

FLUXO DE TRABALHO DIGITAL NO PLANEJAMENTO DE REABILITAÇÕES ORAIS ESTÉTICAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA

Digital workflow in the planning of aesthetic oral rehabilitations: a review of literature

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/59197
	
	DOI: 10.22409/ijosd.v1i63.59197

Autores:

José Rodolfo Chávez Calvinisti

Acadêmico de Odontologia na Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: josecalvinisti@id.uff.br

Cristiane Salgado de Souza

Doutorado em DENTÍSTICA - OPÇÃO MATERIAIS DENTÁRIOS pela FOB-USP

Professor Associado III de Clínica Integrada do Adulto da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: odontocris2003@yahoo.com.br

Gabrielle Freitas Alves Paulo

Acadêmico de Odontologia na Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: gabriellefreitas@id.uff.br

Roger Matheus de Andrade Nabarro

Acadêmico de Odontologia na Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: roger_nabarro@id.uff.br

Thainá da Silva Mendes

Cirurgiã-dentista pela Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

Marco Antônio Gallito

Doutor em Dentística pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Professor Associado III de Clínica Integrada do Adulto da Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

E-mail: marcogallito@id.uff.br

RESUMO

A Odontologia Estética baseia-se em princípios de estética com condutas e técnicas de procedência lógica, como também intuitiva, para planejar um sorriso harmônico. Com seu atual perfil mais conservador atrelado às inúmeras ferramentas disponíveis no mercado, é possível arquitetar procedimentos



priorizando o sucesso do tratamento, restabelecendo a função e harmonia, com maior segurança e previsibilidade. O fluxo digital inclui Softwares e equipamentos automatizados que podem otimizar o tempo clínico, apresentando benefícios tanto para o Cirurgião Dentista como para o paciente. Atualmente, o DSD (digital smile design) tem sido utilizado como um recurso de grande destaque para a Odontologia reabilitadora, pois, possibilita um planejamento mais minucioso em cada estágio do tratamento reabilitador estético com o uso de desenhos e linhas de referência para comparações entre as imagens geradas do antes e depois, avaliando se concordam com o planejamento e anseios do profissional e do paciente, ou se serão necessárias modificações. Com isso, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre os avanços do fluxo de trabalho digital em reabilitação oral estética, analisando-se a influência na qualidade do atendimento atrelado ao conforto dos pacientes. Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados PubMed, Scielo e Wiley Library, utilizando os descritores "Digital Smile Design", "Dental Esthetic," "EstheticTreatment". Foram buscados artigos entre 2009 até 2022. Com base na revisão de literatura, foi possível concluir que a técnica se apresenta como uma ferramenta valiosa para tratamentos restauradores, otimizando a compreensão das dificuldades estéticas e aumentando a aceitação do tratamento pelo paciente. E, por trás destes resultados, existem diversas variáveis influenciando-os, como a maior previsibilidade dos procedimentos, reduzindo o tempo para a finalização, além de trabalhos mais conservadores, com estrutura dental preservada.

Palavras chave: Fluxo Digital, Planejamento, Estética, DSD, tratamento estético.

ABSTRACT

Esthetic dentistry is based on aesthetic principles with logical, also intuitive procedures and techniques, in order to plan a harmonic smile. With its more consecutive current profile linked to the numerous tools available on the market, it is possible to design procedures prioritizing the success of the treatment restoring the function and harmony with greater safety and predictability. The digital flow includes software and automated equipment that can optimize clinical time, presenting benefits for both, the dental surgeon and the patient. Currently, the DSD (digital smile design) has been used as a resource of great prominence for Rehabilitative Dentistry, because it allows a more detailed planning in each stage of the aesthetic rehabilitation treatment with the use of drawings and reference lines, in order to compare between the images generated before and after the procedure, assessing whether they are in accordance with the planning and desires of the professional and the patient, or if modifications are necessary.



With this, the objective of the present work was to carry out a literature review of the advances in the digital workflow in aesthetic oral rehabilitation. Analyzing the influence on the quality of care linked to the comfort of patients. A literature review was carried out in PubMed, Scielo and Wiley Library databases, using the descriptors “Digital Smile Design”, “Dental Esthetic”, “Esthetic Treatment”. Articles were searched between 2009 and 2022. Based on the literature review, it was possible to conclude that the technique presents itself as a valuable tool for restorative treatments, optimizing the understanding of aesthetic difficulties and increasing the acceptance of the treatment by the patient. And, behind these results, there are several variables influencing them, such as greater predictability of procedures, reducing the time for completion in addition to more conservative works, with preserved tooth structure.

Keyword: Digital Flow, Planning, Esthetic Treatment, DSD, Esthetic Treatment.

INTRODUÇÃO

Segundo a filosofia, a estética, do grego "aisthetiké" ou perceptível pelos sentidos, alia a sensação do sentimento à racionalidade. Refere-se a tudo que pode ser percebido como agradável e belo pelos sentidos; ou ainda, refere-se ao estudo dos julgamentos estéticos por parte dos seres humanos, ao afirmar que determinado objeto, artístico ou natural, desperta o sentimento usual de beleza. E esta, no que lhe concerne, traduz a expressão de qualidade, da propriedade, da natureza ou da virtude do que é belo (GIMENEZ. 2016).

A Odontologia estética fundamenta-se em princípios, leis e técnicas de origem lógica intuitiva para arquitetar um sorriso harmônico. Entre esses princípios, a estética em Odontologia deve se basear e perseguir dois principais objetivos: reproduzir dentes de proporções agradáveis a si e aos demais dentes, biologicamente incorporado e em equilíbrio com os tecidos gengivais; criar um arranjo dentário harmonioso com os lábios e demais estruturas da face. Dessa forma, a crescente implementação tecnológica, disponibiliza soluções, com a finalidade de restabelecer condições perdidas e realizar procedimentos estéticos com maior previsibilidade, tornando-os totalmente atingível e replicável, reduzindo o tempo para finalização do procedimento restaurador. (MOURA. et al. 2015).

