

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA**  
**GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Camila Pereira de Araújo**

**Laminados cerâmicos confeccionados através do fluxo digital ou  
convencional: uma revisão de literatura**

Juiz de Fora  
2023

**Camila Pereira de Araújo**

**Laminados cerâmicos confeccionados através do fluxo digital ou convencional: uma revisão de literatura**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-Dentista.

**Orientador: Prof. Dr. Rafael Barroso Pazinatto**

Juiz de Fora

2023

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Araújo, Camila Pereira de.

Laminados cerâmicos confeccionados através do fluxo digital ou convencional: uma revisão de literatura / Camila Pereira de Araújo. -- 2023.

50 f.

Orientador: Rafael Barroso Pazinato

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2023.

1. Facetas Dentárias. 2. Desenho Assistido por Computador. 3. Estética Dentária. I. Pazinato, Rafael Barroso, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

**CAMILA PEREIRA DE ARAUJO**

**Laminados cerâmicos confeccionados através do fluxo digital ou convencional: uma revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 13 de março de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Rafael Barroso Pazinatto (orientador)

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profª. Drª. Mariella Agostinho Gonçalves Lourenço

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Alexandre Marques de Resende

Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico essa monografia a Deus, aos meus pais Valéria e Vagner, ao meu padrasto Amarildo, à minha família e amigos que sempre me apoiaram, me incentivaram e torceram por mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, que se fez presente na minha vida em cada instante, seu amor e misericórdia me deram forças para prosseguir e lutar pelos meus objetivos.

Agradeço aos meus pais, Valéria e Vagner, por me amarem incondicionalmente e me ajudarem em toda a minha formação. Sou grata a minha mãe que colocou seus objetivos pessoais em segundo plano para que eu pudesse chegar até aqui. Sou grata ao meu pai pelo apoio imensurável e por ter me incentivado a entrar na faculdade de Odontologia. Agradeço ao meu padrasto Amarildo por auxiliar na minha formação e me considerar como filha.

Agradeço à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora por proporcionar educação de qualidade, com ótimos profissionais para minha formação acadêmica, possibilitando que eu me encantasse pela Odontologia e pela oportunidade de ressignificar sorrisos e vidas. Agradeço aos meus professores, por todo ensinamento e dedicação para que eu pudesse me tornar uma profissional melhor e mais humanizada.

Agradeço o Professor Doutor Rafael Barroso Pazinato, pelos ensinamentos e orientação para que eu pudesse desenvolver esse trabalho.

Agradeço aos meus amigos que fiz durante a faculdade e aos amigos antigos, pelos momentos importantes e por trazerem leveza a minha vida. Agradeço a minha dupla Julia Pizzi, que esteve comigo desde o primeiro semestre da faculdade, por toda ajuda, suporte, amizade e cumplicidade.

(Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

## RESUMO

A atual demanda por procedimentos estéticos tem causado grande impacto na odontologia restauradora, em que pacientes procuram por um sorriso mais harmônico e bonito. Dentro disso, as facetas laminadas são uma alternativa mais conservadora para reabilitação estética dos dentes, que quando associada aos materiais cerâmicos propicia excelentes resultados clínicos. A técnica convencional é o método mais comum para confecção de laminados e permite bons resultados clínicos, entretanto, com o desenvolvimento de novas tecnologias, aperfeiçoamento de técnicas e materiais odontológicos, surgiu o fluxo de trabalho digital. O objetivo desse trabalho foi revisar e aprofundar o conhecimento científico sobre restaurações estéticas com laminados cerâmicos confeccionadas através da técnica digital e da convencional, analisando as vantagens, as limitações, as indicações e os materiais cerâmicos mais utilizados nessa reabilitação. A técnica convencional utiliza a moldagem feita com silicones de adição para confeccionar modelos de trabalho, entretanto, esse método pode causar desajustes na restauração final. Já a técnica digital se faz o escaneamento da arcada dentária e usa o software CAD/CAM para desenho e fresagem da restauração, permitindo a pré-visualização do resultado final, o que viabiliza a correção de possíveis erros, facilita a comunicação entre os membros da equipe e com o paciente, contudo, também apresenta limitações, como o alto custo para aquisição dos equipamentos e softwares necessários, a demanda de uma curva de aprendizado dos profissionais para a utilização do sistema e dificuldade de detectar linhas marginais profundas. Dessa forma, nota-se que os métodos digital e convencional proporcionam bons resultados, sendo que ambos possuem limitações, por isso é imperativo a habilidade do Cirurgião-Dentista e sequenciamento correto dos passos.

**Palavras-chave: Facetas Dentárias. Desenho Assistido por Computador. Estética Dentária.**

ARAÚJO, C. A. **Ceramic laminates veneers made through digital or conventional Workflow: a literature review.** Juiz de Fora (MG), 2023. Monografia (Curso de Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

## **ABSTRACT**

The current demand for aesthetic treatments has had a huge impact on restorative dentistry, in which patients are looking for a more harmonious and beautiful smile. Within this, laminated veneers are a more conservative alternative for the aesthetic rehabilitation of teeth, and when associated with ceramic materials, provides excellent clinical results. The conventional technique is the most common method for fabrication of laminates and allows good clinical results, however, with the development of new technologies, improvement of techniques and dental materials, the digital workflow has emerged. The objective of this work was to review and deepen the scientific knowledge about aesthetic restorations with ceramic veneers made using the digital and conventional techniques, analyzing the advantages, limitations, indications and ceramic materials most used in this rehabilitation. The conventional technique uses impressions made with addition silicones to make working models, however, this method may cause misfits in the final restoration. The digital technique, on the other hand, scans regarding the whole dental arch and uses CAD/CAM software for designing and milling the restoration, allowing a preview of the final result, which enables the correction of possible mistakes, facilitates communication between members of the team and with the patient, however, it also has limitations, such as the high cost of purchasing the necessary equipment and software, the demand for a learning curve for professionals to use the system and the difficulty of detecting deep marginal lines. In this way, it is noted that the digital and conventional methods provide good results, both of which have limitations, which is why the skill of the dentist and the correct sequencing of the steps is imperative.

**Keywords: Dental Veneers. Computer-Aided Design. Dental aesthetics.**



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATM	Articulação temporomandibular
CAD/CAM	Computer-Aided Design/Computer-Aided manufacturing
Dr.	Doutor
DSD	Digital Smile Design
DTM	Disfunção temporomandibular
2D	Duas Dimensões
MIP	Máxima intercuspidação
MPa	Mega pascal
µm	Micrómetro
mm	Milímetro
PMMA	Polimetilmetacrilato
s	Segundos
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
3D	Três Dimensões

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
<b>2 PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>12</b>
3.1 LAMINADOS CERÂMICOS.....	12
3.2 FLUXO DIGITAL X ANALÓGICO.....	21
<b>4 DISCUSSÃO.....</b>	<b>39</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A estética facial e do sorriso possui grande impacto psicossocial na vida dos indivíduos, o que atrelado a um padrão de beleza imposto pelos instrumentos midiáticos, tem acarretado aumento da demanda por procedimentos odontológicos estéticos reabilitadores. Com isso, as facetas são um dos tratamentos mais indicados atualmente, por proporcionarem resultados naturais, funcionais e um sorriso mais harmônico e bonito, sob a perspectiva da forma, função e estética, uma vez que o preparo para facetas cerâmicas segue a proposta minimamente invasiva e conservadora, sendo limitado a estrutura de esmalte. O sucesso e a longevidade do tratamento dependem do seguimento correto das etapas para confecção, que abrangem o planejamento adequado do caso, o preparo correto do elemento dentário, a escolha do material cerâmico e a cimentação (ALSHALI e ASALI, 2022; EL-MOWAFY, EL-AAWAR e EL-MOWAFY, 2018; SANTOS e ALVES, 2020; SCHUTZ e BARBOSA, 2022; ZAVOLSKI et al., 2021).

Os materiais cerâmicos odontológicos se caracterizam por sua resistência à abrasão, estabilidade, biocompatibilidade com os elementos dentais, além de possuírem propriedades ópticas que mimetizam os dentes naturais. As cerâmicas podem ser vítreas: feldspáticas, leucita e dissilicato de lítio e cerâmicas cristalinas/policristalinas: alumina e zircônia. As cerâmicas vítreas são translúcidas e possuem excelentes propriedades estéticas, entretanto, possuem baixa resistência à fratura, fator que é compensado com a cimentação adesiva. Já as cerâmicas policristalinas apresentam melhores propriedades mecânicas, mas possuem maior opacidade (ANDRADE et al., 2017; SANTOS e ALVES, 2020; SULAIMAM, 2020).

A reabilitação com laminados cerâmicos pode ser feita de forma analógica, através da moldagem com alginato para confecção de modelos de estudo e moldagem com silicones de adição para confeccionar modelos de trabalho. O método convencional é a forma mais comum de transferência de informações do paciente para o laboratório e apresenta ótimos resultados clínicos, entretanto, os materiais de moldagem são propensos a alterações dimensionais que podem resultar em desajuste da restauração dentária (GJELVOLD et al., 2016; KAMIMURA, et al. 2017; SCHUTZ e BARBOSA, 2022).

Desse modo, com o aprimoramento de técnicas, materiais e equipamentos, a técnica digital surge como uma proposta diferente do método convencional de trabalho

através da incorporação de diversas tecnologias e formas de impressão e obtenção da restauração, com resultados estéticos satisfatórios e previsíveis. O fluxo de trabalho digital abrange o uso de software de Desenho Digital do Sorriso (em inglês, Digital Smile Design - DSD), câmera digital, scanner intraoral e CAD/CAM (em inglês, Computer-Aided Design/Computer-Aided manufacturing). Nesse ínterim, após a realização do planejamento digital do sorriso, é feito o escaneamento da arcada bucal por sistema de leitura para a preparação do dente, com o software CAD é feito o desenho da restauração protética e é fresado a estrutura da prótese com o software CAM (ALVES et al., 2017; JAFRI et al., 2020; PERAKIS e COCCONI, 2019).

O fluxo de trabalho digital possibilita a pré-visualização do resultado final do tratamento, o que permite uma previsibilidade dos resultados funcionais e estéticos das facetas cerâmicas e uma melhor comunicação com o protético e com os pacientes, além disso, diminui o desconforto do paciente, economiza tempo clínico, e não necessita de modelos convencionais de impressão e reduzindo as etapas laboratoriais. Entretanto, a técnica digital também inclui algumas limitações como o custo elevado dos equipamentos, a curva de aprendizado por parte dos profissionais necessária para utilização das novas tecnologias e a dificuldade de detectar linhas marginais profundas nos dentes preparados (JAFRI et al., 2020; MANGANO et al., 2017; ZAVOLSKI et al., 2021).

