

UNILEÃO  
CENTRO UNIVERSITÁRIO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

BRENDA GOMES DE SOUSA  
GIOVANNA KELLY ALVES DA SILVA

**PLANEJAMENTO DIGITAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2022

BRENDA GOMES DE SOUSA  
GIOVANNA KELLY ALVES DA SILVA

**PLANEJAMENTO DIGITAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro Universitário Doutor  
Leão Sampaio, como pré-requisito para  
obtenção do grau de Bacharel.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Jadson Lima

JUAZEIRO DO NORTE-CE  
2022

**BRENDA GOMES DE SOUSA**

**PLANEJAMENTO DIGITAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro Universitário Doutor  
Leão Sampaio, como pré-requisito para  
obtenção do grau de Bacharel.

Aprovado em 01/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

PROFESSOR (A) DOUTOR (A) FRANCISCO JADSON LIMA  
**ORIENTADOR (A)**

---

PROFESSOR (A) DOUTOR (A) MARCÍLIA RIBEIRO PAULINO  
**MEMBRO EFETIVO**

---

PROFESSOR (A) MESTRE JOSÉ HENRIQUE ALVES PEREIRA  
**MEMBRO EFETIVO**

**GIOVANNA KELLY ALVES DA SILVA**

**PLANEJAMENTO DIGITAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE  
LITERATURA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Coordenação do Curso de Graduação em  
Odontologia do Centro Universitário Doutor  
Leão Sampaio, como pré-requisito para  
obtenção do grau de Bacharel.

Aprovado em 01/07/2022.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**PROFESSOR (A) DOUTOR (A) FRANCISCO JADSON LIMA**  
**ORIENTADOR (A)**

---

**PROFESSOR (A) DOUTOR (A) MARCÍLIA RIBEIRO PAULINO**  
**MEMBRO EFETIVO**

---

**PROFESSOR (A) MESTRE JOSÉ HENRIQUE ALVES PEREIRA**  
**MEMBRO EFETIVO**

# PLANEJAMENTO DIGITAL NA ODONTOLOGIA: UMA REVISÃO DE LITERATURA

BRENDA GOMES DE SOUSA<sup>1</sup>

GIOVANNA KELLY ALVES DA SILVA<sup>2</sup>

FRANCISCO JADSON LIMA<sup>3</sup>

## RESUMO

O planejamento digital é uma nova maneira de pensar na odontologia, de forma funcional e como ferramenta educacional, que utiliza fotografias digitais intra e extrabucais do paciente, softwares, exames de imagens digitais, scanners, sistema CAD-CAM, entre outros, visando uma avaliação detalhada de cada parâmetro estético dento facial a ser executado, possibilitando a previsibilidade e orientação dos procedimentos. O objetivo deste artigo é revisar o uso do planejamento digital na odontologia, listar as áreas e os meios digitais mais utilizados e relatar limitações e vantagens do planejamento digital na odontologia. O estudo foi caracterizado como uma revisão da literatura do tipo narrativa. Foi realizada uma busca ativa de estudos sobre o tema, nas bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Biblioteca Regional de Medicina *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), *US Nacional Library of Medicine National Institutes of Health* (MEDLINE), *Literatura Latino-Americana e do Caribe em ciências da Saúde* (LILACS), além de pesquisas bibliográficas constituídas de capítulo de livro. Compreendendo pesquisas entre os anos de 2004 à 2021, nos idiomas português e inglês, com um total de 28 artigos utilizados. O planejamento digital mostrou objetivar o dia a dia clínico do cirurgião dentista. Contudo propiciando a realização de tratamentos mais eficazes, com alta precisão, durabilidade, simples protocolo de fabricação, eficiência na fase laboratorial, menor tempo e procedimentos cada vez menos invasivos. Assim verificou-se a ampla aplicação da odontologia digital, por meio do planejamento de inúmeras áreas desde a odontologia estética até a prótese, implantodontia, periodontia, ortodontia, endodontia e cirurgia, torna-se uma importante ferramenta para o profissional. Dentre as conclusões, se aponta a importância da revisão sobre o planejamento digital e os benefícios atrelados a ele, tais como agilidade e precisão dos procedimentos realizados, como também atendimento personalizado e mais eficaz. Em contrapartida, com algumas limitações relacionadas a custos elevados, necessidade de uma curva de aprendizado e melhor difusão do seu uso.

**Palavras-chave:** Planejamento digital odontologia. Odontologia digital. Tecnologia odontológica. CAD CAM odontologia.

## ABSTRACT

---

<sup>1</sup> GRADUANDA EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR.LEÃO SAMPAIO – BENDAGOMES325@GMAIL.COM

<sup>2</sup> GRADUANDA EM ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR.LEÃO SAMPAIO – GIIOALVES7@GMAIL.COM

<sup>3</sup> DOCENTE DO CURSO DE ODONTOLOGIA DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DR.LEÃO SAMPAIO

Digital planning is a new way of thinking about dentistry, both in a functional way and as an educational tool, which uses intraoral and extraoral digital photographs of the patient, software, digital imaging exams, scanners, CAD-CAM system, among others, aiming at an evaluation detailed description of each dentofacial aesthetic parameter to be performed, enabling predictability and guidance of procedures. The purpose of this article is to review the use of digital planning in dentistry, list the areas and the most used digital means and report limitations and advantages of digital planning in dentistry. The study was characterized as a narrative-type literature review. An active search for studies on the topic was carried out in the electronic databases Virtual Health Library (BVS), Regional Library of Medicine Scientific Electronic Library Online (SCIELO), US National Library of Medicine National Institutes of Health (MEDLINE), Latin American Literature American and Caribbean in Health Sciences (LILACS), in addition to bibliographic research consisting of book chapters. Comprising research between the years 2004 to 2021, in Portuguese and English, with a total of 28 articles used. Digital planning was shown to objectify the clinical day-to-day of the dental surgeon. However, providing more effective treatments, with high precision, durability, simple manufacturing protocol, efficiency in the laboratory phase, less time and increasingly less invasive procedures. Thus, the wide application of digital dentistry was verified, through the planning of numerous areas from aesthetic dentistry to prosthesis, implantology, periodontics, orthodontics, endodontics and surgery, it becomes an important tool for the professional. Among the conclusions, it is pointed out the importance of reviewing digital planning and the benefits linked to it, such as agility and precision of the procedures performed, as well as personalized and more effective service. On the other hand, with some limitations related to high costs, the need for a learning curve and better dissemination of its use.