O Digital Smile Design (DSD) é uma ferramenta conceitual de multiuso que pode fortalecer a visão diagnóstica, melhorar a comunicação e aumentar a previsibilidade ao longo do tratamento. O DSD permite uma análise cuidadosa das características faciais e dentárias do paciente, juntamente com quaisquer fatores críticos que possam ter sido causados, independentemente do tipo

escolhido. As formas de referência sobre fotografias digitais extra e intraorais em uma sequência pré-determinada podem ampliar a visualização diagnóstica (COACHMAN; CALAMITA, 2012).

O uso do DSD possibilita um planejamento mais detalhado em cada etapa do tratamento reabilitador estético com o uso de desenhos e linhas de referência para comparações entre as imagens geradas do antes e depois, avaliando se correspondem com o planejamento e anseios do profissional e do paciente, ou se serão necessárias alterações, seguindo uma sequência específica para guiar e avaliar a relação estética entre dente gengiva, sorriso e face. Isso permite que o dentista e o paciente tenham uma melhor compreensão dos problemas existentes e possibilita criar as melhores soluções e ajudar a equipe restauradora a avaliar as limitações e fatores de risco de um determinado caso, incluindo assimetria, desarmonias e violações dos princípios estéticos. (CERVINO. et al. 2019).

Desse modo, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão de literatura sobre o Fluxo de trabalho digital no planejamento de reabilitações orais estéticas.

METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho, foi feita revisão da literatura nas plataformas de busca PubMed, Google Scholar e Scielo, onde foram selecionados artigos utilizando os descritores “Digital Smile Design”, “Dental Esthetic”, “EstheticTreatment”, entre 2009 e 2022.

REVISÃO DE LITERATURA

Hallawell. (2010) esclarece que o rosto aplicado ao DSD ajuda a transmitir com precisão as características psicológicas e pessoais do paciente. As características faciais têm a capacidade de personalizar o sorriso, que pode então realçar ou ocultar a peculiaridade da aparência desejada pelo paciente. O rosto transforma as expectativas de tratamento do consumidor e traduz esse desejo em desenhar um sorriso, essa idealização é demonstrada pela imagem, resultando em um trabalho mais satisfatório ao que o paciente deseja e precisa. Antes mesmo de fazer o planejamento para um caso clínico, o Cirurgião Dentista deve estar atento ao que é realmente importante para o paciente. Esta afirmação confirma a afirmação de Madeira et al., de que o segredo para o sucesso da reabilitação é incorporar o desejo do indivíduo de desenhar um sorriso e a impressão de sua identidade sob a forma de seus dentes. Claramente, tudo



sobre o sorriso e as expectativas de um paciente devem ser cuidadosamente detectados e registrados durante a primeira sessão.

Coachman. et al. (2012) detalharam um procedimento clínico, destacando o desenho digital do sorriso (DSD) para a colocação de restaurações de facetas laminadas de porcelana. Os autores realizaram o protocolo DSD utilizando o software Keynote (iWork); entretanto, softwares semelhantes, como o Microsoft PowerPoint, podem ser usados com pequenos ajustes na técnica. As visualizações fotográficas necessárias estão baseadas em três ângulos básicos: face completa com um sorriso largo e os dentes separados, face completa em repouso e vista retraída do arco maxilar completo com os dentes separados. Pode ser recomendado, também, um vídeo curto do paciente, em que é capturado todas as posições dentárias e de sorriso possíveis, incluindo vistas de 45 graus e de perfil. As fotografias e vídeos são baixados e inseridos na apresentação de slides. Conclui-se que o Digital Smile Design é uma ferramenta multiuso que pode auxiliar a equipe restauradora durante todo o tratamento, melhorando o entendimento da equipe odontológica sobre as questões estéticas e aumentando a aceitação do resultado pelo paciente.

Coachman. et al. (2014) ressaltam que os métodos tradicionais de restauração indireta, impõem muitas responsabilidades aos técnicos de laboratório que na maioria das vezes não possuem todas as informações necessárias para realizar o trabalho idealizado, com grandes chances de equívocos, correndo o risco de não alcançar os resultados. Por esse motivo, o DSD foi desenvolvido para facilitar o trabalho do profissional e de toda a equipe, para poderem visualizar e planejar com mais detalhes o sorriso ideal para cada modelo de rosto. Este plano de tratamento inovador, que inclui o planejamento do sorriso, contribuiu para resolução de possíveis dificuldades de prever o tratamento, sendo também eficaz na abordagem de determinados fatores clínicos em casos simples ou complexos que passam, muitas vezes, despercebidos. No exame clínico, modelos, avaliação fotográfica e enceramento diagnóstico, como assimetria, desarmonia e desrespeito aos princípios estéticos. Para processar esta ferramenta digital, temos que calibrar a medida da foto com as dimensões reais do dente, e a partir daí pode-se analisar a proporção atual e a comparação com a proporção ideal; uma chamada "regra digital" e um paquímetro podem ser usados para auxiliar neste ajuste. O contorno do desenho do dente deve corresponder ao que queremos transmitir ou visualizar, sem regras, analisando apenas cada caso ou mesmo copiando de uma biblioteca de formas para agilizar o procedimento, mas sem deixar de lado o que se quer transmitir individualmente. Ressalta também a importância da cruz do rosto, que nos desenhos sobrepostos apresenta mais facilmente problemas estéticos.