Tendo em vista isso, é importante um correto diagnóstico e plano de tratamento de cada caso para assim decidir qual método, digital ou analógico, se encaixa melhor para cada paciente de forma individualizada. Portanto, o objetivo desse estudo foi revisar a literatura acerca da confecção de laminados cerâmicos pelo método digital e analógico.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo desse trabalho foi revisar e aprofundar o conhecimento científico sobre as restaurações estéticas com laminados cerâmicos confeccionadas através da técnica digital e da convencional, analisando as vantagens, as limitações, as indicações e os materiais cerâmicos mais utilizados nessa reabilitação.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 LAMINADOS CERÂMICOS**

Li, Chow e Matinlinna (2014) revisaram a literatura sobre os biomateriais cerâmicos utilizados com a tecnologia CAD/CAM na odontologia. As cerâmicas são muito utilizadas na odontologia devido a estética e a alta biocompatibilidade, elas são principalmente a base de silício, sendo normalmente na forma de sílica (dióxido de silício) ou vários silicatos. As restaurações com materiais cerâmicos podem ser fabricadas tanto de forma convencional quanto pela usinagem CAD/CAM. Os métodos convencionais são mais demorados, sensíveis a técnica e imprevisíveis, enquanto que o CAD/CAM surge como uma boa alternativa pela redução do tempo de fabricação, restaurações mais homogêneas e com falhas mínimas. Dentro disso, diversos materiais estão disponíveis para uso com a tecnologia CAD/CAM, dentre eles as cerâmicas de vidro, como feldspáticas, reforçada com dissilicato de lítio, reforçada com leucita; e as cerâmicas policristalinas, como a alumina e zircônia. Em relação a cerâmica de vidro feldspática CAD/CAM, ela é à base de feldspato e possuem excelente propriedade estética, no entanto, não é considerado forte o suficiente para áreas de suporte de carga em dentes posteriores. Já a cerâmica vítrea de dissilicato de lítio possui alta resistência à flexão, entre 350 MPa e 450 MPa. A cerâmica reforçada com leucita é recomendada para restaurações unitárias e possui resistência a flexão de cerca de 160 MPa. Os autores concluem que os avanços tecnológicos possibilitaram o desenvolvimento de restaurações cerâmicas com ótimas propriedades biomecânicas, e apesar de nenhum material apresenta propriedades clínicas ideais para aplicações universais, o campo da odontologia está em constante evolução para o desenvolvimento de materiais que irão promover a resistência, a estética, a precisão e a capacidade de adesão aos elementos dentários.

Andrade et al. (2017) revisaram a literatura sobre o uso das cerâmicas odontológicas ressaltando as suas propriedades, indicações e classificações. Os autores salientam que as cerâmicas são muito usadas na odontologia devido às suas propriedades que mimetizam os dentes naturais, como translucidez, fluorescência, estabilidade química, biocompatibilidade, durabilidade, resistência ao desgaste e a compressão e abrasão, além de apresentar boa relação com os tecidos periodontais

resultando em longevidade do tratamento restaurador. Algumas vantagens das cerâmicas incluem o fato de que podem reproduzir fenômenos ópticos do dente, como fluorescência, opalescência, translucidez e opacidade, além disso, possuem a capacidade de manter a cor e textura por mais tempo, apresentando alta estabilidade química e alta resistência à abrasão. Outros benefícios das cerâmicas são resistência mecânica, estabilidade de cor, durabilidade, baixo acúmulo de biofilme devido a sua lisura superficial, possui coeficiente de expansão térmica próxima ao dente e a rigidez compatível com o remanescente dental. As cerâmicas são classificadas em cerâmicas vítreas: feldspáticas, leucita e dissilicato de lítio e cerâmicas cristalinas/policristalinas: alumina e zircônia. As feldspáticas apresentam translucidez e coeficiente de expansão térmica linear semelhante aos dentes; são resistentes à compressão e à degradação hidrolítica promovida pelos fluidos bucais e não possuem potencial corrosivo, porém, apresentam baixa resistência à tração e a flexão, elevada dureza e baixa capacidade de dissipação de tensões e por isso, tendem a serem acumuladas no próprio material, podendo ocasionar fratura do mesmo. Já as cerâmicas reforçadas por dissilicato de lítio possuem maior resistência a fratura, sendo até sete vezes mais resistente que as porcelanas feldspáticas, porém possuem uma translucidez inferior. As cerâmicas reforçadas com leucita, surgiram para melhorar a resistência das cerâmicas feldspáticas, possuindo uma resistência flexural de aproximadamente 180Mpa, ainda insuficiente para cargas em dentes posteriores. As cerâmicas policristalinas reforçadas com alumina possuem 99,9% de alumina pura e 0,1% de conteúdo vítreo, o que limita sua utilização para fixação adesiva, pois os tratamentos de superfície convencionais podem não ser efetivos devido ao reduzido conteúdo vítreo; como vantagem, o grande conteúdo de alumina faz com que se tenha resistência à flexão variando de 450-700MPa e excelente biocompatibilidade. Apesar da alumina e zircônia apresentarem melhores propriedades mecânicas dentre as cerâmicas odontológicas, esses materiais possuem maior opacidade, o que dificulta a restauração de dentes anteriores que exigem propriedades ópticas detalhadas.

El-Mowafy, El-Aawar e El-Mowafy (2018) pesquisaram sobre facetas cerâmicas, materiais vitrocerâmicos e indicações e contra-indicações. O autor inicia com o conceito de facetas cerâmicas que são finas próteses cimentadas sobre a superfície vestibular e parte das superfícies proximais de dentes que necessitam de tratamento estético. Três elementos são cruciais para o desenvolvimento das facetas cerâmicas, condicionamento ácido do esmalte para se obter uma superfície

microscopicamente áspera; condicionamento ácido da superfície da faceta cerâmica com ácido fluorídrico para se obter uma superfície microscopicamente áspera que permite a adesão com o cimento; e cimento resinoso para cimentação das facetas no esmalte do dente. Além do ataque ácido na superfície da faceta com ácido fluorídrico, se usa também o silano, que é aplicado à superfície condicionada para melhorar a adesão ao cimento resinoso. As principais indicações das facetas cerâmicas são em casos de descoloração dos dentes que não responderam bem ao tratamento de clareamento; como em casos de coloração por tetraciclina, fluorose, amelogenese imperfeita; além disso, fraturas e hipocalcificação do esmalte também podem ser corrigidas com facetas; podem tratar má-formação dentária e fechar espaços moderados entre dentes, são úteis também para alongar e remodelar os dentes. Em relação às contraindicações, se incluem dentes endodonticamente tratados com estrutura comprometida não possuem suporte para facetas; dentes muito restaurados, com pouco ou nenhum esmalte restante. O preparo para facetas cerâmicas é minimamente invasivo, sendo limitado a estrutura de esmalte, garantindo adesão e evitando sensibilidade dos dentes. Em conclusão, facetas de porcelana são caracterizadas pelo seu preparo conservador, com mínima redução do esmalte, e o sucesso e a longevidade das facetas em cerâmica dependem do preparo correto do elemento dentário, do material usado, da fabricação em laboratório e da cimentação.

Spitznagel, Boldt e Gierthmuehlen (2018) revisaram a literatura acerca da evolução dos materiais cerâmicos CAD/CAM e suas propriedades. Historicamente, o uso da tecnologia na odontologia começou em 1985, quando Mörmann e Brandestini introduziram o sistema Cerec. Os scanners intraorais estão cada vez melhores, mais rápidos e menores com os avanços tecnológicos. Em comparação com os materiais convencionais, os materiais CAD/CAM apresentam menor presença de falhas e poros, resultando em maior confiabilidade. Atualmente, vários tipos de materiais estão disponíveis para fabricação através do fluxo de trabalho digital, alguns exemplos são as cerâmicas de vidro, como o dissilicato de lítio e resinas cerâmicas, cerâmicas de óxidos, como as cerâmicas de zircônia. Os autores salientam que a redução do tempo de processamento e a previsibilidade são muito importantes na odontologia moderna, e as restaurações vitrocerâmicas de dissilicato de lítio produzidas por CAD/CAM possuem alta resistência, translucidez, variedade de tons e apresentam ótimo sucesso clínico a longo prazo.



Alothman e Bamasoud (2018) realizaram um estudo que tem como objetivo comparar a durabilidade de facetas de acordo com o desenho do preparo e do tipo de material. Os autores ressaltam que, de acordo com a literatura, as principais indicações das facetas são dentes descoloridos; restauração de dentes fraturados e desgastados; morfologia anormal do dente e correção de mau posicionamento; e as condições desfavoráveis das facetas dentárias incluem pacientes com hábitos parafuncionais; má higiene oral e esmalte insuficiente. Características do design do preparo são importantes para o sucesso das facetas dentárias, tais como mínima preparação do esmalte para melhor resistência de união e sempre que possível preservar o contato interproximal, com ressalvas em casos de diastemas e dentes desalinhados. Existem quatro tipos de desenho de preparo comumente realizados, o preparo em janela, em que é preservado a borda incisal do dente; o preparo em pena, no qual é feito o preparo da borda incisal sem alterar o seu comprimento; preparo em bisel, em que é preparada a borda incisal; e o preparo de sobreposição incisal, no qual se prepara a borda incisal e também reduz o seu comprimento. Entende-se que o preparo de sobreposição incisal fornece melhor suporte para restauração através da distribuição de forças oclusais por uma superfície maior, além de alcançar melhor translucidez com a redução da borda incisal. Já em relação aos materiais, um dos materiais mais utilizados na fabricação de facetas são as porcelanas feldspáticas, que possuem como vantagens serem finas e translúcidas, resultando em uma restauração mais natural; requer mínimo preparo do dente, e é condicionada com ácido fluorídrico, obtendo resistência de união com o esmalte do dente. Já as desvantagens, por ser muito fina não consegue disfarçar dentes muito descoloridos; o condicionamento da superfície interna das porcelanas pode acarretar microfissuras, o que diminui a resistência das mesmas. Em relação a longevidade das facetas em porcelana, possui taxa de sobrevivência de 94,4% após cinco anos, e a principal falha é a fratura da cerâmica. Outro material utilizado são as resinas compostas, que possuem como principal vantagem seu uso direto, o que reduz o tempo de cadeira, e apresenta bom resultado estético, porém, sofrem mais desgastes e descoloração. Em relação à taxa de sobrevivência da faceta em resina é 80% após 5 anos. Diante disso, os autores concluem que, quanto ao preparo, o de sobreposição incisal possuem melhor resultado estético; já em relação ao material, as facetas de porcelana aparentemente apresentam melhores resultado, longevidade e satisfação do paciente.

Andrade, Vasconcelos e Vasconcelos (2019), revisaram a literatura sobre laminados cerâmicos, abrangendo a técnica reabilitadora e suas possíveis correlações clínicas. Inicialmente, os autores ressaltam que os avanços tecnológicos permitiram diversas melhorias nos materiais cerâmicos, o que possibilitou a criação de restaurações com propriedades ópticas semelhantes aos dentes naturais, além de serem uma opção mais conservadora em relação às restaurações com coroas totais. Os laminados cerâmicos apresentam diversas propriedades desejáveis para o sucesso do tratamento reabilitador, tais como translucidez, fluorescência, estabilidade química, coeficiente de expansão térmica linear próxima ao da estrutura dentária, maior resistência à compressão e à abrasão. No entanto, possuem desvantagens, tais como seu alto custo, complexidade da técnica de fabricação comparada às técnicas diretas, fragilidade durante as etapas de cimentação e prova das facetas e dificuldade nos reparos. Eles são indicados para casos de fraturas dentárias, aumento do volume vestibular, abfrações, recessões de gengivais e aumento das dimensões verticais. No que se diz respeito à técnica de execução, segundo o estudo, os preparos para laminados devem respeitar o desgaste mínimo, criando apenas espaço para fornecer resistência ao material restaurador, devido a isso, o desgaste deve ser no máximo 0,5mm, limitando-se a área do esmalte. Já sobre a etapa de cimentação, os estudos demonstram que o cimento resinoso pode aumentar a resistência à fratura e diminuir microinfiltração nas margens em esmalte.