**Keywords:** Digital dentistry planning. Digital dentistry. Dental technology. CAD CAM Dentistry.

## 1 INTRODUÇÃO

O planejamento digital é uma nova maneira de pensar na odontologia, de forma funcional e como ferramenta educacional, que utiliza fotografias digitais intra e extrabucais do paciente, softwares, exames de imagens digitais, scanners, sistema CAD-CAM, entre outros, objetivando uma avaliação detalhada de cada parâmetro estético dento facial a ser executado, possibilitando a previsibilidade e orientação dos procedimentos (ZAVANELLI *et al.*, 2019; FRANCISCHINE *et al.*, 2021).

No dia a dia o uso de ferramentas de planejamento digital pode ser usado para confecção de próteses dentais fixas, removíveis, parciais e totais, guias cirúrgicos, alinhadores dentais, placas de bruxismo, laminados cerâmicos, facetas e em diagnósticos de más oclusões. É empregado principalmente na área de odontologia estética, mas também em outras áreas como a prótese, implantodontia, periodontia, ortodontia, endodontia e cirurgia (SHIBAYAMA *et al.*, 2017).

Segundo Zavanelli *et al.*, (2019), esse modelo de planejamento tem como vantagens a praticidade e agilidade de tratamento, propiciando aos cirurgiões-dentistas a realização de tratamentos mais eficazes, com alta precisão, durabilidade, simples protocolo de fabricação, eficiência na fase laboratorial, menor tempo e procedimentos cada vez menos invasivos e de alta qualidade estética. Francischine *et al.*, (2021) relata a possibilidade de uma motivação do paciente com a visualização prévia do resultado final e facilidade do diálogo entre o cirurgião-dentista, paciente e equipe multidisciplinar. Há uma viabilidade de análise detalhada da face e dos dentes, buscando uma melhor estética, na confecção de um novo sorriso funcional e harmônico.

Contudo também apresenta algumas limitações, como o investimento inicial alto para adquirir os aparelhos de escaneamento intra-oral, impressora 3D, softwares, câmeras, dentre outros. E o profissional ter uma curva de aprendizagem, sobre essas ferramentas de planejamento. Em contraponto, boa parte desses serviços podem ser terceirizados inicialmente. Os softwares são técnicas de simples aprendizagem. Com as falhas que poderiam ocorrer nos métodos convencionais e sendo essas desvantagens praticamente anuladas pelo sistema CAD/CAM, se tem um custo benefício satisfatório (CASTRO *et al.*, 2019).

Nesse sentido, se faz importante a realização desse trabalho, com intuito de subsidiar o conhecimento necessário para direcionar as escolhas do tipo de planejamento e como os profissionais podem usufruir da melhor forma no dia a dia clínico. Portanto, este trabalho teve como objetivo revisar o uso do planejamento digital na odontologia, outorgando uma melhor visão sobre o conhecimento atual e as formas de uso dessa alternativa, que pode contribuir com a agilidade e precisão dos procedimentos como promover uma melhor qualidade de atendimento para o paciente.

## **2 METODOLOGIA**

Realizou-se revisão de literatura do tipo narrativa onde foi abordado o planejamento digital na odontologia, baseando-se na pergunta inicial “- Como ocorre e onde é aplicado o planejamento digital na odontologia?”. Assim, a metodologia se dividiu nos seguintes passos:

Inicialmente foram realizadas buscas ativas de estudos acerca do tema, nas bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, PubMed e Scielo, além de livros didáticos e manuais odontológicos. Não houve restrição quanto ao período investigado, limitando o idioma em português, inglês e espanhol. Nessa etapa foi criado o referencial teórico e selecionadas as

seguintes palavras-chave: planejamento digital odontologia, odontologia digital, tecnologia odontológica, CAD CAM odontologia.

Para o estudo de revisão de literatura optou-se pelas bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Biblioteca Regional de Medicina Scientific Electronic Library Online (SCIELO), US Nacional Library of Medicine National Institutes of Health (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em ciências da Saúde (LILACS), além de pesquisas bibliográficas constituídas de capítulo de livro. O período investigativo compreendeu pesquisas entre os anos de 2004 à 2021, nos idiomas português e inglês. Foram utilizadas as mesmas palavras-chave da etapa anterior.

QUADRO 1. Composição da amostra.

<b>COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA</b>	
<b>Inclusão</b>	<b>Exclusão</b>
Artigos relacionados ao tema central, sendo: Aplicação do planejamento digital na odontologia.	Não relatem em nenhuma forma central ou comparativa sobre: Planejamento digital na odontologia
Ser do tipo pesquisa clínica, relato de caso, relato de experiência.	Não serão considerados textos como Anais, resumos, artigos de revisão, revisões sistemáticas, estudos laboratoriais e comunicações curtas.
Artigos que foram publicados entre os anos de 2010 à 2021.	Artigos que foram publicados há mais de 10 anos serão removidos da revisão.
Disponíveis na íntegra para leitura.	Textos que de alguma forma encontrem-se incompletos, sejam ainda provisórios ou necessitem de pagamento para visualização.

### **3 REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1 Planejamento Digital**

O mundo acompanha nas últimas duas décadas o avanço da tecnologia. A evolução em qualidade e velocidade da internet, com redução de custos e aumento da acessibilidade especialmente através dos smartphones. Grande parte dos profissionais usufruem dessa tecnologia digital, na qual facilitam o seu dia a dia. Na Odontologia opera no gerenciamento do consultório; no arquivamento de prontuários e informações do paciente, como fotos, radiografias digitais intra e extra orais; comunicação e expansão dos conhecimentos, além de agilizar a execução do diagnóstico e planejamento de tratamento (MIYAGUSKO *et al.*, 2014; JAHANGIRI *et al.*, 2020).

Os cirurgiões dentistas se deparam com constantes mudanças em relação a tecnologia, muitas delas proveniente de alterações externas na sociedade em geral, uma delas é no local de trabalho e como resultado obtemos o desenvolvimento contínuo de tecnologias digitais. Os profissionais de odontologia aprendem sobre tecnologias a partir de uma variedade de fontes, incluindo consultas de pacientes, marketing, cursos de educação continuada. O processo de aceitação da inovação não é simples, mas os atributos, os fatores contextuais e as características do adotante desempenham papéis importantes no processo (MATTHEWS *et al.*, 2016; ZANDE *et al.*, 2017).

Nos últimos anos, o planejamento digital ganhou grande popularidade e fornece aos dentistas, pacientes e técnicos uma ferramenta importante para uma melhor comunicação entre eles e melhor previsibilidade dos tratamentos recomendados. Novas tecnologias como análise dentofacial dinâmica, régua digital, enceramento dental, software de enceramento e análise 3D, trazem uma gama de benefícios para um melhor planejamento. E a tecnologia do Desenho Digital do Sorriso (DSD) possui grande capacidade, no entanto requer avanços nessa área e treinamento do operador, embora seja uma tecnologia simples (GONTIJO *et al.*, 2021).