Moura. et al. (2015) após o levantamento bibliográfico e realização do caso clínico, relataram que a ferramenta digital permite uma melhora prévia no estabelecimento do resultado estético, a partir da colocação de linhas e desenhos digitais sobre fotos extra e intra orais seguindo uma sequência específica para guiar e avaliar a relação estética entre dente, gengiva, sorriso e face. Isso permite que o dentista e o paciente tenham uma melhor compreensão dos problemas existentes e também possibilita criar as melhores soluções. O uso do DSD (digital smile design) possibilita um planejamento mais detalhado em cada etapa do tratamento reabilitador estético com o uso de desenhos e linhas de referência para comparações entre as imagens geradas do antes e depois, avaliando se concordam com o planejamento e anseios do profissional e do paciente, ou se serão necessárias alterações. A técnica consiste em analisar as proporções faciais e dentárias de cada paciente e suas relações com dentes, lábios e gengivas por meio de fotografias digitais e vídeos. Com isso, são realizados desenhos seguindo métodos específicos que podem ser apresentados de maneira simples, compreensível e cativante para o paciente. Concluindo que o uso de ferramentas digitais (software) pode facilitar e implementar a tomada de decisão nos tratamentos reabilitadores estéticos; O desenho digital do sorriso parece estabelecer uma condição mais favorável para os tratamentos reabilitadores estéticos. Além do desenho digital do sorriso proporciona maior entendimento por parte do paciente quanto ao tratamento a ser realizado, minimizando os equívocos que podem ser encontrados em opções reabilitadoras estéticas.

Meereis. et al. (2016) Apresentaram um acompanhamento de dois anos de um caso clínico em reabilitação estética onde o desenho digital do sorriso (DSD) foi utilizado para melhorar a previsibilidade do diagnóstico, comunicação e tratamento através da análise estética: face, sorriso, tecido periodontal e dentes. O Design Digital Smile Design (DSD) permite uma análise estética de toda a face, sorriso, tecido periodontal e dentes através da análise de fotografias digitais extra e intra-orais onde são traçadas linhas de referência nos eixos das estruturas faciais e anatômicas. Como um guia para determinar a forma correta da gengiva, forma do dente e alinhamento. Isso garante uma melhor previsibilidade do tratamento, pois permite um diagrama dentário final que mostra a relação entre a situação pré-operatória e o desenho ideal e ajuda a orientar o enceramento diagnóstico, portanto, o modelo.

Bósio. et al. (2017) revisaram as principais características, vantagens e limitações do escaneamento intraoral das arcadas dentárias e discutiram modelos obtidos a partir de moldagens digitais. O escopo do trabalho não incluiu particularmente a comparação de dispositivos, técnicas e resultados já apresentados por outros autores, mas sim informou sobre as opções disponíveis no mercado. Dessa forma, entende-se que o mercado de scanners intraorais tem



aumentado consideravelmente. Novos scanners surgem e saem de produção, pois se vive em uma era digital sedenta de inovações. Considerando que impressões com material de moldagem convencional têm sido adquiridas por mais de 100 anos, é surpreendente o progresso do processo de escaneamento das arcadas nos últimos 5 a 10 anos. Os scanners apresentados neste trabalho são apenas uma amostra da variedade de escolhas que os profissionais da Odontologia têm a sua disposição. Apesar de o escaneamento permitir a visualização em telas de computador e reduzir a necessidade de espaço físico para armazenamento de modelos de gesso, os modelos digitais têm a eventual necessidade de serem reproduzidos, seja para fabricação de aparelhos ortodônticos, peças protéticas ou guias cirúrgicas. Assim como os scanners melhoram a qualidade e diminuem o custo e o tempo de aquisição das imagens, novos desafios surgem para materializar essas imagens com acuidade e precisão.

Al-Haj. et al. (2019) descreveram uma técnica para um fluxo de trabalho clínico digital sem gesso para a fabricação de uma prótese parcial removível suportada por implantes dentários combinados. Esta técnica compreende digitalização intraoral digital, design assistido por computador e fabricação assistida por computador subtrativa para a base da prótese, dentes de prótese e coroas, fabricadas por tecnologia CAD-CAM. A técnica utilizada possui vantagens, por simplificar os procedimentos de tratamento, reduzir o tempo e o número de protocolos. As ferramentas digitais para análise de áreas rebaixadas e definindo o caminho de inserção e remoção da prótese definitiva são mais precisos do que os agrimensores odontológicos convencionais. No entanto, a cuidadosa aquisição de dados clínicos com execução precisa de procedimentos clínicos é essencial. Especialmente para dentaduras, sendo difíceis de escanear a extensão distal e amplas áreas desdentadas, devido à funcionalidade de um scanner intraoral que costura áreas estreitas. Além disso, o número de complicações protéticas, como fraturas de grampos ou quadros, poderes reduzido. Hoje, os desenvolvimentos em métodos de processamento tecnológico permitem a reabilitação protética durante todo o projeto, elaboração e fabricação de peças removíveis e fixas próteses dentárias. A técnica apresenta grande potencial, pois atende às demandas de precisão e estética enquanto reduz custos e tempo.

Cervino. et al. (2019) desenvolveram o primeiro conjunto de artigos sobre o uso de tecnologias e softwares digitais, como o design digital do sorriso. O objetivo foi coletar todos os resultados relacionados ao uso do software e destacar as áreas de uso. A revisão contém 2 artigos que descrevem o uso do design digital do sorriso, principalmente nas áreas de uso. O estudo visa esclarecer as áreas da Odontologia que utilizam a “digitalização”. Os avanços nesse campo são constantes e serão cada vez mais importantes na Odontologia, pois oferece um



planejamento de tratamento rápido e resultados confiáveis. Como as revisões mostram, o fluxo de trabalho digital permite uma reabilitação confiável do ponto de vista estético e funcional. Com base neste estudo, o escopo atual de aplicações da tecnologia de desenho digital do sorriso em diversos ramos da medicina e da Odontologia, bem como informações sobre sua confiabilidade. A Odontologia tende a ser o mais conservadora possível, e ao conectar o mundo digital a ela, podem-se esperar casos desfavoráveis para DC, ferramenta que fornece informações importantes aos médicos e pacientes. Os pacientes podem ver se se recuperando antes mesmo de começar, que pode ter funções forenses.