Sulaiman (2020) revisaram a literatura acerca dos materiais disponíveis na tecnologia CAD/CAM, suas propriedades e precisão comparadas aos materiais convencionais. O autor salienta que é crucial que o Cirurgião-Dentista entenda as propriedades dos materiais CAD/CAM que estão disponíveis para garantir os melhores resultados de tratamento para os pacientes. No que diz respeito aos materiais cerâmicos à base de sílica, como a cerâmica feldspática e a cerâmica dissilicato de lítio, eles contêm uma matriz vítrea e, portanto, são translúcidas e capazes de imitar as propriedades ópticas do esmalte e da dentina, tornando-as ideais para a restauração estética, mas isso os tornam quebradiços e com baixa resistência à fratura, o que pode ser compensado principalmente pela colagem adesiva da restauração. Em relação à cerâmica feldspática, ela possui as melhores características ópticas, mas é considerada a mais fraca entre as cerâmicas à base de vidro, e a principal causa de falhas é a fratura da restauração. Já a cerâmica dissilicato de lítio, possui significativa resistência e ainda mantém excelentes características

ópticas. As cerâmicas reforçadas com leucita possuem uma ligeira melhoria nas propriedades mecânicas em comparação com as cerâmicas feldspáticas, possuem alta translucidez, tornando-as uma escolha popular para casos estéticos exigentes, apresentando bom sucesso clínico quando usados em áreas sem carga. O autor conclui que os materiais CAD/CAM são versáteis e opção de escolha para muitas restaurações, sendo importante garantir que evidências clínicas e de pesquisa apropriadas confirmem o sucesso e a durabilidade desses materiais.

Almeida, Oliveira e Caldas (2020) revisaram a literatura acerca das propriedades ópticas e mecânicas de cerâmicas feldspáticas e de dissilicato de lítio feitas pelo sistema CAD/CAM, suas capacidades de resistência à fratura e estéticas. Os pacientes procuram por procedimentos estéticos devido a insatisfação com o sorriso, formato, cor e tamanho dos dentes. Entre os procedimentos minimamente invasivos, os laminados cerâmicos apresentam melhores resultados estéticos do que as facetas em resina. As cerâmicas feldspáticas são uma boa opção devido às suas propriedades estéticas, biocompatibilidade com os tecidos adjacentes, estabilidade de cor e translucidez, porém, estudos mostram que em locais de alto esforço mastigatório, as cerâmicas feldspáticas não oferecem resistência mecânica suficiente. As cerâmicas de dissilicato de lítio, além das propriedades estéticas, possuem maior resistência à fratura (entre 350 MPa e 450 MPa). Ambos materiais cerâmicos possuem grande variedade e estabilidade de cor, capacidade de mimetizar translucidez e fluorescência do dente. Além da escolha do material, outros fatores são importantes para o sucesso e longevidade de tratamento, como preparo dos dentes e agentes de cimentação, que possuem a capacidade de aumentar a força mecânica das cerâmicas após a cimentação, além de preencher as irregularidades da superfície, prevenindo fraturas. A utilização do sistema CAD/CAM para a confecção das restaurações permite que o profissional tenha um resultado mais previsível do tratamento final. Os autores concluem que as restaurações indiretas fabricadas por dissilicato de lítio ou cerâmicas feldspáticas apresentam excelentes resultados estéticos, além disso, o dissilicato de lítio deve ser a opção de escolha nos locais de maior esforço mastigatório.

Santos e Alves (2020) revisaram a literatura acerca da reabilitação estética com cerâmicas odontológicas para confecção de facetas laminadas. Inicialmente, os autores ressaltam que as cerâmicas são materiais restauradores que mimetizam os dentes naturais, além de apresentarem resistência à abrasão, estabilidade e

biocompatibilidade com os elementos dentais. As facetas laminadas recobrem toda a superfície vestibular do dente e o seu preparo é feito com a técnica minimamente invasiva, com a possibilidade de não ter desgaste algum. As facetas cerâmicas ultrafinas de espessura 0,2 a 0,5mm são indicadas para corrigir pequenas alterações de forma, cor e tamanho. Já as facetas laminadas convencionais com espessura de 0,6 a 1,2mm são indicadas para correção de forma, posição, simetria, textura superficial e cor. O sucesso das facetas depende do seguimento correto das etapas de confecção, ou seja, planejamento adequado do caso, preparo conservador, escolha do material cerâmico, técnica adesiva e agente cimentante. As cerâmicas podem ser classificadas quanto à composição, sendo dividida em vítreas e policristalinas; e quanto ao tipo, cerâmicas convencionais (feldspáticas), cerâmicas reforçadas (com leucita ou dissilicato de lítio) e infiltradas (alumina, alumina e magnésio, alumina e zircônia). As cerâmicas com melhor qualidade estética possuem alto teor de vidro em sua composição, pois imitam melhor as propriedades ópticas do esmalte. As cerâmicas vítreas podem ser condicionadas com ácidos sensíveis e silanizadas. O uso do silano após o condicionamento da superfície proporciona união química entre a fase inorgânica da cerâmica e a fase orgânica do material resinoso. Já as cerâmicas policristalinas necessitam de jateamento com óxido de alumínio para criar rugosidade na superfície cerâmica e assim aumentar a área de contato com o cimento resinoso, sendo contraindicadas para facetas laminadas. Algumas das vantagens das cerâmicas feldspáticas convencionais são a estética superior, estabilidade química, coeficiente de expansão térmica próxima ao dos dentes, resistência à compressão, compatibilidade biológica, resistência ao desgaste e aos fluidos orais; já como desvantagem, é um material mais friável com baixa resistência à tração (20 a 60 MPa). As cerâmicas reforçadas com leucita apresentam em torno de 55% de leucita incorporadas a base de vidro, o que aumenta a resistência flexural (97 a 180 MPa), além de ter resistência à abrasão semelhante ao esmalte, translucidez e menor formação de poros e contrações, diminuindo a possibilidade de fraturas. As cerâmicas de dissilicato de lítio possuem maior disponibilidade de cores, maior resistência flexural (300 a 400 MPa), melhor capacidade adesiva, translucidez, opacidade e fluorescência semelhante ao dente, resistência à abrasão e menor formação de poros e contrações, diminuindo a possibilidade de fraturas. Com isso, os autores concluem que as cerâmicas feldspáticas, dissilicato de lítio e reforçadas com

leucita são as mais usadas na confecção de facetas laminadas, sendo a cerâmica de dissilicato de lítio a mais indicada pela sua resistência e qualidades ópticas.

Skorulska et al. (2021) revisaram a literatura acerca dos materiais cerâmicos, suas aplicações e características mecânicas utilizados através da tecnologia CAD/CAM. Primeiramente os autores citam como vantagens do sistema CAD/CAM, o menor tempo de tratamento protético; satisfação do paciente; maior eficiência e conforto com a utilização dos scanners intraorais, que substituíram o método tradicional de moldagem; e o fornecimento da imagem digital da cavidade oral escaneada na tela do computador, o que ajuda a controlar o processo de preparação e planejamento da restauração. Ademais, é importante salientar que as propriedades das restaurações CAD/CAM dependem do material usado para a fabricação. Em relação às cerâmicas odontológicas, elas são caracterizadas pela resistência, fragilidade, transparência e dureza e podem ser classificadas em 3 grupos, que incluem cerâmicas de matriz de resina, cerâmicas de silicato e cerâmicas de óxido. As cerâmicas de silicato, como exemplo, as cerâmicas feldspáticas, reforçadas com leucita e de dissilicato de lítio, são materiais cerâmicos inorgânicos não metálicos que contêm uma fase vítrea. Elas possuem como características, os aspectos ópticos favoráveis, como alta translucidez e aspecto natural que mimetiza a estrutura dentária, contudo, a presença de vidro na composição contribui para a fragilidade e baixa resistência à fratura. Elas requerem condicionamento com ácido fluorídrico para aprimorar a retenção micromecânica e a união adesiva, com isso, a matriz vítrea é dissolvida e a fase cristalina é exposta, e assim, a superfície da cerâmica fica disponível para o intertravamento micromecânico do cimento resinoso. Já as cerâmicas de óxido, como as de alumínio e zircônia, exibem propriedades mecânicas altamente favoráveis, mas suas qualidades estéticas são ligeiramente piores do que as cerâmicas de silicato devido à sua baixa translucidez.

Schutz e Barbosa (2022) revisaram a literatura sobre a capacidade estética e a funcionalidade dos laminados cerâmicos. Inicialmente, os autores ressaltam que as facetas cerâmicas têm sido muito indicadas por ser uma ferramenta considerada conservadora e proporcionar resultados naturais e funcionais, através da reabilitação oral sob a perspectiva da forma, função e estética. As indicações clínicas dos laminados cerâmicos são para casos de alteração de posição, forma, contorno ou cor dos dentes, correção estética de alinhamento e de deformidades estruturais, e casos de restabelecimento de guias de oclusão, sendo uma opção segura em casos de

desgaste, desalinhamento, fratura, descoloração e malformação dentária. Entretanto, os laminados também possuem algumas contraindicações como perda de estrutura com comprometimento oclusal, comprometimento da resistência dental, elementos vestibularizados e pouco esmalte. As cerâmicas mais usadas para confecção de facetas laminadas são a feldspática e o dissilicato de lítio. As cerâmicas feldspáticas apresentam coeficientes de expansão, translucidez e resistência à compressão próximos ao do dente, mas são frágeis em termos de forças de tração e flexão. O dissilicato de lítio é um material que apresenta alta resistência mecânica e qualidades ópticas. As metalocerâmicas são reforçadas com alto percentual de leucita para maior resistência ao apertamento, mas as áreas de translucidez são mais difíceis de se obter. As facetas em cerâmicas aluminizadas possuem estética e durabilidade boa e melhor resistência a força de flexão comparadas às feldspáticas, mas são indicadas para regiões anteriores, já que em regiões de empenho mastigatório, como em elementos posteriores, a porcelana não apresentou uma resistência satisfatória. Para a moldagem convencional os silicones de adição são o material de primeira escolha, devido a sua estabilidade dimensional, facilidade de manipulação e compatibilidade com os materiais de confecção de modelos. A moldagem com silicone de adição pode ser feita em duas etapas, começando com o sistema pesado, logo após realizar o alívio, desgastando a primeira moldagem para inclusão do sistema leve. Já a moldagem digital é feita com scanners intraorais, que podem oferecer vantagens como redução de tempo clínico e de gastos laboratoriais. No que diz respeito ao preparo do dente, os laminados são um tratamento restaurador minimamente invasivo, por isso, os preparos devem ser ao nível esmalte por apresentarem uma força de adesão melhor em esmalte após a remoção da camada aprismática. Para a cimentação das facetas, o cimento mais indicado é o fotopolimerizável, pois proporciona bom tempo de trabalho, maior estabilidade de cor e maior a facilidade de remoção do excesso de material antes da polimerização, já os cimentos quimicamente ativados e duais têm a amina terciária como componente, o que pode comprometer a cor com o tempo, e as lentes com espessura fina não conseguem mascarar essa possível mudança. Por fim, os autores concluem que é fundamental para um correto planejamento e execução do tratamento reabilitador, conhecimento da técnica empregada e a escolha do tipo de material.

### 3.2 FLUXO DIGITAL X ANALÓGICO

Yuzbasioglu et al. (2014) fizeram um estudo cujo objetivo foi comparar a técnica de impressão digital e a convencional, levando em consideração a preferência do paciente, a eficácia e o resultado clínico. Para tal estudo, foram selecionados 12 homens e 12 mulheres, que tinham uma boa saúde bucal, e não possuíam nenhuma experiência com impressões digitais e convencionais. Em um primeiro momento foi feita a técnica de impressão convencional, realizando a moldagem de ambas arcadas dos pacientes com material de impressão de poliéter e registro de mordida com material polissiloxano. A impressão digital foi agendada para os mesmos pacientes 2 a 3 semanas após as impressões convencionais. Foi utilizado o sistema CAD/CAM, realizando os modelos virtuais de ambos os arcos dentários dos pacientes e registro de mordida. Logo após a execução das técnicas de impressão convencional e digital foi avaliado a eficácia e os resultados clínicos através do tempo total de tratamento e etapas individuais de cada técnica. Quanto ao resultado do estudo, notou-se uma diferença entre cada técnica, uma vez que o tempo médio de tratamento geral da técnica de moldagem convencional foi de  $605,38 \pm 23,66$  s, já o tempo médio geral de tratamento da técnica de impressão digital foi de  $248,48 \pm 23,48$  s. Ademais, em relação à percepção individual de cada paciente, todos preferiram a técnica de impressão digital. A introdução da tecnologia de CAD/CAM resultou em maior precisão na fabricação de restaurações protéticas, além de otimização de novos materiais biocompatíveis, principalmente cerâmicas de alto desempenho, como o dissilicato de lítio. A técnica digital oferece vantagens como rapidez, eficiência, capacidade de armazenar informações e transferir imagens digitais entre o consultório e o laboratório, com isso, aumentando a aceitação do paciente, reduzindo a distorção dos materiais de impressão e oferecendo uma pré-visualização 3D dos preparos dentários. Diante disso, os autores concluíram que, de acordo com esse cenário clínico, a técnica de impressão digital foi mais eficiente do que a técnica de impressão convencional, tendo como principais vantagens a redução do tempo de cadeira, melhora do conforto dos pacientes e maior aceitação do tratamento.