O tratamento odontológico vai além da estética, envolve o emocional do paciente, restaurando função e autoestima. E o cirurgião-dentista (CD) e protético devem dispor de recursos que atendam as expectativas do paciente. Utilizando imagens, softwares de imagem baseados nos princípios da odontologia estética, como simetria, proporção áurea e relação largura x comprimento, na busca de um sorriso harmonioso. E mostrando aos pacientes o tratamento recomendado de forma não invasiva (STANLEY *et al.*, 2018; GONTIJO *et al.*, 2021).

As integrações das etapas digitais no fluxo de trabalho podem ser gradativamente incorporadas em fluxos de trabalho convencional, para possibilitar a realização de procedimentos de reabilitação com reduzido tempo clínico e maior previsibilidade. Um fluxo de trabalho misto pode levar gradualmente a um trabalho exclusivamente digital à medida que as tecnologias se tornam acessíveis e a curva de aprendizado é superada (ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

### **3.2 Áreas e Tipos de Planejamento**

Em conformidade com Zande *et al.*, (2017) o fluxo digital é empregado principalmente na área de odontologia estética, mas também em outras áreas como a prótese, implantodontia,

periodontia, ortodontia, endodontia e cirurgia. Ambas buscando com mais acerto e qualidade seus resultados finais.

A procura e desejo por restaurações estéticas expandiu significativamente. E com isso a busca por novas técnicas e materiais. Materiais como as porcelanas ainda são amplamente utilizadas em restaurações onlay e inlay, mas novos produtos estão surgindo no mercado, e adjunto com a tecnologia CAD/CAM e uma boa cimentação, produz agilidade no tratamento, restaurações com durabilidade e adaptação (SHIBAYAMA *et al.*, 2017).

Sobre as tecnologias clínicas e diagnósticas foi percebida que radiografia digital intraoral, fotografias digitais intra e extrabucais do paciente, ortopantomogramas digitais, câmeras intraorais, scanners intraorais, sistema CAD-CAM, radiologia digital 3D, sistemas digitais e determinação digital de cor, são as tecnologias mais utilizadas (ZANDE *et al.*, 2017).

As tecnologias digitais seguem se desenvolvendo de uma forma rápida e na sociedade os métodos digitais estão se tornando cada vez mais disponíveis e acessíveis, o uso partindo dos cirurgiões dentistas pode se expandir gradativamente (ZANDE *et al.*, 2017).

### **3.2.1 Desenho Digital do Sorriso (DSD)**

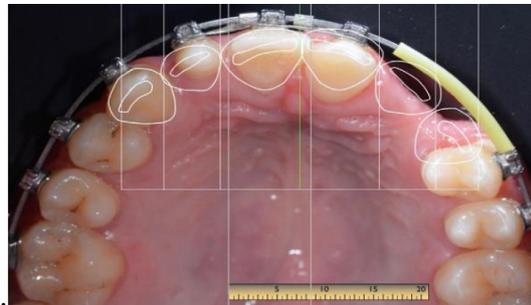
O Desenho Digital do Sorriso (DSD), é um método virtual, realizado com o auxílio de fotografias digitais intra e extra bucais, as fotografias que são feitas para o desenvolvimento do planejamento são foto da face com sorriso em repouso, uma com sorriso amplo e boca aberta, fotos de perfil esquerda e direita em repouso e com sorriso amplo, foto com afastador e fundo preto da arcada superior, visando assim uma análise minuciosa de cada parâmetro estético dentofacial a ser cumprido. É uma etapa importante no processo de desenho digital 2D / 3D do sorriso, que pode ser realizada em todo um fluxo digital e posteriormente convertida em um modelo de diagnóstico convencional ou virtual, auxiliando assim nos procedimentos reabilitadores (COACHMAN *et al.*, 2010; ZAVANELLI *et al.*, 2019).

O DSD, é amplamente usado no planejamento de reabilitações com facetas/laminados cerâmicos, incluindo análises dentais e faciais, medidas dos espaços entre os dentes e simulação símil do sorriso. Utilizando encerramentos diagnósticos e mock-up para análise estética e funcional e subsequente confecção das facetas (GONTIJO *et al.*, 2021).

Coachman *et al.*, (2012) busca respostas possíveis, para mostrar os resultados de forma eficaz ao paciente e guiar com plenitude os procedimentos clínicos e laboratoriais, assim alcançando os resultados almejados. A utilização de ferramentas digitais busca facilitar o trabalho em equipe e a comunicação com o paciente. A chave do sucesso é a comunicação visual. O protocolo DSD melhora: o diagnóstico estético; a análise estética crítica durante e/ou

pós-tratamento e reavaliação; o gerenciamento de expectativas, educação, motivação, ferramenta de marketing e fechamento de tratamento.

Sucessivamente, após a obtenção de modelos, seja convencional ou virtual, tais registros são levados para análise funcional, facial e estrutural em laboratório DSD. O intuito essencial da técnica DSD é avaliar as fotos das três vistas: oclusal (FIG. 1), frontal (FIG. 2) e 12 horas (FIG. 3), com uma régua digital para criar uma moldura do sorriso, seguindo tais etapas: arco facial digital, forma e posição da curva do sorriso, determinação da largura usando a proporção estética dentária recorrente (RED), proporção do comprimento, curva gengival, curva da papila, curva do vermelhão e curva do arco (STANLEY *et al.*, 2018; CHARAVET *et al.*, 2019).



**FIGURA 1:** Vista Oclusal.

**FONTE:** (CHARAVET *et al.*, 2019. p. 5).



**FIGURA 2:** Vista Frontal.

**FONTE:** (CHARAVET *et al.*, 2019. p. 5).



**FIGURA 3:** Vista de 12 horas.

**FONTE:** (CHARAVET *et al.*, 2019. p. 6).

### 3.2.2 Fotografia

A fotografia digital tem ganhado cada vez mais espaço no mundo da Odontologia, por ser uma ferramenta de muito interesse para comunicação com o paciente, que permite transmitir informações sobre achados clínicos e decisões de tratamentos. Com técnicas assertivas, é possível fazer análises da estética facial e do sorriso, nos permitindo uma agilidade do resultado e flexibilidade no tratamento da imagem, além de proporcionar a possibilidade do profissional a analisar com cuidado detalhes estéticos na ausência do paciente, auxiliando assim no plano de tratamento (FACCIROLI *et al.*, 2011).

