaiver Andrés. Cerámicas y sistemas para restauraciones CAD-CAM: una revisión. **Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia**, v. 22, n. 1, p. 88-108, 2010.

RAUBER, Silvana. OSSEODENSIFICAÇÃO EM IMPLANTES DENTÁRIOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 1, n. 4, p. 55-68, 2019.

RODRIGUES, João Marcelo Meireles et al. Um novo conceito na obtenção do guia prototipado em Implantodontia—relato de caso. **Full dent. sci**, v. 11, n. 41, p. 28-36, 2019.

SAM, Frances E.; BONNICK, Andrea M. Office computer systems for the dental office. **Dental Clinics of North America**, v. 55, n. 3, p. 549-57, ix, 2011.

STAPLETON, Brandon M. et al. Application of digital diagnostic impression, virtual planning, and computer-guided implant surgery for a CAD/CAM-fabricated, implant-supported fixed dental prosthesis: a clinical report. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 112, n. 3, p. 402-408, 2014.

SOTTOMAIOR et al., Effect of accelerated aging on dental zirconia-based materials. *Journal of the mechanical behavior of biomedic materials*, v. 55, p. 256 – 263, 2018.

SULAIMAN, J. C. CAD/CAM: uma visão atual. 2020.

SULTAN, Delsaz. **Evaluation of CAD/CAM Generated Ceramic Post & Core**. 2016. Tese de Doutorado. University of Pittsburgh.

TORDIGLIONE, Lidia et al. The prosthetic workflow in the digital era. **International Journal of Dentistry**, v. 2016, 2016.

URBANESKI, P. Sistema CAD-CAM: uma realidade na odontologia. 2012. 36 f. Monografia (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2012

ZANDINEJAD, Amirali et al. Digital workflow for virtually designing and milling ceramic lithium disilicate veneers: a clinical report. **Operative dentistry**, v. 40, n. 3, p. 241-246, 2015.

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citadas as fontes.

Marco Vinícius de Sales Lima

Taubaté, 27 de março de 2024