Zandinejad et al. (2015) relataram um caso clínico de fluxo de trabalho digital para a fabricação de múltiplas facetas laminadas de dissilicato de lítio em dentes anteriores de um paciente. O relato foi de um paciente de 43 anos, cuja queixa

principal eram os diastemas dos dentes anteriores, e insatisfação com a cor e a forma de seus dentes naturais. As opções de plano de tratamento foram discutidas com o paciente e sua escolha foi de terapia de clareamento vital seguida de facetas de cerâmica laminada. Os dentes anteriores superiores foram preparados para facetas de cerâmica, foi realizado a impressão digital, em seguida foi cimentado as facetas provisórias de polimetilmetacrilato (PMMA), e após as modificações solicitadas pela paciente, foi cimentada as facetas cerâmicas de dissilicato de lítio. Os autores afirmaram que as facetas laminadas são mais conservadoras e fornecem melhores propriedades óticas e estéticas. Além disso, o fluxo de trabalho totalmente digital permite que sejam fabricadas restaurações temporárias que representam o resultado do tratamento definitivo, o que permite personalizar as restaurações de acordo com o desejo dos pacientes. Já em relação às desvantagens, os autores citam o custo adicional associado à fabricação de laboratório, maior tempo de cadeira e consultas adicionais para o paciente. Em conclusão, as restaurações fabricadas foram clinicamente aceitáveis em termos de ajuste marginal, forma, contorno e estética. Ademais, a implementação da odontologia digital pode melhorar a comunicação entre o paciente, o dentista e os laboratórios.

Gjelvold et al. (2016) realizou um ensaio clínico randomizado com o propósito de comparar a técnica de impressão digital com a convencional, em específico o tempo do procedimento, avaliação clínica da restauração e resultados no paciente. Para isso, 42 pacientes que precisavam de coroas ou próteses fixas foram aleatoriamente escolhidos para uma das técnicas de moldagem. Para comparação dos dois grupos foi usado uma escala visual analógica (EVA), analisando tempo de procedimento, percepção dos pacientes e profissionais, e avaliação clínica dos profissionais. A técnica convencional consiste em uma impressão feita com moldeiras e material de moldagem e ainda é o método mais comum de transferência de informações do paciente ao laboratório. Já a técnica digital, que surgiu na década de 1980, possui diversas vantagens como possibilidade de oferecer uma pré-visualização do resultado final, aumentando a chance de aceitação do paciente e redução da distorção dos materiais de moldagem convencional. Diante disso, como resultado do ensaio clínico obteve-se o tempo médio para o procedimento de impressão digital foi de  $14:33 \pm 5:27$ , já a moldagem convencional foi de  $20:42 \pm 5:42$ . Os valores médios para avaliação de desconforto do paciente foram de  $6,50 \pm 5,87$  para a técnica digital e  $44,86 \pm 27,13$  para técnica convencional, ademais, os contatos oclusais



apresentaram melhor resultado para a técnica digital. Por fim, os autores concluíram que a técnica digital apresentou melhores resultados com a impressão digital, e se mostrou mais conveniente para os dentistas e pacientes.

Cattoni et al. (2016) avaliaram a técnica de planejamento digital CAD/CAM através de um estudo que incluiu 28 pacientes entre 19 e 53 anos. As impressões digitais das arcadas de cada paciente foram obtidas utilizando um scanner intraoral, e foi criado um design virtual da prótese dentária em potencial, que foi fresada utilizando um sistema CAM, o mock-up foi testado e cimentado no paciente, e usado para orientar a posição das próteses e manter as margens na superfície do esmalte dos dentes. As facetas laminadas em porcelana foram produzidas com técnica CAD/CAM e cimentadas. Os autores afirmam que a técnica digital permite reduzir os erros das etapas manuais, diminuir o tempo clínico e laboratorial, aumenta a previsibilidade do mock-up, melhora a comunicação com o paciente e aumenta a previsibilidade dos resultados.

Chochlidakis et al. (2016) realizaram uma revisão sistemática e metanálise com objetivo de comparar o ajuste marginal e interno das restaurações fixas fabricadas pela técnica digital com a técnica convencional, e assim determinar a precisão do ajuste. Os autores enfatizam que as impressões digitais possuem diversas vantagens em comparação com as impressões convencionais, tais como, eliminação de algumas etapas laboratoriais que podem causar desajustes, e redução do desconforto do paciente. No entanto, as impressões convencionais mostraram alta precisão de detalhes e são mais usadas rotineiramente. Os materiais de impressão convencionais mais comuns usados para moldagens definitivas em prótese fixa são poliéster e polivinilsiloxano, que exibem excelente estabilidade dimensional e precisão, porém, fatores como variação de temperatura, período de tempo entre a impressão e o vazamento, podem resultar em distorção do material e afetar a precisão, além das etapas de laboratório para fabricação de próteses, como enceramento, revestimento, fundição ou processo de prensagem, podem introduzir erros dimensionais e afetar o ajuste da restauração definitiva. Como resultado da pesquisa, encontrou-se que as restaurações dentárias fabricadas com técnicas de impressão digital exibiram desajustes marginais semelhantes às fabricadas com técnicas de impressão convencionais, contudo, as discrepâncias marginais e internas foram maiores para moldes de pedra e menores para os moldes digitais, sem apresentar diferença estatisticamente significativa, ademais, a técnica de fabricação, o tipo de restauração

e o material de impressão não tiveram efeito nos valores de desajuste. Com isso, os autores concluíram que os avanços na tecnologia de design CAD/CAM levaram à produção de restaurações fresadas ajustadas com mais precisão, proporcionando melhor ajuste marginal e interno de restaurações fixas, comparadas à técnica convencional de impressão.

Zeltner et al. (2017) realizaram um ensaio clínico randomizado para testar se o ajuste marginal e interno de coroas monolíticas fabricadas pelo fluxo de trabalho digital é diferente de coroas fabricadas com o fluxo de trabalho convencional. Para isso, se comparou o desempenho geral de 4 fluxos de trabalho digitais e 1 convencional para a fabricação de coroas de dissilicato de lítio. O resultado encontrado foi que não houve diferenças significativas no ajuste marginal entre as coroas fabricadas com fluxos de trabalho convencionais e digitais, já nas regiões oclusais, as coroas fabricadas convencionalmente revelaram ajuste interno significativamente melhor do que as coroas CAD/CAM. Inicialmente, os autores ressaltam que a adaptação marginal e a estabilidade mecânica da restauração são essenciais, uma vez que restaurações marginais mal adaptadas estão associadas a um risco de complicações biológicas por aumento do acúmulo de placa e altas taxas de microinfiltração, além disso, o ajuste interno influencia na estabilidade mecânica da restauração, uma vez que a discrepância interna entre o dente pilar e a restauração reduz a retenção mecânica e aumenta a taxa de fraturas da cerâmica. Além disso, o mau ajuste oclusal das restaurações CAD/CAM podem aumentar o risco de fraturas devido ao suporte reduzido e má estabilização da cerâmica por adesão ao dente.

Alves et al. (2017) revisaram a literatura, visando apresentar as vantagens e desvantagens do sistema CAD/CAM em relação a confecção dos preparos e devolução da estética ao paciente. O sistema CAD/CAM é constituído por 3 componentes: scanning, CAD (Computer Aided Design) e CAM (Computer Aided Manufacturing), que consistem, respectivamente, por sistema de leitura para a preparação do dente, software para o desenho da restauração protética e sistema de fresagem da estrutura da prótese. Nesse ínterim, as principais vantagens do sistema CAD/CAM é fato de que possíveis falhas no processo de confecção de uma restauração foram praticamente eliminadas, uma vez que existe a possibilidade de alteração da restauração, como exemplo uma grande discrepância marginal, usando o programa, maior durabilidade e ajuste preciso das restaurações e diminuição do tempo de cadeira, podendo finalizar em até mesmo 2 sessões. Já em relação às

desvantagens, o equipamento possui um alto custo, as restaurações apresentam desvantagens na adaptação, cor e escultura, e o processamento computadorizado não pode ser controlado. Dessa forma, os autores concluíram que apesar das limitações do sistema CAD/CAM, ele é capaz de produzir restaurações de alta qualidade.

Kamimura et al. (2017) realizaram um estudo in vivo com objetivo de avaliar e comparar a reprodutibilidade de imagens tridimensionais (3D) de dentes pela técnica de impressão digital com a técnica de impressão convencional. Para isso, 12 pacientes participaram deste estudo, e a impressão digital e a convencional foram feitas por dois profissionais, um com 3 anos de experiência e outro com 16 anos, e os dados registrados pelos dois operadores foram comparados usando software de avaliação 3D e sobrepostos usando o método de algoritmo de melhor ajuste. Inicialmente, os autores afirmam que os scanners intraorais têm o potencial de substituir os materiais de impressão convencionais, por diversos motivos, como o fato do uso da técnica digital simplificar o fluxo de trabalho e tornar o procedimento de moldagem mais fácil e visível para dentistas, técnicos de prótese dentária e pacientes, além de evitar imprecisões associadas à técnica de moldagem convencional, uma vez que os materiais de moldagem de silicone são propensos a alterações dimensionais, podendo resultar em desajuste de uma prótese dentária, enquanto o escaneamento digital direto dos dentes teoricamente não está associado a tais alterações. Diante disso, os resultados mostraram que as discrepâncias entre a técnica digital eram menores do que as encontradas na técnica convencional, independente do conhecimento e experiência prévia do operador. Por fim, os autores concluíram que a impressão digital possui reprodutibilidade superior em comparação com a técnica de impressão convencional.

Bósio, Del Santo e Jacob (2017) realizaram uma revisão de literatura acerca dos scanners intraorais, mostrando suas principais características e limitações na área de odontologia digital. Os autores começam com um breve histórico de que os scanners com a tecnologia CAD/CAM foram apresentados para uso na odontologia com tese “Empreinte Optique” (Impressão Ótica) e apresentados na Université Claude Bernard, Faculté d’Odontologie, in Lyon, France em 1973 pelo Dr. Francois Duret, que desenvolveu e patenteou um aparelho de CAD/CAM em 1984, chamado CEREC (Siemens, Munich, Germany, 1984), e apresentou no Congresso de Inverno de Chicago em 1989, a empresa que comercializa o CEREC demonstrou a fabricação de

uma coroa dental em quatro horas, o sistema utiliza uma câmera infravermelha para obter imagens bucais após revestidas com pó de dióxido de titânio. Na última década, o uso de scanners intraorais em Odontologia se tornou uma tendência, visando a reprodução tridimensional de dentes e arcada dentária. As imagens obtidas são usadas no diagnóstico e planejamento de casos clínicos e podem ser impressas, materializando-se em modelos e troqueis. Os modelos virtuais são úteis para o encerramento diagnóstico do caso, para a confecção de provisórios e restaurações definitivas em cerâmica, além de ser uma ferramenta importante para estudos-diagnóstico, podendo simular possíveis alterações em estruturas dentárias e/ou em tecido periodontal, permitindo a comunicação entre profissionais e paciente, para sua prévia autorização antes da intervenção. Diante disso, os autores ressaltam que a tecnologia digital está substituindo a técnica de moldagem convencional, e salientam que os métodos de escaneamento, sejam diretos ou indiretos, armazenam informações e a impressão de modelos.