Para que o profissional obtenha os benefícios dessas fotografias, capturando o que realmente precisa, é importante ter um protocolo específico, com as imagens seguindo um arquétipo correto da técnica fotográfica, otimizando o procedimento e alcançando um padrão de angulação e enquadramento da imagem. E levando em consideração aspectos como, balanço de branco (WB), profundidade de campo, ISO e luz do flash, vale ressaltar que a correta fotografia odontológica não depende só do equipamento utilizado, mas também da técnica empregada (JAHANGIRI *et al.*, 2020).

O paciente precisa ficar paralelo com o plano oclusal, coluna ereta, ombros firmes e olhos abertos. E para evitar erros no posicionamento ao fotografar, o operador deve ficar na mesma altura da pessoa fotografada. E é indicado que o fundo seja liso, para que não intervenha ou não altere a cor do objetivo fotografado. O flash deve estar voltado para o nariz da pessoa durante a fotografia de perfil e na fotografia frontal, voltado em direção as orelhas. E é indicado que o antes e depois sejam similares, sem ilusões ópticas (ARCURI *et al.*, 2015;).

O CD deve fornecer informações suficientes ao protético, para melhor execução possível do tratamento. Dentre essas informações estão as fotografias odontológicas intra e extrabuciais, que propicia ao técnico visualizar a relação entre os dentes, tecido gengival, lábios e face, além de características ópticas dos dentes. As fotografias extra-orais são registros de imagens de rosto, que compreendem: fotografia de rosto frontal, perfil direito e esquerdo. O operador continua na mesma posição, a alteração será no posicionamento da pessoa fotografada. As fotografias intra-orais, que se baseiam em fotos de sorriso frontal e lateral, com afastador de boca, lábios em repouso, com escala de cor e com fundo escuro (JAHANGIRI *et al.*, 2020).

Durante uma reabilitação, é importante analisar critérios estéticos como, linha de referência facial; exposição dentária em repouso; exposição dentária durante o sorriso; posição

da borda incisal em relação ao lábio inferior; tamanho, harmonia e proporção dentária; cor e textura de superfície. E com uma sequência fotográfica padronizada é possível observar esses preceitos. O protocolo fotográfico pode ser dividido em: Fotografias para diagnóstico e análise estética e Fotografias para tomada de cor dos dentes (FACCIROLLI *et al.*, 2011).

1 Fotografias para diagnóstico e análise estética: para tal diagnóstico e análise, podem ser recomendadas as seguintes tomadas fotográficas: 1.1 Fotografia de face em sorriso (FIG. 4): a observação da posição dos olhos, nariz, mento e lábios, permite a identificação de pontos e linhas de referência que são primordiais na reabilitação estética. Um sorriso harmonioso precisa de fatores como paralelismo entre o plano ocluso-incisal, o contorno gengival e as linhas de referência horizontais para sua criação de forma agradável (JAHANGIRI *et al.*, 2020).

1.2 Fotografia de face em perfil sorrindo (FIG. 5): permite a ponderação do perfil do paciente, inclinação dentária, suporte labial e a altura do lábio. 1.3 Fotografia aproximada do sorriso (FIG. 6): possibilita analisar a relação da borda dos incisivos com o lábio inferior, altura e largura do sorriso e corredor bucal. 1.4 Fotografia aproximada com lábio em repouso (FIG. 7): neste cenário, a exposição dos dentes superiores pode variar de 1 a 5mm, dependendo de alguns fatores como idade, sexo do paciente e altura dos lábios, sendo mais expostos em mulheres e pacientes jovens. 1.5 Fotografia intrabucal em oclusão - frontal (FIG. 8): é possível avaliar o trespasse vertical, a oclusão, harmonia dentária e inclinações axiais (FACCIROLLI *et al.*, 2011; ARCURI *et al.*, 2015;).

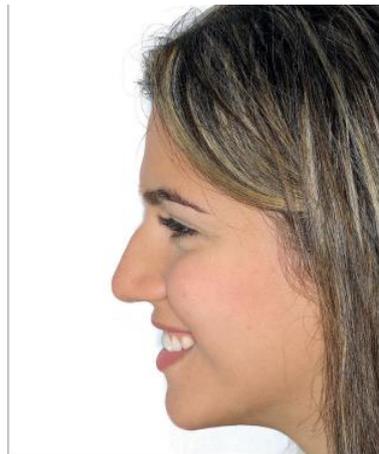
1.6 Fotografia intrabucal em oclusão - perfil (FIG. 8): possibilita a avaliação do trespasse horizontal do paciente e verificar a curvatura formada entre as arcadas superior e inferior. 1.7 Fotografia aproximada dos dentes anteriores com fundo preto (FIG. 9): verifica-se fatores como: presença de papila, contorno e zênite gengival, ameias incisais, proporção altura-largura dos dentes e relação de contato (JAHANGIRI *et al.*, 2020).

2 Fotografias para tomada de cor dos dentes: finalizado os preparos dentários, o CD precisa informar ao protético a escolha de cor para confecção do trabalho definitivo. Então, fotografias dos dentes e dos preparos com escala de cor podem ser executadas. Neste momento, imagens em preto e branco podem ajudar o protético na verificação do valor do elemento dentário (ARCURI *et al.*, 2015; )



**FIGURA 4:** Fotografia de face em sorriso.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 41).



**FIGURA 5:** Fotografia de face em perfil sorrindo.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 41).



**FIGURA 6:** Fotografia aproximada do sorriso.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 41).



**FIGURA 7:** Fotografia aproximada com lábio em repouso.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 41).



**FIGURA 8:** Fotografia intrabucal em oclusão – frontal.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 42).



**FIGURA 9:** Fotografia intrabucal em oclusão – perfil.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 42).



**FIGURA 10:** Fotografia aproximada dos dentes anteriores com fundo preto.

**FONTE:** (CALIXTO *et al.*, 2011. p. 42).

### 3.2.3 CAD/CAM

O CAD / CAM na Odontologia caracteriza-se por uma restauração indireta projetada por um computador e é fresada por uma máquina assistida por computador. Pode ser dividido em três etapas distintas: aquisição de dados, desenho da restauração indireta e construção da prótese em si. É válido salientar que as etapas funcionam de forma independente, embora as imagens capturadas estabeleçam a construção do modelo digital, proporcionando o desenho das restaurações indiretas a serem confeccionadas (SAMRA *et al.*, 2016).