Cunha. et al. (2019) apresentaram um caso clínico envolvendo tratamento multidisciplinar iniciado pelo planejamento digital utilizando software específico (Cara Smile) para facilitar o diagnóstico por meio de fotos digitais, melhorar a comunicação entre os profissionais periodontais e restauradores e orientar a previsibilidade, e aceitação do paciente. O tratamento dos dentes anteriores é desafiador. Estão disponíveis recursos informáticos e software para facilitar a abordagem digital do sorriso, permitindo ao dentista planejar e prever um resultado estético para um paciente, principalmente quando é necessária uma abordagem multidisciplinar integrada. O desenho digital do sorriso surgiu como uma ferramenta na Odontologia estética que auxilia tanto o profissional quanto o paciente a visualizar o resultado, além de facilitar uma discussão entre os dois antes de estabelecer uma decisão final de tratamento. o Cara Smile foi utilizado para revelar os possíveis resultados da cirurgia periodontal e posterior tratamento restaurador ao paciente. Os pacientes geralmente não conseguem entender ou visualizar os resultados finais do tratamento durante uma discussão verbal com o médico. Também pudemos apresentar ao paciente o número de dentes que necessitavam de tratamento através dos desenhos digitais. Os pacientes muitas vezes questionam o número de dentes indicados para o tratamento restaurador devido aos custos decorrentes do procedimento. No entanto, em pacientes com sorriso largo, a exclusão do pré-molar do plano de tratamento resulta em um grande corredor bucal, o que causa um sorriso desarmônico. Vários pacientes também exigem dentes mais brancos. Cara Smile permite ao clínico apresentar desenhos com diferentes tonalidades; assim, o paciente tem uma visão melhor da aparência de seus dentes com uma cor mais natural. Assim, o planejamento digital do tratamento restaurador pode ser utilizado para convencer os pacientes sobre o tratamento proposto. O paciente e a família, incluindo aqueles que moram em cidades diferentes, podem ter tempo para avaliar essas fotografias digitais por dias ou semanas antes do início do tratamento; isso não é possível com o método convencional de mock-ups de resina acrílica, que pode causar inflamação gengival.

Sanchez. et al. (2019) descreveram em um relato clínico, uma abordagem digital abrangente com o Digital Smile System (DSS) e seu uso clínico no tratamento

protético de um paciente para o qual foram fabricadas 6 facetas anteriores de porcelana maxilar. Seguindo este protocolo digital, foram obtidas imagens faciais extraorais e uma varredura digital intraoral diagnóstica. Análise digital do sorriso, enceramento diagnóstico virtual e restaurações de teste fresadas foram feitas na fase de diagnóstico. Após o preparo do dente, os dados de escaneamentos digitais foram utilizados no desenho assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD-CAM) das restaurações definitivas. A utilização de softwares digitais como o DSS (EGSolution) oferece vantagens para a reabilitação estética dos pacientes. Isso possibilitou quase análises e medições automatizadas do sorriso e a participação efetiva de pacientes no planejamento de restaurações finais. Ele também simplificou os procedimentos laboratoriais tradicionais selecionando moldes dentários de bibliotecas odontológicas virtuais, dos quais poderiam ser usados diretamente nas imagens faciais do paciente e dos quais serviram como um poderoso visualizador 2D. A capacidade de obter sugestões de exames a partir de arquivos digitais e avaliá-los na boca do paciente é outra vantagem na comunicação com o paciente. Os sistemas de software digital não estão isentos de problemas. Eles têm limitações e exigem uma curva de aprendizado. Por exemplo, análise de oclusão dinâmica e digitalização facial 3D ou de vídeos dinâmicos ainda não estão incluídos na maioria dos sistemas e exigem software de terceiros para usar esses recursos. Além disso, os custos associados à aquisição de software, atualizações e hardware, como o treinamento, limitam o uso mais amplo de tais tecnologias. A relação custo-benefício de um fluxo de trabalho digital depende não apenas da facilidade de uso do software em si, mas também da habilidade e treinamento.

Waldecker. et al. (2019) descreveram um processo totalmente digital para fabricação de dispositivos oclusais usando varreduras intraorais de arco completo e impressão 3D. Os articuladores são comumente usados para tratar distúrbios temporomandibulares e bruxismo. Um dos tipos mais comuns é o dispositivo de Michigan. A tecnologia CAD CAM (Computer Aided Design and Computer Aided Fabrication) foi originalmente usada para escanear opticamente o gesso para projetar digitalmente o suporte de mordida, e o usinado do suporte de mordida virtualmente projetado. Por razões econômicas e para evitar a necessidade de desinfecção, é preferível um procedimento totalmente digital. Em comparação com a produção de dispositivos convencionais. Uma das maiores vantagens em relação ao equipamento de produção CAD CAM é a capacidade de armazenar e copiar equipamentos. Para a articulação, a resina deve suportar as forças geradas na boca por um tempo razoável. Estudos mostraram que a resina de impressora 3D tem resistência ao desgaste semelhante, ou melhor, do que a resina fresada ou autopolimerizável. Foram encontradas diferenças na forma da zona de erosão. Quando os anti metais foram usados, observaram-se rachaduras em alguns dispositivos de impressão 3D e a separação das ligações entre as camadas foi observada. Para anti-



zircônia, a superfície da zona de desgaste parece lisa e esses defeitos podem levar à falha da resina; no entanto, este deve ser examinado em estudos clínicos. Os pacientes preferem um trabalho digital a uma impressão convencional, pois acreditam ser mais conveniente. Os mesmos experimentam menos falta de ar e menor receio comparado a impressão habitual. Eles também experimentam ínfimo desconforto geral, especialmente na articulação temporomandibular, e menor sensibilidade dentária, periodontal e reflexo de gag reduzido. Este relatório descreve um processo digital de prova de conceito com precisão e esforço razoáveis para fabricar um dispositivo de Michigan com isso, concluiu-se que o presente trabalho apresentou um método de sucesso para fabricação de dispositivos oclusais de forma totalmente digital. Estudos são necessários para investigar a qualidade e longevidade dos dispositivos oclusais impressos.