Mangano et al. (2017) revisaram a literatura acerca dos scanners intraorais com o objetivo de identificar as vantagens e desvantagens do uso de impressões digitais em comparação com impressões convencionais. Inicialmente os autores ressaltam que os scanners intraorais são dispositivos que capturam impressões ópticas através da projeção de uma fonte de luz sobre o objeto a ser digitalizado, que no caso da odontologia são as arcadas dentárias, e com isso as imagens dentogengivais são processadas pelo software, criando um modelo 3D que são a alternativa virtual aos tradicionais modelos de gesso. Algumas das vantagens da técnica digital são a diminuição do desconforto do paciente, a eficiência de tempo, a simplificação dos procedimentos, a não necessidade de modelos de gesso e a melhor comunicação com o protético e com os pacientes. Com a técnica digital há uma diminuição significativa do desconforto do paciente quando comparada à técnica tradicional, uma vez que elimina a necessidade do uso de materiais posicionados nas moldeiras que podem causar náuseas em pacientes com forte reflexo de vômito. Além disso, as impressões ópticas permitem a redução dos tempos de trabalho, essa redução do tempo não é especificamente em relação a varredura do arco dentário completo, uma vez que ela pode levar de 3 a 5 minutos, que é semelhante ao tempo necessário para moldagens convencionais, e sim em relação ao tempo economizado com as etapas subsequentes, pois com a técnica digital não há necessidade de vazar moldes de pedra e obter modelos de gesso, além disso, clínicas que já são equipadas para

projetar e fabricar restaurações protéticas em consultório, as imagens capturadas durante as impressões ópticas podem ser importadas para um software de projeto assistido por computador (CAD) e uma vez concluído o projeto de restauração, os arquivos podem ser transferidos para o software de fabricação assistida por computador (CAM) e colocados na fresadora, e com isso as restaurações estarão prontas para aplicação clínica. Outro benefício é que, após concluída a curva de aprendizagem, a utilização dos scanners pode simplificar procedimentos de moldagem, podendo até mesmo, se o clínico não estiver satisfeito com alguns detalhes da impressão óptica registrada, excluir e recapturar a impressão sem ter que repetir todo o procedimento, esse aspecto economiza tempo. A melhor comunicação com o protético é outro aspecto relevante, já que imediatamente após a realização do escaneamento, o dentista pode enviá-lo por e-mail para o laboratório e o técnico pode verificá-lo com precisão. Ademais, a melhoria na comunicação com o paciente também é favorável na técnica digital, uma vez que os pacientes se sentem mais envolvidos no seu tratamento, além de ser uma ferramenta eficaz de marketing e publicidade, pois os pacientes se interessam pela tecnologia e a mencionam para seus conhecidos e amigos. No entanto, o fluxo de trabalho digital também apresenta certas desvantagens, como a dificuldade de detectar linhas marginais profundas nos dentes preparados, a curva de aprendizado necessária para utilização das novas tecnologias e o custo elevado de compra dos equipamentos, que dependendo do modelo, o custo de aquisição está entre os 15.000 e os 35.000 euros. A dificuldade em detectar linhas marginais profundas nos dentes preparados acontece por ser mais difícil para a luz detectar corretamente toda a linha de acabamento, o mesmo pode ocorrer nos casos de sangramento, em que o sangue pode obscurecer as margens da prótese. Apesar disso, com as estratégias adequadas para realçar a linha do preparo, como a inserção de fio retrator simples ou duplo, evitando sangramentos, é possível ao clínico detectar uma boa impressão ótica mesmo em contextos difíceis. Além disso, é importante ressaltar que uma boa impressão óptica é o resultado de fatores, como a qualidade do preparo protético, a higiene bucal do paciente e a qualidade das restaurações provisórias. Os autores destacam que a precisão das impressões ópticas é satisfatória, além semelhantes e comparáveis à das impressões convencionais no caso de restaurações unitárias e próteses parciais fixas de até 4 a 5 elementos.

Filgueiras et al. (2018) revisaram a literatura a respeito dos avanços da tecnologia CAD/CAM na odontologia. O sistema CAD/CAM foi originado na década de 50, e seu maior desenvolvimento na odontologia aconteceu nas décadas de 70 e 80, com os pesquisadores François Duret, Werner Moermann e Matts Andersson. Esse sistema tecnológico se baseia em 3 ferramentas fundamentais, o escaneamento intraoral; software de desenho da peça protética (CAD) e sistema de fresagem (CAM). Na etapa de escaneamento ocorre a digitalização das estruturas tridimensionais, podendo ser feito de forma intraoral ou com escaneamento de bancada, feito a partir de um modelo de gesso. As desvantagens desse processo são pela necessidade de se adquirir um scanner de consultório e pela dificuldade de obtenção de imagens de sulcos gengivais ou preparos mais profundos. O processamento dos dados escaneados é feito por software, em que será realizado o planejamento da restauração de forma individual para cada paciente. Após essa etapa, é realizada a confecção da peça protética por meio de fresagem ou impressão 3D. Diante disso, os autores concluem que com a utilização dessa nova tecnologia, é possível se obter resultados muito satisfatórios, mais eficazes e precisos, com restaurações bem adaptadas, em um menor tempo de tratamento, devido a praticidade e agilidade da técnica.

Garcia et al. (2018) propuseram um relato de caso de reabilitação de dentes superiores anteriores usando o sistema de Design Smile Design (DSD), e técnica de mock-up. Paciente do sexo masculino, 38 anos, procurou atendimento com o objetivo de melhorar a aparência estética dos incisivos superiores, por serem desproporcionais. Foram obtidas fotografias pré-operatórias e planejamento do tratamento usando o DSD. Com o enceramento diagnóstico foi preparado um guia de silicone para obtenção do mock-up com resina bisacrílica, e realizado a avaliação funcional e estética do paciente. Os dentes foram minimamente preparados, aplicado sistema adesivo e cimento resinoso em cada faceta de porcelana e cimentação das facetas sobre os preparos. A melhora estética facial e do sorriso está relacionada à forma, cor e alinhamento dos dentes anteriores, e relação estética entre os dentes, gengiva, sorriso e face, sendo importante que o resultado final esteja o mais próximo possível das expectativas do paciente. O DSD é uma importante ferramenta na odontologia digital no planejamento do sorriso estético, que é obtido por meio de desenhos digitais inseridos nas fotografias pré-operatórias faciais e intrabucais do paciente, a imagem digital permite que o paciente visualize o resultado final. A

combinação da técnica DSD com a técnica de mock-up promove maior previsibilidade do resultado final do tratamento, uma vez que o mock-up é usado para a visualização tridimensional do resultado final do tratamento proposto antes de preparar os dentes e também para avaliar as restaurações finais, com isso, o paciente pode avaliar e fazer as alterações desejadas antes de ser realizado o desgaste dentário. A combinação de técnicas tradicionais e novas, como mock-up e DSD, colabora para reduzir desgastes dentários desnecessários que podem levar a sensibilidade nos dentes e exposição da dentina. Com isso, os autores concluem que a combinação da técnica de DSD e da técnica de mock-up no planejamento do tratamento apresenta resultado positivo na reabilitação estética.

Stanley et al. (2018) realizaram um relato de caso clínico de reabilitação estética através de um fluxo de trabalho digital, que segue a proposta de preparo minimamente invasivo e CAD/CAM, com objetivo, além do estético, de resolver perda da dimensão vertical e disfunção temporomandibular (DTM). O relato de caso foi de um paciente de 47 anos que se queixava de dor na articulação temporomandibular (ATM) e que apresentava bruxismo acentuado, o que acarretou perda da dimensão vertical e desgaste dos dentes. Para realizar a documentação desse caso, foram feitas fotografias intrabucais de uma visão frontal, lateral e oclusal, além de fotos extrabucais. Foi feita a técnica de Digital Smile Design (DSD), em que é feito quatro vídeos de diferentes ângulos (fronto facial, de perfil, 12 horas e oclusal) para captar o desenvolvimento ideal do sorriso. Com um scanner intraoral foi registrado a posição de máxima intercuspidação (MIP) e com o sistema CAD/CAM foi obtido uma nova dimensão vertical de oclusão. Com o software CAD o modelo do sorriso 2D foi transformando em enceramento digital 3D, que foi transferido para uma impressora, gerando um novo design usado para confecção de mock-up com resina bisacrílica. O paciente utilizou o mock-up por duas semanas para testar a adaptação da nova dimensão vertical, que resultou em mais conforto e sem dor na ATM. Por motivos econômicos o paciente não continuou o tratamento, retomando apenas dois anos depois. Com isso, foi realizada uma nova varredura intraoral e fabricado um novo mock-up. Foi feito o preparo dos dentes seguindo a proposta minimamente invasiva para depois serem escaneados e a informação levada a laboratório. As facetas foram digitalmente produzidas através do sistema CAD/CAM, com cerâmica de dissilicato de lítio. Após isso as facetas foram cimentadas de acordo com as recomendações do fabricante e feitos os ajustes oclusais. Além disso, foi fabricada uma placa

neuromiorrelaxante para proteção das facetas e após 6 meses as restaurações permaneciam sem fraturas. Diante disso, os autores ressaltam que essa nova tecnologia proporciona vantagens como a obtenção de um modelo mock-up que permite que o paciente veja o resultado final do seu sorriso antes dos procedimentos irreversíveis, reduzindo a chance de erros e insatisfação do paciente. Os autores concluem que através da técnica digital é possível se obter um resultado rápido e preciso, contudo, existem limitações como o custo financeiro e necessidade de mais estudos clínicos a respeito da superioridade do fluxo de trabalho digital em comparação com a técnica convencional nos casos em que há perda de dimensão vertical.

Cervino et al. (2019) realizaram uma revisão de literatura acerca do uso do fluxo de trabalho totalmente digital na odontologia restauradora. Nesse estudo, os autores selecionaram vinte e quatro artigos com o objetivo de coletar dados sobre o uso dos softwares digitais, salientando todos os seus campos de uso na odontologia e ciências médicas. Os autores ressaltam que o software Digital Smile Design acarretou diversos avanços na odontologia, uma vez que é um método que permite desenhar o sorriso digitalmente, e com isso possibilitando visualizar o resultado final da restauração antes mesmo de ser feita, o que permite que o paciente participe e fazendo suas considerações e mudanças no projeto final, facilitando a comunicação com o Cirurgião-Dentista, uma vez que permite um planejamento preciso e garante resultados estéticos, funcionais e previsíveis. Além disso, outra vantagem do método digital é a facilidade do fornecimento de dados precisos ao laboratório e compartilhamento de informações do caso com outros colegas de profissão. Concluiu-se que o Digital Smile Design permite o fornecimento de informações entre Cirurgiões-Dentistas, pacientes e protéticos, além de auxiliar na melhoria da qualidade e previsibilidade das reabilitações.