As etapas podem ser feitas por scanners de contato, scanners ópticos, micro tomografia 3D (MCT), ressonância magnética nuclear (NMR) e câmeras digitais - CCD, relacionadas à luz visível ou laser, além do mais pode ser utilizado scanner de pequeno porte, permitindo assim o uso versátil em consultórios odontológicos (ABDUO *et al.*, 2013).

O sistema CAD (desenho assistido por computador) – CAM (manufatura assistida por computador), tem vários campos de atuação, adentrou na Odontologia no final dos anos 70 e atua simplificando e automatizando processos manuais que exigem habilidade artesanal, obtendo materiais de alta qualidade, com precisão, naturalidade, com maior resistência, diminuindo as possibilidades de erro e padronizando o serviço. Simplifica processos como: vazar moldes, preparo do modelo, transferência do modelo para articulador, enceramentos, dentre outras fases necessárias para confecção das próteses (FARIAS *et al.*, 2018).

A tecnologia CAD-CAM tem sido mais utilizada na Odontologia para produção de coroas, pontes, facetas, inlays, onlays e laminados, além de prótese removível e componentes do implante. Esses sistemas são controlados por computador e tem 3 fases: digitalização, design

e usinagem. As partes de digitalização e design, desempenham funções na fase CAD, enquanto a terceira parte (usinagem) compõe a fase CAM (SAMRA *et al.*, 2016).

Fase CAD: após ser obtida a imagem, ela é então armazenada no sistema, e a forma 3D dos dentes é disponibilizada para que o operador possa desenhar virtualmente a estrutura protética e realizar um planejamento. É possível também determinar a anatomia dental e dimensões das próteses em processo. Se necessário pode ser feito um enceramento, que depois é digitalizado. É ainda definido nessa fase as linhas de acabamento e espessura da restauração, sendo sugeridas por bancos de dados de anatomias dentais ou pelo enceramento diagnóstico (FARIAS *et al.*, 2018).

Fase CAM: máquinas controladas por computadores, realizam então a usinagem com alta precisão, de forma totalmente automatizada, esculpindo blocos que podem ser de diferentes materiais, transformando a informação do design da estrutura protética em peças 3D (SAMRA *et al.*, 2016).

### 3.2.4 Scanners

Os scanners são uma das ferramentas que tem agregado valor nesse meio digital. Permitem a captura 3D da dentição de um paciente, fornecem informações sobre a posição espacial dos dentes, relações interoclusais, texturas e cores da superfície dos dentes (STANLEY *et al.*, 2018; JAHANGIRI *et al.*, 2020).

O scanner integra o fluxo de trabalho digital. São dispositivos potentes que permitem a determinação imediata da qualidade da impressão e têm a capacidade de enviar facilmente os modelos ao laboratório por e-mail, reduzindo despesas e tempo. Utilizados não apenas para obter modelos de estudo, mas também para a detecção de impressões necessárias para a modelagem de toda uma série de restaurações. A impressão digital também é um procedimento que contribui para um registro mais preciso da arcada, podendo eliminar diversos procedimentos analógicos que podem gerar distorções (CASTRO *et al.*, 2019).

Procedimentos como lentes de contato dentais requerem várias etapas laboratoriais com riscos de distorções nas etapas de moldagem e vazamento do modelo. E com isso a possibilidade de desadaptações dos laminados em boca. Para reduzir estas intercorrências, o escaneamento intraoral pode ser proveitoso. É utilizado uma câmera infravermelha para obter imagens de estruturas bucais e as imagens são armazenadas e interpretadas por um software, criando um modelo tridimensional virtual – 3D. Desse modo garantindo qualidade e adaptação das peças protéticas (STANLEY *et al.*, 2018; JAHANGIRI *et al.*, 2020).

Durante as moldagens convencionais podem ocorrer falhas, tais como: a baixa reprodutibilidade das margens dos preparos, o rasgamento do molde, a presença de debris no material de moldagem, bolhas e indistinção das margens dos preparos com tecidos moles, após o vazamento do gesso. Entretanto, com o escaneamento intra oral, uma impressora 3D transforma as imagens em modelos prototipados e desse modo várias etapas podem ser eliminadas (CASTRO *et al.*, 2019).

Classificações	Forma de escaneamento	Local para escaneamento	Tipo de escaneamento	Tecnologia ótica	Técnicas para escaneamento	Materiais a serem escaneados
Tipos	1. Intraoral	1. Clínica Odontológica	1. Por contato	1. Luz	1. Necessidade do uso de sprays sobre o material a ser escaneado	1. Troquel
	2. Extraoral, de bancada ou laboratorial	2. Central de escaneamento	2. Tecnologia ótica	2. Laser 3. Ambas	2. Sem necessidade do uso de sprays sobre o material a ser escaneado	2. Modelo de gesso parcial 3. Modelo de gesso total 4. Modelos de gessos com componentes para escaneamento sobre implantes ou intermediários 5. Moldagens orais em moldes para impressão. 6. Dentes ou arcada dentária dos pacientes 7. Componentes de escaneamento sobre implantes ou intermediários dentro da boca dos pacientes

**FIGURA 11:** Tipos de Scanners.

**FONTE:** (BERNARDES, 2012. p. 10).

### 3.3 Vantagens do Uso do Planejamento Digital

Dentre os benefícios do planejamento digital estão, a possibilidade de gerar uma prévia do procedimento com um mock up pré-operatório, que permite ao paciente ver o impacto do novo sorriso antes de se comprometer com o tratamento e procedimentos irreversíveis aumentando o entusiasmo do paciente e aceitação do caso. A simulação do tratamento também permite ensaiar procedimentos interdisciplinares antes de iniciar o tratamento real. Auxiliando o clínico a ter uma melhor visualização dos problemas, um melhor processo de tomada de decisão e menos erros na boca (STANLEY *et al.*, 2018).

A tecnologia digital está avançando rapidamente na odontologia. Os computadores estão tornando o que antes eram tarefas manuais mais fáceis, rápidas, baratas e previsíveis. O processo de fabricação em camadas podem produzir formas complexas a preços acessíveis com

pouco ou nenhum desperdício. O fluxo de trabalho digital reduz o tempo de trabalho e apresenta custo-benefício em relação as técnicas convencionais. Os custos laboratoriais e clínicos envolvidos são usualmente reduzidos no fluxo de trabalho digital, o que leva a um potencial aumento na produtividade e no lucro do dentista (VAN NOORT, 2012; ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

O desenho digital do sorriso se destaca por ter uma maior eficácia sob a previsibilidade do trabalho que irá ser executado e do mesmo modo em relação a motivação do paciente com o planejamento, pois podemos obter uma prévia bastante inspiradora de como será o resultado final do tratamento. E promover o diálogo entre o dentista e o paciente (ZAVANELLI *et al.*, 2019; CHARAVET *et al.*, 2019).