Carreiro. et al. (2020) descreve uma sequência clínica para restauração de dimensão vertical oclusal (OVD) usando desenho assistido por computador e prototipagem rápida de próteses parciais removíveis (PPR). Quatro sessões adicionais foram necessárias para completar o PPR. Na primeira, foi realizada uma varredura intraoral para obtenção de arquivos STL, sendo utilizados para definir o eixo de entrada no software CAD. Foi determinada a necessidade de um plano guia de 15 dentes, assim foi criado e impresso um guia de preparo para redução axial de dentes 3D. Em segundo lugar, após a preparação oral, uma nova varredura intra oral é realizada para obter um modelo de trabalho hipotético. O quadro PPR é projetado e impresso com um padrão de resina fundível para o Cobalt Chrome. Terceiro, a estrutura e escolha dos dentes e a cor das gengivas protéticas foram avaliadas clinicamente. O modelo articulado foi então impresso em 3D no, permitindo que os dentes acabados fossem montados e polidos com acrílico. No quarto, o PPR é instalado e o paciente recebe orientações de rotina. Portanto, o uso da tecnologia CAD-CAM é uma ferramenta valiosa por si só para a produção de tubos PPR que requerem reparo DVO. A Digitalização Intraoral pode ser uma solução para minimizar engasgamento e, conseqüentemente, proporcionar maior conforto ao paciente. A tecnologia utilizada por estes dispositivos exige que a sucessão de imagens seja costurada para formar a imagem tridimensional da morfologia dental e tecidos moles, necessária para o planejamento digital e preparação de RPD (Lee, et al., 2017). Concluindo que o uso de tecnologias CAD-CAM se apresenta como uma ferramenta valiosa para a fabricação de PPR com necessidade de restabelecimento da DVO.

Coachman. et al. (2020) em um relato de caso, apresentaram uma paciente com queixa estética do tamanho e forma dos seus dentes anteriores, associada a grande exposição gengival. Fotografias foram auxiliares importantes no planejamento da intervenção odontológica. Estas serviram para análises faciais, desenhos de linhas de orientação e de formas dentárias mais adequadas.



Utilizou-se um software chamado Keynote, capaz de gerenciar fotos, criar medidas, linhas retas e curvas, facilitando o planejamento de uma nova proporção dental. Ao término deste processo, o paciente pode observar, pelo auxílio das fotografias, o novo sorriso que foi construído virtualmente. O planejamento virtual fez a proposta de tratamento mais fácil e melhor previsibilidade de resultados. Segundo Coachman et al. (2011) o DSD é uma ferramenta conceptual flexível que pode fortalecer o diagnóstico, melhorar a comunicação e aumentar a previsibilidade durante o tratamento, o conhecimento de cada componente do sorriso é importante para um trabalho perfeito. Projetar um sorriso requer sensibilidade, bom senso e treinamento extensivo ao desenhar cada componente de aliado. O profissional é, portanto, responsável por ambos o conhecimento da anatomia dentária, características e princípios da dentofacial há muito tempo em planejamento. Usando DSD durante a fase de planejamento, fica mais fácil apresentar o tratamento que será realizado ao paciente, bem como para atender seus desejos estéticos, uma vez que o DSD reúne as informações fundamentais para permitir a restauração.

Jafri. et al. (2020) revisam os aspectos do desenho digital do sorriso na prática odontológica estética quanto ao seu uso, vantagens, limitações e perspectivas futuras. O DSD é uma ferramenta técnica para projetar e modificar digitalmente o sorriso de um paciente e os ajuda a visualizá-lo com antecedência, criando e apresentando um modelo digital de seu novo design de sorriso antes de iniciar a fisioterapia. Isso ajuda na comunicação visual e na participação do paciente no desenho de seu próprio sorriso, o que garante um resultado previsível do tratamento e aumenta a aceitação do caso. A tecnologia DSD é realizada usando dispositivos digitais que os dentistas de hoje já possuem, como um computador com algum software DSD, uma SLR digital ou até mesmo um smartphone. Um scanner digital intraoral para impressão digital, uma impressora 3D e CAD/CAM são ferramentas adicionais para um fluxo de trabalho 3D digital completo. A documentação fotográfica precisa é essencial, pois uma análise facial e odontológica completa é baseada em fotografias anteriores com alterações modeladas e forma, a documentação em vídeo é necessária para uma análise dinâmica de dentes, gengivas, lábios e face durante o sorriso, risada e fala. Princípios do desenho do sorriso dirigido ao rosto.

NISHIYAMA. et al. (2020) realizaram um relatório de procedimento técnico apresenta um método recém-desenvolvido para a fabricação de próteses parciais removíveis (RPD) usando tecnologias de design auxiliado por computador e manufatura assistida por computador (CAD/CAM) e prototipagem rápida (RP). Moldagens digitais da arcada completa da mandíbula parcialmente edêntula foram feitas por um IOS ou pelo método convencional. A estrutura da prótese, os dentes artificiais e a base da prótese foram projetados por software CAD disponível comercialmente. Cada um dos componentes da prótese,



incluindo conectores, grampos, dentes artificiais e as bases da prótese, foram fabricados separadamente pela máquina CAM ou pela impressora tridimensional (3D) e depois montados usando um material adesivos. Assim, RPDs foram fabricados com sucesso usando fluxo de trabalho totalmente digital e entregues ao paciente, e nenhuma complicação clínica foi relatada. Dentro das limitações deste relatório, as técnicas de fabricação de RPD recém-desenvolvidas têm o potencial de mudar o fluxo de trabalho clínico e laboratorial de analógico para digital.