Perakis e Cocconi (2019) relataram um caso clínico que envolve tratamento ortodôntico e odontologia restauradora, além de revisarem a literatura acerca da abordagem digital e convencional na confecção de facetas cerâmicas, mostrando as vantagens e desvantagens. Paciente de 27 anos, sexo feminino, procurou atendimento para melhorar o sorriso e a estética dentária. A paciente possuía dois dentes decíduos no lugar de um incisivo lateral esquerdo e apresentava apinhamento dos dentes mandibulares. O tratamento multidisciplinar começou pela etapa ortodôntica, e quando a posição ideal do dente estava quase alcançada, o dentista



restaurador direcionava para uma abordagem minimamente invasiva com facetas laminadas finas. Um mock-up foi usado para o preparo dos dentes de forma minimamente invasiva, preservando o máximo possível de esmalte dentário, e 8 facetas laminadas de cerâmica feldspática foram usadas para restaurar o sorriso da paciente. Nesse relato de caso foi usado o fluxo de trabalho clássico e o digital. A técnica moderna permite visualizar a posição e a forma final dos dentes, bem como padronizar e planejar todas as etapas, facilitando a comunicação entre os membros da equipe e com o paciente, além de reduzir o tempo e as etapas redundantes. Um fluxo de trabalho totalmente digital abrange o uso de scanners faciais, impressões ópticas e articuladores virtuais em que os movimentos do paciente são registrados durante a função. Ademais, os autores ressaltam que os materiais mais utilizados para confecção de facetas de porcelana são cerâmicas feldspáticas e de dissilicato de lítio, que podem ser produzidos tanto pela técnica clássica (moldes prensados a quente), como pelo método digital usando a tecnologia CAD/CAM. O fluxo de trabalho analógico tem sido usado há décadas e permite bons resultados clínicos, no entanto, inúmeras etapas de laboratório podem ser reduzidas e melhoradas com o uso de tecnologias digitais. Com a abordagem digital, o processo de impressão é mais agradável para o paciente e evita a imprecisão associada ao uso de materiais clássicos. Concluindo, as novas tecnologias digitais melhoraram significativamente o tratamento do paciente, um fluxo de trabalho digital ajuda os membros da equipe a planejar o caso clínico, interagir durante o tratamento e verificar cada etapa clínica de maneira eficaz.

Cicciù et al. (2020) realizaram uma revisão sistemática que busca comparar o sistema de impressão digital 3D com as técnicas odontológicas tradicionais, mostrando as vantagens e desvantagens de cada procedimento. Para isso, os autores fizeram uma busca nas bases de dados Elsevier, Pubmed e Embase, com artigos dos últimos 10 anos, e avaliando ensaios clínicos e ensaios clínicos randomizados sobre o assunto. O advento das novas tecnologias na odontologia acarreta mudanças nos materiais e procedimentos odontológicos que melhoram a aceitabilidade do paciente ao tratamento, uma vez que o fluxo de trabalho totalmente digital não inclui as várias fases que existem no tratamento convencional. Os scanners intraorais são dispositivos tridimensionais capazes de capturar digitalmente e reproduzir imagens dentárias e registrar as relações oclusais com margem mínima de erro, que são usadas no projeto auxiliado por computador (CAD) e a fabricação (CAM) de uma

prótese dentária. Tendo em vista isso, uma das vantagens do scanner é a redução do desconforto do paciente, comparado aos métodos tradicionais que usam moldeiras com alginato. Outra vantagem do fluxo digital em relação ao analógico é o rápido processamento das imagens, com a possibilidade de mostrar imediatamente o resultado final aos pacientes através dos mock-ups, o que viabiliza a correção de possíveis erros na impressão, preparos protéticos e alinhamento das expectativas do paciente. Além disso, o processamento de impressões ópticas com o escaneamento também é mais rápido e eficaz do que o analógico. Com a evolução tecnológica, os scanners também aprimoraram, reduzindo as dimensões do bico e permitindo que a máquina seja capaz de digitalizar elementos dentários mais difíceis de atingir, como os segundos e terceiros molares. Ademais, os scanners podem ser usados em diversas áreas da odontologia, desde confecção de próteses, aparelhos ortodônticos até a identificação de cáries dentárias. A maior limitação do fluxo digital é seu alto custo e necessidade de aprimoramento específico da habilidade dos profissionais em dominar a máquina. Em conclusão, os autores afirmam que a tecnologia digital irá substituir a analógica na prática odontológica, aprimorando a qualidade das reabilitações orais e satisfação dos pacientes.

Jafri et al. (2020) realizaram um estudo acerca da técnica de Digital Smile Design (DSD) que é uma ferramenta utilizada para projetar e modificar digitalmente o sorriso dos pacientes, o que possibilita a pré-visualização do resultado final do tratamento antes de ser realizado procedimentos irreversíveis, o que permite que o paciente possa fazer modificação no desenho do seu sorriso, aumentando a previsibilidade do resultado e satisfação do paciente. Nas últimas décadas ocorreu uma evolução crescente do modelo analógico, quando fotos impressas eram usadas para mostrar ao paciente o resultado final da reabilitação, para o digital, que avançou para desenhos digitais produzidos por software. Os equipamentos utilizados para a técnica de DSD são um computador com o software DSD, câmera digital, adicionalmente, como aprimoramento da técnica, são usados scanner intraoral, impressora 3D e CAD/CAM. Para que seja realizado um planejamento digital correto, é necessário ter um protocolo de fotografias e vídeos, que inclui três fotografias frontais (sorrindo, rosto em repouso, visão retraída da arcada inferior e superior); duas fotografias de perfil (lateral em repouso e lateral sorrindo); fotografia de visão a 12 horas sorrindo; e fotografia intra-oclusal. Já o protocolo de vídeos inclui vídeo frontal com e sem retrator; vídeo com perfil facial com lábios em repouso e sorrindo; vídeos

com visão a 12 horas; e vídeo oclusal. O software DSD faz a análise facial através de linhas de referência horizontais e verticais e a fotografia da face é movida para trás dessas linhas para a análise dos dentes e da face. Após isso é feita a análise dentogengival em que três linhas de referência são marcadas nos dentes, uma linha reta horizontal traçada de ponta de canino a ponta de canino, uma linha horizontal nas bordas incisais dos incisivos centrais e outra linha vertical passando pela linha média dentária. Logo após o design digital do sorriso é obtido e apresentado ao paciente, esse projeto do sorriso pode ser usado para criar o mock-up provisório que será testado na boca do paciente, permitindo uma melhor visualização de estruturas como lábio, gengiva, face e avaliar a fonética do paciente, permitindo que ele avalie e aprove o resultado final do sorriso antes do preparo dos dentes, o que aumenta a sua participação em seu próprio sorriso, não dando margens para possíveis insatisfações. Ademais, além de melhorar a comunicação com o paciente, aprimora também com o técnico e o clínico, uma vez que todos os membros da equipe podem acessar as informações. Como limitações da técnica DSD, está o fato de que as fotografias precisam ser de ótima qualidade, uma vez que se forem inadequadas podem levar ao erros e distorção da imagem e projeto final, outro fator complicador é ser necessário treinamento e habilidade do profissional no manuseio dos softwares, além disso, o fluxo de trabalho digital possui um custo elevado, uma vez que necessita de software atualizado, scanner intraoral, impressora 3D e CAD/CAM. Diante do exposto, os autores concluem que o DSD é uma ferramenta que melhora o diagnóstico clínico e o planejamento do tratamento.

Rossi et al. (2020) revisaram a literatura sobre a aplicabilidade do protocolo de planejamento Digital Smile Design (DSD) em reabilitações estéticas, abrangendo suas principais vantagens. Para isso, foi realizada uma busca nas bases de dados Pubmed, Scielo e Bireme, de 60 artigos publicados no período de 1990 a 2020. Inicialmente, os autores salientam que o DSD é um protocolo de planejamento que surgiu como forma de minimizar possíveis erros em reabilitações, melhorar a visão diagnóstica, a comunicação entre especialistas e a orientação do paciente. A técnica DSD utiliza softwares especiais em que é possível colocar linhas e desenhos digitais sobre fotos intraorais e da face do paciente, seguindo uma sequência específica para avaliar a relação entre dentes, gengiva, sorriso e face, identificando quais elementos do sorriso precisam ser corrigidos, permitindo a elaboração de um plano de tratamento específico e adequado. Ademais, a coleta de informações dos pacientes, anamnese,

deve incluir radiografias dentárias, modelos de diagnóstico montados em articulador, registros fotográficos e exame clínico, analisando questão além da estética, tais como discrepâncias oclusais, perda de dimensão vertical de oclusão, más relações ósseas e articulares e hábitos parafuncionais. Por fim, os autores concluem que o DSD é uma importante ferramenta na odontologia restauradora moderna, tendo em vista que permite a visualização do resultado final do tratamento, aprimora o diagnóstico e o tratamento.

Zavolski et al. (2021) relataram um caso de reabilitação oral estética realizada usando um fluxo de trabalho misto, em que foi feito procedimentos tanto convencionais quanto digitais. O caso é de uma paciente do sexo feminino, de 46 anos, que se queixava de ausência dos dentes posteriores e insatisfação com os dentes anteriores, no que diz respeito a cor e tamanho dos elementos dentários. Foi obtido fotografias extra e intraorais, varredura intraoral e tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) da paciente para se fazer o plano de tratamento da paciente. Com isso, através da TCFC foi criado um arquivo que permitiu o planejamento digital da colocação de quatro implantes. Os locais de implante foram determinados pelo software e transferidos para um molde de gesso convencional e um guia foi usado para realização da cirurgia. Os incisivos centrais superiores foram preparados para confecção de coroas e os incisivos laterais superiores preparados para laminados cerâmicos. Após o preparo foi feito o escaneamento da arcada dentária e colocação de restaurações provisórias com resina bisacrílica. Com o software foi projetado e fresado laminados de dissilicato de lítio e os laminados e coroas foram cimentados. A aparência oral e facial tem grande impacto psicossocial na vida dos indivíduos, por isso, a crescente demanda por procedimentos estéticos estimulou o desenvolvimento de novas tecnologias e aprimoramento da técnica e materiais odontológicos, visando melhoria da saúde bucal e da qualidade de vida dos pacientes. Os sistemas de Computer-Aided Design/Computed-Assisted Manufacturing (CAD/CAM) associadas com scanners intraorais que criam modelos digitais, projetam a fresam a restauração final, são uma das tecnologias digitais muito usadas atualmente. Combinado a isso, o plano de tratamento individual também é feito virtualmente através do Digital Smile Design (DSD). Algumas das vantagens dessa nova tecnologia incluem a precisão dimensional em relação a impressão convencional feita com modelos de gesso, o tratamento se torna mais previsível e melhora a comunicação entre paciente, Cirurgião-Dentista e técnicos em saúde bucal, uma vez que o sistema permite a

visualização do projeto final reabilitador antes da realização de procedimentos irreversíveis de preparação do dentes, o que reduz erros e possível insatisfação do paciente com o resultado final, além disso, o tempo de processamento é reduzido, eliminando algumas etapas laboratoriais, o que leva a um potencial aumento de lucro do Cirurgião-Dentista. Entretanto, os recursos tecnológicos também apresentam algumas limitações que devem ser consideradas, como fato de não ser acessível a todas as pessoas, além de exigir uma curva de aprendizado que está além da graduação por parte dos profissionais envolvidos, ademais, o autor menciona que alguns estudos recentes apontaram uma evidência de baixa qualidade das impressões digitais em relação a convencional nos preparos subgingivais que têm sido relacionados a uma limitação dos sistemas de impressão ótica, para contornar essa isso, o fio retrator e líquido adstringente podem ser usados para se obter uma melhor visão, resultando em uma impressão digital clinicamente boa, tal fato associa a técnica digital e a convencional para proporcionar ao paciente uma melhora no tratamento odontológico. Em conclusão, a associação do fluxo digital com o convencional aumentou a previsibilidade, facilitou a comunicação com o paciente, melhorou o diagnóstico e plano de tratamento, com isso, os autores afirmam que os trabalhos digitais estão progressivamente sendo incorporados à prática clínica, encorajando a transição para odontologia digital, a fim de melhorar os resultados do tratamento.