A facilidade de estudar o caso utilizando como dispositivo digital o DSD oferece a liberdade ao cirurgião dentista de planejar diferentes formas do sorriso, alterando formato, alinhamento, tamanho e é valido salientar que as fotos obtidas são fundamentais neste processo pois auxiliam na visualização de cada ponto a ser modificado, buscando assim a melhor estética com harmonia e saúde para o paciente (VAN NOORT, 2012; ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

O DSD permite uma descoberta gradativa de muitos fatores críticos envolvidos em casos restauradores simples ou complexos que podem ter sido negligenciados durante a avaliação clínica, fotográfica ou de estudo do modelo de gesso. Esse desenho de linhas e formas de referência sobre imagens de alta qualidade em uma tela de computador seguindo uma sequência predeterminada amplia a visão diagnóstica e ajuda a equipe a medir limitações e fatores de risco como assimetrias, desarmonias e violações de princípios estéticos. Concede uma reavaliação precisa dos resultados em todas as fases do tratamento. Com os desenhos e linhas de referência criados, é possível gerar comparações simples entre as fotos do antes e do depois, determinando se estão de acordo com o planejamento original ou se algum outro procedimento adjuvante é necessário para melhorar o resultado (COACHMAN *et al.*, 2010; CHARAVET *et al.*, 2019).

O DSD é uma ótima ferramenta para planejamento de casos ortodônticos complexos, a forma e traçados do sistema, servem como um guia para o ortodontista. A posição da linha média, e a correta posição e dimensão dos dentes podem ser angariadas com o procedimento DSD, o que seria mais difícil apenas com exames ortodônticos convencionais. Em vista disso, o diagnóstico que é por consequência fortalecido e é possível também, orientar o deslocamento dos dentes (ZAVANELLI *et al.*, 2019).

A fotografia digital é um acessório imprescindível dentro do planejamento estético, auxiliando no diagnóstico dos problemas e na execução do trabalho clínico, permitindo uma avaliação pré, trans e pós procedimento. Permite analisar o alinhamento dental, da linha média e facial, a inclinação do sorriso, o centro do sorriso e a exposição gengival, que atestam o grau de atratividade do mesmo e assim devolvendo-o ao paciente com naturalidade e eficiência (JAHANGIRI *et al.*, 2020).

Dentre as vantagens da fotografia digital, estão: um retorno rápido, precisão de exposição, sem envelhecimento das fotos, sem poeira e arranhões, visualização imediata, sem filme ou custos de processamento, armazenamento barato, recuperação fácil, duplicação fácil, transmissão para qualquer lugar do mundo. Com isso, é essencial que o profissional conheça a técnica de execução dessas fotografias, para se obter uma otimização e padronização da documentação das imagens dos pacientes (FACCIROLLI *et al.*, 2011; ARCURI *et al.*, 2015).

O uso de imagens digitais ocasiona diversos benefícios e oferece inclusive vantagens para a Odontologia, pois se tem a facilidade de visualização das ilustrações na tela do computador, permitindo um momento da explicação do caso e do tratamento para o paciente. A prontidão durante a elaboração do diagnóstico e planejamentos, o auxílio no gerenciamento das documentações da clínica, a leveza de comunicação entre a equipe de profissionais para com os pacientes, a eliminação dos gastos com filmes e revelação convencional, torna-o um excelente dispositivo para o ensino e pesquisa (SONG *et al.*, 2010;).

A evolução dos smartphones e de aplicativos de edição, permitem a captura de imagens de qualidade com esse equipamento. São acessíveis, fáceis de transportar, de simples manuseio, pois já fazem parte do uso diário. Os celulares mais atuais, alcançam resultados bem satisfatórios de fotos extra e intraorais, sendo eficazes na documentação detalhada do caso, com qualidade de apresentação (BATISTA *et al.*, 2020).

Dentre as tecnologias digitais está o (CAD-CAM), que foi atrelado com scanners, para permitir que os dentistas tirassem impressões digitais intraorais, obtivessem um modelo digital, um design e usinagem da restauração final. Os alguns proveitos observados por esse sistema são: melhor precisão dimensional e reprodutibilidade em relação aos materiais de moldagem, tempo de processamento reduzido, possibilidade de utilização de sistemas cerâmicos novos e mais resistentes, a preparação de restaurações totalmente cerâmicas e a criação de um planejamento de tratamento virtual, como o Digital Smile Design (DSD). Além disso, elimina algumas etapas laboratoriais e resulta em melhor custo benefício, economizando tempo na cadeira (ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

Esse sistema oferta recursos aprimorados para identificar margens de preparação, posicionamento direto de conectores e permitir o planejamento essencial, seja da forma ou do suporte, considerando sempre a resistência e a estética. As vantagens em utilizar o sistema CAD/CAM são: os novos materiais são mais seguros, esteticamente agradáveis e duráveis; maior eficiência no processamento laboratorial; rápida fabricação da restauração; controle de qualidade das restaurações; durabilidade mecânica e previsibilidade. A aplicação da tecnologia CAD/CAM na odontologia oferece um serviço odontológico inovador e de última geração aos pacientes e também é benéfico para os clínicos gerais. (MIYAZAKI *et al.*, 2011; FRANCISCHINI *et al.*, 2021).

O planejamento odontológico e produção estão cada vez mais automatizados, e o custo laboratorial se tornou um fator importante no planejamento, produzindo assim com mais economia e eficácia. Com as falhas e desvantagens praticamente anuladas pelo sistema CAD/CAM, se tem um custo benefício (SHIBAYAMA *et al.*, 2017).

Com o uso do CAD/CAM as reabilitações demonstram um aspecto mais estético e funcional se comparado quando fazemos uso de pilares padronizados. Essa técnica pode ser adequada para casos unitários em áreas estéticas com uma boa margem de segurança, a mesma trata-se de uma ótima alternativa para reabilitação dos pacientes, buscando sempre devolver a função e estética. Os pilares personalizados CAD/CAM contêm um ajuste e duração previsível e todos os parâmetros da prótese são mutáveis, inclusive o perfil de emergência, densidade, posicionamento da linha de chegada e contorno externo (FRANCISCHINI *et al.*, 2021; ).

Com esse equipamento, logo após ser concluído o projeto da restauração indireta, o sistema processa os dados, escolhe o tamanho e a posição do bloco de material restaurador, assim obtendo um melhor resultado em menos tempo e sem desperdiçar material. O processo não autoriza a confecção em massa, como coroas e pontes, apenas uma parte pode ser usinada por vez (STANLEY *et al.*, 2018).