Park. et al. (2020) conduziram uma revisão narrativa da literatura, na qual os artigos foram selecionados por conveniência, não havendo, portanto, critérios sistemáticos para a escolha das fontes de informação. A incorporação da tecnologia na Odontologia melhorou a comunicação entre diversas especialidades odontológicas, laboratórios e paciente e foi facilitada pela inclusão dos recursos fotográficos e filmográficos, tecnologia do scanner, fresagem de peças e impressão de modelos em três dimensões (3D). Além disso, especialidades como Ortodontia, Implantodontia e Prótese têm passado por modificações substanciais nas etapas de protocolos clínicos e materiais, quando se utilizam do fluxo digital. O trabalho digital em Odontologia, especialmente em reabilitação oral tem se popularizado nos últimos anos. O avanço tecnológico de dispositivos, máquinas e sistemas proporcionaram diagnósticos e procedimentos clínicos com maior precisão e previsibilidade. Além disso, aspectos como redução do número de sessões de atendimento, agilidade dos trabalhos protéticos confeccionados e comodidade ao paciente possibilitam ao Cirurgião Dentista otimização de sua prática. A combinação de digitalização facial e escaneamentos intra orais permitiu um enceramento diagnóstico dirigido pela face, enquanto as tecnologias de manufatura aditiva facilitaram a tradução do enceramento digital para a boca do paciente através de um índice de silicone AM de 3 peças que foi projetado em um transparente bucal e lingual índices de silicone flexíveis que foram encaixados em uma bandeja personalizada transparente e rígida. Este processo facilitou os procedimentos de planejamento do tratamento, bem como auxiliou os procedimentos de restauração direta em resina composta, proporcionando várias vantagens em relação aos procedimentos convencionais, como a tradução precisa do enceramento diagnóstico digital na boca do paciente, trajeto horizontal de inserção do índice de silicone e tempo minimizado da intervenção clínica.

Peçanha. et al. (2020) em um relato de caso, descreveu harmonização do sorriso com laminados cerâmicos através do fluxo digital com documentos fotográficos para o planejamento através do software Digital Smile Design (DSD). Para análise do teste do sorriso no paciente, o modelo em 3D foi impresso e utilizado na confecção da guia para mock-up. No tratamento relato foi concluído que com a incorporação da tecnologia na Odontologia, a melhora na comunicação entre

diferentes especialidades odontológicas, laboratórios e paciente foi facilitada e a inclusão dos recursos fotográficos, filmográficos, a tecnologia do scanner, fresagem de peças é impressão de modelos em 3D, tem fortalecido e favorecido o trabalho do Cirurgião Dentista. A ferramenta (DSD) aliada a técnica mockup dá mais suporte ao planejamento proposto podendo a função ser avaliada em conjunto com a estética. Em sua aplicabilidade clínica, pode-se perceber que o planejamento digital não só viabiliza a precisão do tratamento, como também permite maior exatidão das peças, minimizando a quantidade de ajustes proximais e oclusais. Além de viabilizar mudanças prévias da reabilitação.

Souza. et al. (2020) referenciam a utilização do sistema CAD/CAM na clínica odontológica, em especial nos tratamentos protéticos, avaliando o fluxo do atendimento. Para utilizar corretamente o sistema CAD/CAM na prática, ele deve incluir técnicas sequenciais que o dentista deve dominar. Neste sistema existem vários mecanismos, incluindo design CAD, e fabricação CAM. Portanto, eles afirmam que, embora o sistema cubra mais áreas, ainda está incompleto porque não foi identificado em alguns casos. O procedimento de limpeza intra oral raramente é utilizado para limpar preparações intramusculares. Neste tipo de preparo, a impressão digital ou modelo de gesso deve ser a primeira escolha para evitar intrusões no espaço biológico. Nos estudos feitos nos anos de 2015 e 2018 pode-se certificar que os autores obtiveram dados semelhantes em relação à forma de uso do sistema CAD/CAM. O escaneamento intraoral pode ser trabalhado através de uma ferramenta de software em que, de forma prévia, tenha ocorrido a impressão das informações da estrutura oral. O técnico deve executar uma análise 3D eficaz, para que o planejamento seja feito nas angulações corretas para uma futura impressão de um protótipo adequado para cada caso, se necessário. Já no sistema convencional são adotados métodos de impressão personalizados (copping, nos casos de prótese unitária), técnica da dupla impressão dentre outras que demandam maior trabalho, tempo clínico e desconforto ao paciente, onde mesmo um Cirurgião Dentista experiente necessita repetir uma moldagem em alguns casos. Já nas reabilitações digitais o tempo clínico é menor, visto que um escaneamento intraoral demanda em média 10 a 20 minutos, e não é uma técnica desconfortável para o paciente. Seus dados estão no arquivo caso você precise de uma nova compilação. De acordo com Yoshimasa Takeuchi et al. (2018), Sistemas de transmissão de dados de impressão digital divididos em abertos e fechados. O Open System lida com dados 3D no formato Stereolithography (STL), o formato CAD/CAM mais utilizado na Odontologia. Em sistemas fechados, os dados de moldagem são usados para fabricar restaurações, de acordo com as restrições do sistema. Devido a algumas limitações de dificuldades de processamento, o CAD/CAM tem sido utilizado como método alternativo em casos especiais, mas hoje, devido ao acesso às informações, já é possível inserir o da rotina clínica no estudo Ting; Ting-zhu et al (2014) Existem mais barreiras e lacunas que precisam ser



abordadas. Alguns sistemas requerem que o pó seja aplicado na superfície do dente. O pó pode alterar ligeiramente a circunferência dos dentes. A velocidade de varredura é uma questão muito importante no sistema operacional. A velocidade de varredura do scanner intraoral varia, quanto mais moderno, mais rápido.

Fueki. et al. (2021) realizaram uma revisão sistemática da literatura sobre os materiais e fabricação de RPDs utilizando tecnologias digitais publicadas em bases de dados online de 1980 a 2020. Os scanners intraorais foram utilizados para a obtenção de impressões digitais e registros de RMM na fabricação de RPDs digitais, que apresentam vantagens potenciais para a redução do número de consultas clínicas e simplificação dos procedimentos laboratoriais. Evidências de ensaios clínicos são escassas; um estudo controlado randomizado relatou maior satisfação do paciente com RPDs digitais retidos por fecho do que com RPDs convencionais. Os RPDs totalmente digitais podem ser fabricados sem gesso definitivo. No entanto, a indicação de RPDs totalmente digitais é limitada a casos com arcos parcialmente edêntulos da Classe III/IV de Kennedy com vários dentes faltando. Os desafios em impressão digital e gravação MMR ainda precisam ser resolvidos para ampliar essas indicações. Mais evidências de ensaios clínicos são necessárias para avaliar a eficácia e utilidade dos RPDs digitais.