Moreira et al. (2021) reviram a literatura sobre o fluxo digital no planejamento e execução das reabilitações orais estéticas. Os autores salientam que a odontologia digital foi desenvolvida para aumentar a precisão do fluxo de trabalho e acelerar o processo de produção e com o fluxo de trabalho digital, os procedimentos reabilitadores se tornaram mais eficazes, precisos, com mais agilidade e praticidade, utilizando recursos melhores no que diz respeito à qualidade, durabilidade e propriedades estéticas dos materiais. O escaneamento intraoral diminui etapas laboratoriais, realiza restaurações com ajustes muito precisos e permite um fluxo de trabalho mais eficiente, uma vez que as moldagens intraorais apresentam certas desvantagens, como baixa reprodutibilidade das margens dos preparos, baixa qualidade de impressão, baixa estabilidade dimensional, rasgamento de algumas áreas do molde, bolhas, pequenos defeitos nos modelos de gesso e indistinção das margens dos preparos com tecidos moles, após o vazamento. Alguns fatores podem influenciar a precisão da digitalização, como a escolha dos parâmetros técnicos do

sistema digital, que deve levar em consideração fatores como tempo de impressão, tamanho da cabeça do scanner, ponteiros descartáveis ou autoclaváveis, tipos de arquivos gerados, segurança de manutenção e custo-benefício, além disso, o ambiente bucal também é de grande influência na qualidade da digitalização, abrangendo fatores como presença de saliva e sangue, movimento de tecidos moles, dificuldade de manobrar a câmera devido ao espaço limitado da cavidade oral, temperatura, iluminação, regiões interproximais com pequena distância entre os dentes adjacentes, inclinação do plano oclusal, anatomia do arco dental na região do molar e morfologia da superfície dentária. Algumas limitações dos scanners são dificuldade em detectar a linha de término do preparo em casos de margens gengivais profundas nos dentes preparados, superfícies irregulares podem causar alterações na digitalização. O escaneamento pode ser direto, sendo necessário a utilização do scanner intraoral, ou indireto em que é feita uma cópia do modelo de gesso com scanner fora da boca. Após o escaneamento, o software gera um modelo virtual que permite o Cirurgião-Dentista avaliar, preparar e projetar uma restauração estética de acordo com as estruturas da face de cada paciente, sendo possível evitar complicações com antecedência, além de permitir que seja feita simulações junto ao paciente através da visualização na tela do computador. Entretanto, algumas desvantagens da tecnologia CAD/CAM são o alto custo inicial e de manutenção dos equipamentos, assistência técnica, instalação, materiais de consumo e softwares necessários para comunicação entre scanners e impressoras, além de necessitar de uma curva de aprendizado dos profissionais para o manejo do equipamento. Por fim, foi concluído que a odontologia digital consome menos tempo na rotina clínica e laboratorial, é mais conveniente para o profissional e oferece mais conforto ao paciente.

Alshali e Asali (2022) descreveram um caso clínico a respeito de fluxo de trabalho convencional e digital na restauração de dentes anteriores com facetas laminadas em porcelana. Com o impacto da mídia as pessoas estão procurando alcançar um sorriso considerado “ideal” de forma rápida, devido a isso, pode-se observar o crescente impacto do fluxo digital na confecção de facetas cerâmicas. O Design Digital do sorriso é uma ferramenta que permite uma análise mais detalhada das características faciais e dentárias, além de melhorar a comunicação com o paciente. O Digital Smile Design (DSD) é um processo que abrange desde fotografias pré-operatórias até o design e mock-up impressa por computador (CAD/CAM), e

portanto, melhorar a reprodução e diminuir erros geralmente associados às etapas convencionais. Em relação à técnica convencional, ela é um processo que inclui exames clínicos e radiológicos, moldagens para confecção de modelos de estudo, enceramento diagnóstico e depende das habilidades manuais e experiência do profissional, podendo ocorrer erros durante o processo. Os materiais mais utilizados no fluxo digital de trabalho são as cerâmicas feldspáticas e o dissilicato de lítio. As cerâmicas feldspáticas possuem uma estética melhor, estabilidade de cor, maior translucidez e biocompatibilidade; já as cerâmicas de dissilicato de lítio, possuem maior resistência. O caso clínico apresentado é de uma mulher de 40 anos, cuja queixa principal era de desgaste dos dentes devido ao bruxismo. Foi realizado fotografias intra e extraorais, escaneamento dos dentes, análise tridimensional do sorriso, impressão do mock-up, preparo dos dentes, impressão do molde definitivo, a paciente pode escolher entre facetas e.Max fresadas e facetas feldspáticas, e optou por porcelana feldspática por sua translucidez e formato. Os autores concluíram que a complexidade do caso e experiência do profissional devem ser levados em consideração ao escolher a técnica convencional ou digital.

Cortes (2022) revisou a literatura comparando o fluxo de trabalho digital e o convencional nas reabilitações bucais, mostrando suas vantagens e limitações. Com as técnicas digitais se obtêm os modelos através do escaneamento intraoral, enquanto a técnica analógica utiliza as moldeiras com alginato e modelos de gesso. Além disso, a forma com a que as restaurações são obtidas também é diferente, a técnica digital utiliza o sistema CAD/CAM, e a analógica o enceramento convencional e fundição. Dentre as vantagens do fluxo digital, está a redução do desconforto do paciente, tratamento mais rápido, maior previsibilidade, melhor comunicação com o paciente e aprimoramento do planejamento virtual, uma vez que a tecnologia permite sobrepor a imagem do paciente com o escaneamento intraoral. As desvantagens da técnica digital incluem o maior custo, e a necessidade de aprimoramento e especialização das habilidades do dentista, além disso, enquanto para coroas dentárias, o CAD/CAM mostrou ter uma adaptação significativamente melhor do que a cerâmica prensada, estudos sobre facetas laminadas encontrou um padrão diferente, com adaptação semelhante ou pior usando CAD/CAM. Além disso, o autor salienta que algumas variáveis podem afetar os resultados das restaurações e próteses CAD/CAM durante as fases de aquisição de imagem, como qual dispositivo de escaneamento intraoral é usado e a experiência clínica do profissional.

Coimbra et al. (2022) relataram o caso de um paciente do gênero masculino, 39 anos, se queixava da cor e formato de seus dentes, com isso, após a análise clínica, decidiu-se fazer laminados cerâmicos em 10 elementos dentários, para isso, procedeu-se a adequação do meio bucal, foi feito o escaneamento intraoral para confecção do modelo digital e enceramento com auxílio de Digital Smile Design (DSD), produção de guia de silicone para confecção do mock-up com resina bisacrílica e preparo dos dentes sobre os provisórios, conservando o esmalte dentário, realizou-se novamente o escaneamento digital com os dentes preparados e cimentação dos laminados cerâmicos em dissilicato de lítio. As cerâmicas são materiais restauradores muito utilizados na odontologia por possuírem estabilidade química e de cor, biocompatibilidade, alta resistência à compressão, longevidade, coeficiente de expansão térmica semelhante ao do dente e propriedades mecânicas que se assemelha ao esmalte dentário. O dissilicato de lítio é um material cerâmico, composto por metassilicato de lítio e dissilicato de lítio, devido a isso, há redução da resistência à flexão, permitindo a fresagem e translucidez da restauração. O CAD/CAM (desenho assistido por computador/manufatura assistida por computador) é uma técnica moderna e menos invasiva e apresenta bons resultados associado aos materiais cerâmicos no sucesso do resultado de facetas dentárias, uma vez que o processo digital aumenta a previsibilidade do tratamento, diminuindo os erros e distorções, existe a possibilidade de correção de erros micrométricos, reduz o tempo de trabalho e diminui o incômodo do paciente em relação ao procedimento convencional de moldagens. O limitador da tecnologia de fluxo digital é o alto custo do equipamento, e a necessidade de capacitação adequada por parte dos profissionais com o novo recurso. Tendo em vista isso, os autores concluíram que a instalação de laminados cerâmicos através do fluxo digital apresenta bons resultados estéticos e fiel ao que foi apresentado ao paciente.



## 4 DISCUSSÃO

Os laminados cerâmicos são finas próteses que recobrem toda a superfície vestibular e parte das superfícies proximais de dentes que necessitam de tratamento estético e apresentam vantagens de ser conservador, estético e resistente a fratura, mas também possuem algumas limitações, como complexidade da técnica, custo elevado, fragilidade durante as etapas de cimentação e prova das facetas e dificuldade para fazer reparos (ANDRADE, VASCONCELOS e VASCONCELOS, 2019; EL-MOWAFY, EL-AAWAR e EL-MOWAFY, 2018; SANTOS e ALVES, 2020).

As indicações clínicas das facetas cerâmicas são em casos de dentes fraturados e desgastados; morfologia anormal do dente, como em casos de alteração de posição, forma, contorno, alinhamento, malformação dentária e para fechar espaços moderados entre dentes; alongar e remodelar os dentes; hipocalcificação do esmalte e descoloração dos dentes que não responderam bem ao tratamento de clareamento, como em casos de coloração por tetraciclina, fluorose, amelogenese imperfeita (ALOTHMAN e BAMASOUD, 2018; EL-MOWAFY, EL-AAWAR e EL-MOWAFY, 2018; SCHUTZ e BARBOSA, 2022).

No entanto, existem algumas condições que são consideradas desfavoráveis para as facetas dentárias, que inclui dentes endodonticamente tratados com estrutura comprometida, por não possuírem suporte para facetas; dentes muito restaurados, com pouco ou nenhum esmalte restante, uma vez que o esmalte é o local de retenção das facetas, hábitos parafuncionais e má higiene oral (ALOTHMAN e BAMASOUD, 2018; EL-MOWAFY, EL-AAWAR e EL-MOWAFY, 2018; SCHUTZ e BARBOSA, 2022).

No que diz respeito ao preparo do dente, é feito com a técnica minimamente invasiva, com a possibilidade de não ter desgaste algum, e por isso os preparos devem ser ao nível esmalte, por apresentarem força de adesão melhor em esmalte após a remoção da camada aprismática, criando apenas espaço para fornecer resistência ao material restaurador, além disso, sempre que possível preservar o contato interproximal, com ressalvas em casos de diastemas e dentes desalinhados (ALOTHMAN e BAMASOUD, 2018; SANTOS e ALVES, 2020; SCHUTZ e BARBOSA, 2022). Em relação a espessura do preparo, alguns autores afirmam que deve ser criado apenas espaço para resistência do material restaurador, e por isso o desgaste deve ser de no máximo 0,5mm (ANDRADE, VASCONCELOS e VASCONCELOS,

2019). Já outros estudos classificam que as facetas cerâmicas podem ser ultrafinas, de espessura 0,2mm a 0,5mm, indicadas apenas para pequenas correções de cor, forma e tamanho; ou podem ser convencionais, com espessura de 0,6mm a 1,2mm, que são indicadas para maiores correções de forma, posição, simetria, textura superficial e cor (SANTOS e ALVES, 2020).

Já sobre a etapa de cimentação, os agentes cimentantes podem aumentar a força mecânica das cerâmicas, preencher irregularidades da superfície, o que aumenta a resistência à fratura e diminui microinfiltração nas margens em esmalte. Para possibilitar a cimentação das facetas é crucial que se faça o condicionamento ácido do esmalte com ácido fosfórico para se obter uma superfície microscopicamente áspera, condicionamento ácido da superfície da faceta cerâmica com ácido fluorídrico para obtenção de uma superfície microscopicamente áspera que permite a adesão com o cimento e aplicação do silano na superfície condicionada, proporcionando união química entre a fase inorgânica da cerâmica e a fase orgânica do material resinoso, melhorando a adesão. O cimento mais indicado para cimentação de facetas é o fotopolimerizável, por proporcionar bom tempo de trabalho, estabilidade de cor e facilidade de remoção de excesso de material, já os cimentos quimicamente ativados e duais, por possuírem amina terciária como componente, pode haver comprometimento da cor com o tempo, e as facetas com fina espessura não disfarçam essa possível mudança (ALMEIDA, OLIVEIRA e CALDAS, 2020; ANDRADE, VASCONCELOS e VASCONCELOS, 2019; EL-MOWAFY, EL-AAWAR e EL-MOWAFY, 2018; SCHUTZ e BARBOSA, 2022).