Com a inserção de uma gama de dispositivos, máquinas e software, a revolução digital está mudando completamente o cenário da odontologia. Graças a tecnologia, podemos planejar detalhadamente desde procedimentos cirúrgicos até procedimentos restauradores, com a ajuda de modelagem 3D e softwares como CAD-CAM (FRANCISCHINI *et al.*, 2021).

De acordo com Castro *et al.*, (2019), a tecnologia de escaneamento digital e prototipagem 3d mostra-se bastante eficaz. Trata-se de uma técnica rápida, simples, que causa pouco desconforto ao paciente e proporciona uma boa adaptação de peças como laminados cerâmicos, necessitando de poucos ajustes. A utilização do Scanner óptico têm a vantagem de ofertar uma aquisição rápida de dados, enquanto scanner de contato tendem a fornecer

relevância na cópia superior. Estudos demonstraram que a técnica digital foi mais eficiente e conveniente do que a técnica de impressão convencional, e que os pacientes preferem a varredura intraoral com scanner em comparação a moldagem convencional (ARCURI *et al.*, 2015).

A possibilidade de escanear diretamente a boca, proporciona um escaneamento altamente preciso, de arcada total ou parcial, com visualização em tempo real, em pacientes de diferentes faixas etárias ou com variadas aberturas bucais. Propicia a obtenção de moldagens digitais, que reduz várias etapas, como seleção de moldeiras, preparo dos materiais de moldagem, desinfecção dos moldes e envio ao laboratório. Além de diminuir o tempo de trabalho do laboratório por eliminar a parte de vaziar os modelos de gesso, recortar e modelar troqueis ou articular modelos. Evita desconforto para o paciente, agiliza o trabalho, melhora a comunicação entre dentistas e com o protético e não necessita de espaço físico para armazenamento desses modelos (POLIDO, 2010).

Os investimentos iniciais em scanners são altos, porém a médio prazo à um custo benefício, pois o uso de moldagens digitais traz lucratividade ao consultório. Além de ter uma redução com materiais de radiografia, a possibilidade de visualizar em tempo real e a qualidade do procedimento reduz o tempo do paciente na cadeira odontológica. Somado a isso, o marketing, com recomendações favoráveis de paciente que fizeram moldagens digitais, sem desconforto algum, ao invés de moldagens convencionais (ARCURI *et al.*, 2015).

### **3.4 Limitações**

No Planejamento Digital, limitações podem ser encontradas, como a proteção das informações do paciente durante a transferência de dados e integração da tecnologia de informação. Além da tecnologia não ser difundida e acessível para a maioria da população. Exige uma curva de aprendizado para todos os profissionais de odontologia envolvidos, como dentistas e técnicos. E profissionais experientes são mais resistentes a mudanças radicais. Vale evidenciar que não substitui as técnicas convencionais e os conhecimentos científicos, mas os complementa (JAHANGIRI *et al.*, 2020; ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

Existe relatos de que os preparos subgingivais tem sido correlacionado a uma limitação dos sistemas de impressão digital. Expondo uma necessidade de mais estudos para garantir a eficácia das tecnologias virtuais. Tal introdução de tecnologias na prática não deve sobrepujar

a função do dentista, mas sim auxiliar na assistência odontológica (VAN DER ZANDE *et al.*, 2013).

A aquisição de câmeras fotográficas pode ser um obstáculo para alguns dentistas, pelo alto custo e necessidade de conhecimento do equipamento. Em contraponto, equipamentos e dispositivos digitais de fácil acesso e baixo custo podem fomentar os dentistas na transição para fluxos de trabalho digitais. Assim, eles podem ser progressivamente incorporados à prática clínica à medida que se tornam disponíveis, a fim de melhorar os resultados do tratamento (BATISTA *et al.*, 2020; ZAVOLSKI *et al.*, 2021).

Com o uso do CAD/CAM foi observado um grau de desajustes em relação à margem da restauração e à superfície de ajuste interno, causado principalmente pelas diferenças e alterações vistas nas superfícies dentárias preparadas, são vistas nas capturas feitas através da imagem digitalizada. Os procedimentos realizados com o uso do CAD/CAM podem apresentar tais imperfeições na superfície e subsuperfície das peças, que pode prejudicar a utilização desse sistema. Assim como outras limitações, tais são: a dificuldade de obter cor; limitações de alguns softwares e hardwares; e a dificuldade de digitalizar os preparos subgingivais (MORMANN *et al.*, 2013; FRANCISCHINI *et al.*, 2021).

Os sistemas digitais estão em constante aperfeiçoamento, com isso a relevância de estar sempre buscando conhecer e se atualizar diante das novas tecnologias virtuais para oferecer o melhor tratamento possível ao paciente. É mandatório que sejam realizados estudos e ensaios clínicos a longo prazo para se observar os benefícios das tecnologias digitais em comparação com as abordagens convencionais e a eficácia no decorrer do tempo deste novo projeto de reabilitação (VAN DER ZANDE *et al.*, 2013).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em vista disso, foi de suma importância a realização desse trabalho, onde foi observado que o uso do planejamento digital na odontologia promove uma melhor visão sobre o conhecimento atual e as formas de uso desse método, que busca contribuir na agilidade, previsibilidade e precisão dos procedimentos realizados pelo cirurgião-dentista e na promoção de um atendimento personalizado e eficaz para os pacientes.

Contudo, o planejamento digital ainda é uma prática com algumas limitações quanto a custos de equipamentos e necessidade de uma curva de aprendizado para todos os profissionais envolvidos. Além de precisar ser melhor difundido e acessível para os profissionais.