DISCUSSÃO

Os artigos analisados incluíram informações sobre as características gerais sobre o fluxo digital na Odontologia, principalmente no uso do Digital Smile Design, incluindo função, benefícios e limitações da ferramenta na Odontologia estética, (Coachman; Calamita; 2014). Dessa forma, é importante, não somente expor resultados, mas entendê-los e refletir sobre as variáveis que estão por trás de cada ponto. Esta revisão apresenta o que há de mais novo na literatura sobre fluxo de trabalho digital em reabilitação oral estética, destacando o uso de DSD.

Aspectos gerais do planejamento: convencional e digital

Os métodos de reabilitação em Odontologia evoluíram nos últimos anos. Os avanços no fluxo digital tornaram procedimentos antes lentos e burocráticos mais fáceis, rápidos, previsíveis, seguros e mais respeitosos aos desejos dos pacientes. Nessa perspectiva, a integração da tecnologia na Odontologia aprimorou a comunicação entre as diversas especialidades odontológicas, laboratórios e pacientes, e proporcionou recursos fotográficos e fílmicos gráficos, tecnologia de scanner, fresagem de peças e impressão de modelos. Tridimensional, 3D (PEÇANHA et al., 2020; COACHMAN et al., 2020).



Embora atualmente não haja consenso sobre a definição de fluxo de trabalho digital, as etapas envolvidas nesse fluxo de trabalho incluem aquisição de imagem, design virtual, fresagem e/ou impressão 3D. Além disso, um fluxo digital pode ser totalmente digital ou uma combinação de abordagens digitais e tradicionais. Ao planejar procedimentos estéticos, vários parâmetros devem ser considerados, incluindo as expectativas do paciente (MEEREIS et al., 2016). O planejamento será baseado em avaliações clínicas e fotográficas, preparação de modelos de estudo, com enceramento e planejamento. A confecção de um modelo de gesso para o enceramento diagnóstico é uma estratégia amplamente utilizada nesse sentido, onde o mesmo é realizado com base na análise de forma dos dentes e contorno gengival, não considerados na análise facial. Embora sejam técnicas simples que fornecem informações importantes para o diagnóstico, sua limitação é que o paciente nem sempre consegue ver o que o Cirurgião Dentista recomenda e imaginar qual será o resultado clínico final (MEEREIS. et al., 2016). Coachman. et al. (2014) também acrescentaram como limitação o risco de negligenciar a face e os dentes do paciente. Nesse sentido, os instrumentos digitais para visualização surgem como uma ferramenta inovadora. Este procedimento permite edições e alterações conforme necessário para obter um design final que seja estético e funcional para cada paciente (JAFRI, 2020). O desenho dos procedimentos, sendo cirúrgicos ou não, evoluíram gradativamente do analógico físico para o desenho digital e do 2D para o 3D. Coachman (2017) escreveu e descreveu em detalhes esse desenvolvimento intergeracional, subdividido em seis gerações, com a importante evolução da primeira geração ser realizada com desenhos analógicos sobre fotos, sem haver conexão com o modelo analógico. E hoje, com a tecnologia avançada, trabalharemos na sexta geração, com o uso do conceito 4D.

Digital Smile Design (DSD)

Segundo Cunha et al. (2019) o uso do DSD (Digital Smile Design) no planejamento, nasceu para facilitar a abordagem digital do sorriso, para que o dentista possa planejar e assim prever o resultado estético de seu paciente, em conjunto, para auxiliar o profissional na comunicação entre a equipe de profissionais envolvidos e o laboratório de prótese. Bem como na comunicação com os pacientes, pois, como o próprio paciente participa do tratamento, é possível comparar as fotos do antes e do depois e observar com precisão o efeito do tratamento, possibilitando, dessa forma, a individualização do desenho do sorriso. Outra variável importante sobre o DSD é que o mesmo pode ser usado como uma ferramenta de marketing para motivar os pacientes, uma ferramenta educacional para descrever questões relacionadas ao tratamento. Além disso, a biblioteca de slides do Tratamento Anterior pode ser usada para destacar as opções de tratamento durante as visitas ao paciente. A apresentação do plano



de tratamento é muito mais eficaz, pois permite que o paciente visualize vários fatores que contribuem para seus problemas orofaciais. Os problemas apresentados em cada caso podem ser sobrepostos diretamente no prontuário do próprio paciente em forma de lista. O Cirurgião Dentista pode expressar a gravidade do caso, oferecer estratégias de tratamento, discutir prognóstico e fazer recomendações de gerenciamento de caso. (COACHMAN. et al. 2012). No entanto, cada processo também possui limitações, de modo que o DSD requer a sensibilidade fotográfica e de vídeo necessária para o diagnóstico e planejamento do tratamento, e se realizado de forma inadequada, pode distorcer a imagem de referência, levando a diagnóstico e planejamento incorretos. Fatores econômicos também limitam a incorporação de todo o trabalho digital 3D, pois exigem atualizações, scanners intraorais, impressoras 3D e software 3D com CAD/CAM, aumentando significativamente os custos. Além disso, há necessidade de treinamento e manuseio do software, o que aumenta não apenas os custos, mas também os tempos de resposta (MEEREIS et al., 2016; JAFRI et al., 2020).

CAD/CAM

A aplicação do fluxo digital total em próteses parciais e parciais removíveis ainda é uma realidade na Odontologia devido às limitações de natureza biológica e funcional que ainda não são resolvidas por scanners intraorais, softwares de processamento e equipamentos de fabricação. No entanto, estudos mais recentes têm focado em alternativas para tornar essa aplicabilidade cada vez mais viável (CARREIRO et al., 2020; FUEKI et al., 2021).