## REFERÊNCIAS

- ABDUO, J.; LYONS, K. Rationale for the use of CAD/CAM technology in implant prosthodontics. **International journal of dentistry**, v. 2013, p. 768121, 2013.
- ARCURI, L.; LORENZI, C.; CECCHETTI, F.; GERMANO, F.; SPUNTARELLI, M.; BARLATTANI, A. Full digital workflow for implant-prosthetic rehabilitations: A case report. **Oral & Implantology** - Anno VIII - n. 4/2015.
- BATISTA, S. G.; BROOKS, J. S.; TUÑAS, I. T. C. Esthetics with a Minimal Intervention Aided by an Accessible Technology. **Rev. Bras. Odontol.** 2020;77:e1801. <http://dx.doi.org/10.18363/rbo.v77.2020.e1801>.
- BERNARDES, S. R.; TIOSSI, R.; SARTORI, I. A. M.; THOMÉ, G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações. Revisão crítica da literatura. **Jornal ILAPEO**. Volume 06 | nº 01 | Jan. Fev. Mar . 2012.
- CALIXTO, L. R.; YOSHIO, I.; EUSTÁQUIO, J.; BANDÉCA, M, C.; ANDRADE, M. F. Protocolo de fotografias odontológicas na comunicação entre CD e TPD em restaurações indiretas. **Rev Dental Press Estét.** 2011 jul-set;8(3):38-46.
- CASTRO, L. F. E.; ORTIGOZA L, S.; MONTEIRO, G, Q, M. Escaneamento digital e prototipagem 3d para confecção de laminados cerâmicos: relato de caso clínico. **Revista Ciência Plural**. 2019; 5(1):113-123.
- CHARAVET, C.; BERNARD, J. C.; GAILLARD, C.; GALL, M. L. Benefits of Digital Smile Design (DSD) in the conception of a complex orthodontic treatment plan: A case report-proof of concept. **International Orthodontics**. 2019.
- COACHMAN, C.; CALAMITA, M.; SCHAYDER, A. Digital smile design: uma ferramenta para planejamento e comunicação em odontologia estética. **Dicas**, v.1, n.2, 2012.
- COACHMAN, C.; VAN DOOREN, E.; GÜREL, G.; LANDSBERG, C. J.; CALAMITA, M. A.; BICHACHO, N. **Smile Design: From Digital Treatment Planning to Clinical Reality**. 2010.
- FACCIROLI, O. I. Y.; CALIXTO, L, R. Fotografia odontológica em dentes anteriores – Descrição da técnica. **Rev Dental Press Estét.** 2011 jul-set;8(3):38-46.
- FARIAS, I. A.; LIMA, R. R. L.; ANDRADE, A. O.; LUNA, A. V. L.; VASCONCELOS, M, G.; VASCONCELOS, R, G. SISTEMA CAD-CAM: A TECNOLOGIA NA CONFECÇÃO DE PRÓTESES. **SALUSVITA, Bauru**. v. 37, n. 4, p. 963- 983, 2018.
- FRANCISCHINI, R. Z.; GALAFASSI, D.; ZANETTINI, C. G.; ZANETTINI, I.; CESERO, L. Utilização de pilares personalizados cad/cam em implantodontia: Relato de caso clínico. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.42, n.3, p. 09-61.2021.
- GONTIJO, S. M. L.; MORGADO, P. M.; NEVES, L. S.; FRANÇA, E. C.; LAGES, E. M. B.; ALVIM, H. H. Digital smile design as a tool in the planning of porcelain laminate veneers restoration. **RGO, Rev Gaúch Odontol**. 2021.

JAHANGIRI, L.; AKIVA, G.; LAKHIA, S.; TURKYILMAZ, I. Understanding the Complexities of Integrating Dentistry digital in high-volume dental institutions. **British dental journal** - volume 229 NO. 3 – August 14 2020.

MATTHEWS, D. C.; MCNEIL, K.; BRILLANT, M.; TAX, C.; MAILLET, P.; MCCULLOCH, C. A.; GLOGAUER, M. Factors influencing adoption of new technologies into dental practice: A qualitative study: A qualitative study. **JDR clinical and translational research**, v. 1, n. 1, p. 77–85, 2016.

MIYAGUSKO, J. M.; MITSUDA, S. T.; OLIVEIRA, R. A. S.; SHINOHARA, E. H. **Tecnologia digital em planejamento**. In: FONSECA, A. S. Odontologia estética: Respostas às dúvidas mais frequentes. São Paulo. Editora Artes Médicas. 2014. cap. 16. pag 339.

MIYAZAKI, T.; HOTTA, Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations: CAD/CAM systems. **Australian dental journal**, v. 56 Suppl 1, p. 97–106, 2011.

MÖRMANN, W. H.; STAWARCZYK, B.; ENDER, A.; SENER, B.; ATTIN, T.; MEHL, A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. **Journal of the mechanical behavior of biomedical materials**, v. 20, p. 113–125, 2013.

POLIDO, W. D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press Journal Orthod**. 2010 Sept-Oct;15(5):18-22.

SAMRA, A. P. B.; MORAIS, E.; MAZUR, R. F.; VIEIRA, S. R.; RACHED, R. N. cad/cam in dentistry – a critical review. **Rev odonto cienc** 2016;31(3):140-144.

SHIBAYAMA, R.; ARAUJO, C. A. M.; BARROS, K. V. Restaurações indiretas inlay-onlay em resina nanocerâmica com a tecnologia cad/cam: relato de caso. **Revista Odontológica de Araçatuba**, v.38, n.3, p. 15-20, Setembro/Dezembro, 2017.

SONG, M.; SPALLEK, H.; POLK, D.; SCHLEYER, T.; WALI, T. How information systems should support the information needs of general dentists in clinical settings: suggestions from a qualitative study. **BMC medical informatics and decision making**, v. 10, n. 1, p. 7, 2010.

STANLEY, M.; PAZ, A. G.; MIGUEL, I.; COACHMAN, C. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and cad-cam: case report. **BMC Oral Health** **18**, 134 (2018). <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0597-0>.

VAN DER ZANDE, M. M.; GORTER, R. C.; WISMEIJER, D. Dental practitioners and a digital future: an initial exploration of barriers and incentives to adopting digital technologies. **British dental journal**, v. 215, n. 11, p. E21, 2013.

VAN NOORT, R. The future of dental devices is digital. **Dental materials: official publication of the Academy of Dental Materials**, v. 28, n. 1, p. 3–12, 2012.

ZANDE, M. M. V.; GORTER, R. C.; BRUERS, J. J. M.; AARTMAN, I. H. A.; WISMEIJER, D. Dentists' opinions on using digital technologies in dental practice. **Community Dent Oral Epidemiol**. 2017; 00:1–11.

ZAVANELLI, A. C.; ALEXANDRE, R. S.; BORDIGNON, L. S.; SILVA, A. O.; SANTOS NETO, O.M.; MAZARO, J.V.Q. reconstrução estética anterior baseada no planejamento digital do sorriso. **Revista Odontológica de Araçatuba** v.40, n.2, p. 09-14, 2019.

ZAVOLSKI, A.; GRANVILLE, F.; POMINI, M. C.; OLIVEIRA, F. B.; PINHEIRO, L. O, B.; RUNNACLES, P.; SAMRA, A, P, B. Transitional era: from analogical to digital workflow in oral rehabilitation: a case report. **RGO, Rev Gaúch Odontol.** 2021;69:e20210032. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372021003220200045>.