As próteses parciais removíveis agora podem ser fabricadas usando tecnologia que aproveita os fluxos de trabalho digitais clínicos e laboratoriais. Um scanner intraoral é usado para escanear os arcos maxilares superior e inferior e registrar a relação oclusal. Um software CAD dedicado permite a determinação de trajetórias de inserção/extração e a execução de projetos com a determinação de superfícies de orientação, áreas de retenção, interferências e estética. Uma varredura intraoral final do dente preparado é então realizada, seguida do registro da relação mandibular. (CARREIRO et al., 2020; FUEKI et al. al., 2021). Todos os componentes da prótese podem ser desenhados em CAD. Conectores grandes e pequenos, pilares, braquetes, dentes artificiais e bases de próteses são fabricados separadamente por fresagem ou impressão 3D e esses componentes são montados com adesivos após preparação da superfície da base. Avaliação intraoral, ajuste oclusal, contato interdental, desempenho estético e higiênico deve ser realizado (NISHIYAMA et al., 2020; CARREIRO et al., 2020).



A tecnologia CAD / CAM em Odontologia oferece um serviço odontológico novo e de última geração para os pacientes e também é benéfica para os Cirurgiões Dentistas, podendo ser usado em diversas áreas da Odontologia. Tal inovação traz funções de auxílio de diagnóstico, planejamento e tratamento. Com a ajuda do scanner, também podemos fresar peças protéticas com a máquina. Porém, assim como esses métodos podem facilitar os profissionais, os modelos digitais podem vir a necessitar de reprodução, seja para fabricação de aparelhos ortodônticos, peças protéticas ou guias cirúrgicos (BÓSIO, J. A. et al. 2017).

CONCLUSÃO

- Os avanços tecnológicos em sistemas e máquinas permitiram procedimentos mais precisos e previsíveis;
- O DSD é uma ferramenta que ajuda profissionais a ampliar a visão diagnóstica e ter um planejamento preciso do paciente;
- Existem diversas variáveis de benefícios no fluxo digital, e dentre elas; maior previsibilidade dos procedimentos; redução do tempo clínico. Além de trabalhos mais conservadores com mais estrutura dental preservada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GIMENEZ, F.N. A estética do sorriso. Trabalho de conclusão de curso (bacharel em odontologia). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016. 64f.
2. MOURA, A.P. A utilização do DSD (digital smile design) para a otimização da estética dental. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Odontologia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Faculdade de Odontologia de Araçatuba, 2015. 42 f.. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/149664>.
3. COACHMAN C, CALAMITA M, SCHYDER A. Digital smile design: uma ferramenta para planejamento e comunicação em odontologia estética. Rev Bras DicaOdontol.v.1, n.2, p.36-41, 2012
4. CERVINO G. et al. Dental Restorative Digital Workflow: Digital Smile Design from Aesthetic to Function. Dent J (Basel). v.7, n.2, p.30. Mar., 2019; doi: 10.3390/dj7020030. PMID: 30925698; PMCID: PMC6632039.



5. HALLAWELL, P. Visagismo: harmonia e estética. 6ª ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2010. 292p.
6. COACHMAN, C. et al. The influence of tooth color on preparation design for laminate veneers from a minimally invasive perspective: case report. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, v.34, p.453-459. 2014
7. MEEREIS, C.T. et al. Digital Smile Design for Computerassisted Esthetic Rehabilitation: TwypyearFollowup. Oper Dent. v.41, n.1, 2016. PubMed PMID:26509231
8. BÓRIO, J. A. et al. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. Ortho Sci., Orthod. Sci. Pract, v.10, n.39, p.355-362, 2017.
9. Al-Haj Husain, Nadin; Özcan, Mutlu; Schimmel, Martin; Abou-Ayash, Samir. A digital cast-free clinical workflow for oral rehabilitation with removable partial dentures: A dental technique. Journal of Prosthetic Dentistry, v.123, n.5, p.680-685, 2020.
10. CUNHA, L. et al. Cara smile: Use of planning software to facilitate esthetic dental treatment in a case. Indian J Dent Res. v.30, n.6, p.964–9, 2019. PubMed PMID: 31939380.
11. SANCHEZ, A. et al. Comprehensive digital approach with the Digital Smile System: A clinical report. The Journal of Prosthetic Dentistry. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.10.012, 2019.
12. WALDECKER, M. et al. Fully digital fabrication of an occlusal device using an intraoral scanner and 3D printing: A dental technique. The Journal of Prosthetic Dentistry, v.121, n.4, p.576-580, 2019.
13. CARREIRO, A. da F. P. .; PEREIRA, A. L. C.; PAZ, C. O. .; CARDOSO, R. G.; MEDEIROS, C. R. P. .; MEDEIROS, A. K. B. de .; FREITAS, R. F. C. P. de . The computer-aided design and rapid prototyping fabrication of removable partial denture framework for occlusal rehabilitation: clinical report. Research, Society and Development, [S. l.], v.9, n.12, p.e9891210692, 2020. DOI: 10.33448/rsd- v9i12.10692. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10692>. Acesso em: 13 dec. 2022.



14. COACHMAN, C. et al. Chairside 3D digital design and trial restoration workflow. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Philadelphia: Elsevier Inc. .Acesso em: 16 nov.2022, 2020.
15. JAFRI, Z. et al. Digital Smile Design An innovative tool in aesthetic dentistry. *J Oral Biol Craniofac Res*. v.10, n.2, p.194–198, 2020. PubMed PMID: 32373450
16. NISHIYAMA, H. et al. Novel fully digital workflow for removable partial denture fabrication. *Journal of Prosthodontic Research*, v.64, n.1, p.98-103, 2020.
17. PARK SH. et al. Digitally created 3-piece additive manufactured index for direct esthetic treatment. *Journal of Prosthodontics*, v.29, n.5, p.436-442, 2020.
18. PEÇANHA, P.F. et al. Harmonization Smiling: workflow – a fully digital approach. *Revista da Associação Paulista dos Cirurgiões Dentistas*, v.74, n.1, p.70-73, 2020.
19. SOUZA, C. G. R. et al. Fluxo digital: uma realidade na Odontologia Reabilitadora. Trabalho de Conclusão de Curso [Bacharel em Odontologia] – Bahiana Escola de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, 2020. 28 f.
20. FUEKI, K. et al. A systematic review of digital removable partial dentures. Part I: Clinical evidence, digital impression, and maxillomandibular relationship record. *Journal of Prosthodontic Research*, p. JPR_D_20_00116, 2021.