As cerâmicas são muito utilizadas na confecção de laminados devido às suas propriedades capazes de mimetizar os dentes naturais, por reproduzir fenômenos ópticos da estrutura dental como, translucidez, fluorescência, opalescência, além de apresentar coeficiente de expansão térmica linear próxima ao do dente e a rigidez compatível com o remanescente dental. Ademais, possui alta estabilidade química, alta resistência à abrasão, compressão, desgaste e alta biocompatibilidade com os tecidos dentais e periodontais, resultando em longevidade do tratamento restaurador. Outras características das facetas cerâmicas são a estabilidade de cor, durabilidade e baixo acúmulo de biofilme devido a sua lisura superficial (ANDRADE et al., 2017; LI, CHOW e MATINLINNA, 2014; SANTOS e ALVES, 2020).

As cerâmicas são classificadas em cerâmicas vítreas: feldspáticas, leucita e dissilicato de lítio e cerâmicas cristalinas/policristalinas: alumina e zircônia. As

cerâmicas de matriz vítrea são a base de sílica, são translúcidas e capazes de imitar as propriedades ópticas do esmalte e da dentina, contudo, a presença de vidro em sua estrutura contribui para a fragilidade e baixa resistência à fratura, para compensar isso, o ácido fluorídrico aprimora a retenção micromecânica e a união adesiva, dissolvendo a matriz vítrea e expondo a fase cristalina, e assim, a superfície da cerâmica fica disponível para o intertravamento micromecânico do cimento resinoso. As cerâmicas cristalinas/policristalinas, alumina e zircônia, apresentam melhores propriedades mecânicas dentre as cerâmicas odontológicas, mas possuem maior opacidade, podendo dificultar a restauração de dentes anteriores que exigem propriedades ópticas detalhadas (ANDRADE et al., 2017; SANTOS e ALVES, 2020; SKORULSKA et al., 2021; SULAIMAN, 2020).

A cerâmica feldspática, possui características estéticas superiores, biocompatibilidade, estabilidade de cor e resistência à compressão, ao desgaste e aos fluidos orais, entretanto, é um material mais friável com baixa resistência à tração e flexão, não oferecendo resistência mecânica suficiente em locais de alto esforço mastigatório, e a principal causa de falhas é a fratura da restauração. A cerâmica dissilicato de lítio além das propriedades estéticas, como translucidez, opacidade e fluorescência semelhante ao do dente, possuem também maior resistência à fratura comparada às cerâmicas feldspáticas (entre 350 MPa e 450 MPa), diminuindo a formação de poros e a possibilidade de fraturas (ALMEIDA, OLIVEIRA e CALDAS, 2020; ANDRADE et al., 2017; SCHUTZ e BARBOSA, 2022). Já a cerâmica reforçada com leucita possui translucidez, resistência à abrasão semelhante à do esmalte, menor formação de poros e contrações, diminuindo a possibilidade de fraturas, além disso, essa cerâmica surgiu para melhorar a resistência das cerâmicas feldspáticas, apresentando uma resistência a flexão de cerca de 160 MPa, ainda insuficiente para cargas posteriores (LI, CHOW, MATINLINNA, 2014; SANTOS e ALVES, 2020; SULAIMAN, 2020).

A técnica convencional realizada para confecção de laminados cerâmicos é um processo que inclui exames clínicos e radiológicos e utilização de moldeiras com alginato nas moldagens para confecção de modelos de gesso para estudo, e moldeiras com silicone de adição para a fabricação dos modelos de trabalho. O silicone de adição é o material de escolha devido a sua estabilidade dimensional, facilidade de manipulação e compatibilidade com os materiais de confecção de modelos. A moldagem com silicone é feita em duas etapas, em que

primeiro faz o sistema pesado e realiza o alívio da moldagem para posterior inclusão do sistema leve (ALSHALI e ASALI, 2022; SCHUTZ e BARBOSA, 2022).

Os materiais de impressão convencionais mais comuns usados para moldagens definitivas são os silicones de adição poliéter e polivinilsiloxano, que exibem excelente estabilidade dimensional, entretanto, alguns fatores podem causar distorção no material e afetar a sua precisão, como a variação de temperatura, o período de tempo entre a impressão e o vazamento, além disso, as etapas de laboratório, como enceramento, revestimento, fundição ou processo de prensagem, podem causar erros dimensionais e afetar o ajuste da restauração definitiva (CHOCHLIDAKIS et al., 2016; KAMIMURA et al., 2017).

A maior demanda por procedimentos estéticos estimulou o desenvolvimento de novas tecnologias, com o objetivo aprimorar técnicas, equipamentos e materiais odontológicos. Tendo em vista isso, o fluxo de trabalho digital surge como uma alternativa a odontologia convencional, e o uso dessa ferramenta na confecção de laminados cerâmicos possibilita resultados estéticos satisfatórios e previsíveis. O fluxo de trabalho analógico tem sido usado há décadas, é o método mais comum de transferência de informações do paciente ao laboratório e permite bons resultados clínicos, no entanto, inúmeras etapas de laboratório podem ser reduzidas e melhoradas com o uso de tecnologias (GJELVOLD et al., 2016; PERAKIS e COCCONI, 2019).

O fluxo de trabalho digital abrange diversas tecnologias e equipamentos, como software de Desenho Digital do Sorriso (em inglês, Digital Smile Design - DSD), câmera digital, scanner intraoral e CAD/CAM (JAFRI et al., 2020; PERAKIS e COCCONI, 2019).

O Desenho Digital do Sorriso (DSD) se caracteriza com um método importante no planejamento do sorriso na Odontologia Digital, que é obtido por meio de desenhos digitais inseridos nos registros estáticos e dinâmicos do paciente, através de protocolos de fotografias pré-operatórias faciais e intrabucais e também de vídeos para registro de momentos espontâneos, possibilitando a análise da relação entre dentes, gengiva, sorriso e face e obtenção do desenho do sorriso. Além disso, esse projeto digital do sorriso pode ser usado para confecção de mock-up provisório que será testado na boca do paciente, permitindo a visualização tridimensional do resultado final do tratamento proposto, a avaliação estruturas como lábio, gengiva, face e analisar a fonética do paciente. Além de serem restaurações temporárias que

representam o resultado do tratamento definitivo, o mock-up também pode ser utilizado para o preparo dos dentes de forma minimamente invasiva, preservando o máximo possível de esmalte dentário (GARCIA et al., 2018; JAFRI et al., 2020; PERAKIS e COCCONI, 2019; ROSSI et al., 2020; STANLEY et al., 2018; ZANDINEJAD et al., 2015).

Algumas vantagens do planejamento digital do sorriso é a possibilidade de pré-visualização do resultado final do tratamento antes da realização de procedimentos irreversíveis, minimizar possíveis erros, aprimorar o diagnóstico e o tratamento, melhorar a comunicação entre outros profissionais e permitir a participação do paciente em seu próprio sorriso, podendo avaliar e fazer possíveis modificações do desenho do seu sorriso, e com isso, aumentar a previsibilidade do resultado e satisfação do paciente. Já as limitações da técnica DSD, inclui o custo dos equipamentos e softwares e necessidade de aprimoramento das habilidades do profissional para fazer as fotografias, uma vez que precisam ser de ótima qualidade, porque se forem inadequadas podem levar ao erros e distorção da imagem do projeto final (JAFRI et al., 2020; ROSSI et al., 2020; ZAVOLSKI et al., 2021).

Na etapa de escaneamento ocorre a digitalização das estruturas tridimensionais da arcada dentária e o registro de relações oclusais com margem mínima de erro, através da projeção de uma fonte de luz sobre o objeto a ser digitalizado. As imagens obtidas pelos scanners são usadas no diagnóstico, planejamento, enceramento diagnóstico, confecção de provisórios e restaurações definitivas em cerâmica, além de ser ferramenta para estudos-diagnóstico, simulando possíveis alterações em dentes e em tecido periodontal. Com a realização do escaneamento, o software gera um modelo virtual que permite a visualização das estruturas dentárias e realização de simulações digitais junto ao paciente, além disso, facilita que o Cirurgião-Dentista projete restauração estética de acordo com as estruturas da face de cada paciente, sendo possível evitar complicações com antecedência (BÓSIO, DEL SANTO e JACOB, 2017; FILGUEIRA et al., 2018; MANGANO et al., 2017; MOREIRA et al., 2021).

Com a evolução tecnológica, os scanners reduziram suas dimensões do bico, permitindo a digitalização elementos dentários mais difíceis de atingir, como os segundos e terceiros molares. O escaneamento pode ser direto, utilizando-se um scanner intraoral, ou indireto, também chamado de escaneamento de bancada, que é

feito fora da boca, através da cópia do modelo de gesso (CICCÙ et al., 2020; FILGUEIRA et al., 2018; MOREIRA et al., 2021).

Após a etapa de escaneamento, a peça protética pode ser fabricada por meio de fresagem com o sistema CAD/CAM, que é constituído por 3 componentes, o escaneamento intraoral, e o CAD/CAM. O escaneamento intraoral se configura como o sistema de leitura para a preparação do dente, o CAD (em inglês, Computer Aided Design e em português, desenho assistido por computador) é o software para o desenho da restauração protética, e o CAM (em inglês, Computer Aided Manufacturing e em português, manufatura assistida por computador) é o sistema de fresagem da estrutura da prótese (ALVES et al., 2017).

Historicamente, o uso da tecnologia CAD/CAM na Odontologia foi apresentado na tese “Empreinte Optique” (Impressão Ótica) na Université Claude Bernard, Faculté d’Odontologie, in Lyon, France, em 1973 pelo Dr. Francois Duret, que mais tarde, em 1984, desenvolveu e patenteou um aparelho de CAD/CAM chamado CEREC (BÓSIO, DEL SANTO e JACOB, 2017; SPITZNAGEL, BOLDT e GIERTHMUEHLEN, 2018).

Tendo em vista isso, alguns autores afirmam que a impressão digital possui algumas vantagens em relação às impressões analógicas, como a diminuição do desconforto do paciente, uma vez que elimina a necessidade de moldeiras com materiais de impressão que podem causar náuseas em pacientes com forte reflexo de vômito. Além disso, melhora a comunicação com os pacientes, já que há a facilidade de poder visualizar o resultado final do tratamento e fazer considerações e mudanças em seu próprio sorriso antes de realizar procedimentos irreversíveis, faz com que os pacientes se sintam mais envolvidos no processo, além de funcionar como uma ferramenta eficaz de marketing, pois os pacientes se interessam pela tecnologia e a mencionam para seus conhecidos e amigos. O sistema digital facilita também a comunicação com outros profissionais, devido a possibilidade de armazenamento de informações e transferência de imagens digitais, já que imediatamente após a realização do escaneamento, o dentista pode enviá-lo por e-mail para outros profissionais e para o laboratório, não havendo alteração na precisão dos modelos (CERVINO et al., 2019; MANGANO et al., 2017; YUZBASIOGLU et al., 2014).

Outro benefício do digital é a simplificação do fluxo de trabalho, tornando o procedimento de moldagem mais fácil e visível para dentistas, possuindo até mesmo a possibilidade de excluir e recapturar a impressão sem ter que repetir todo o procedimento (KAMIMURA et al., 2017; MANGANO et al., 2017). Ademais, com a

abordagem digital, o processo de impressão, além de mais agradável para o paciente, também evita imprecisões associada ao uso de materiais convencionais, tendo em vista que os materiais de silicone de adição são propensos a alterações dimensionais, podendo causar desajustes na restauração final. O escaneamento intraoral também diminui algumas etapas laboratoriais que podem causar desadaptações, como enceramento, revestimento, fundição ou processo de prensagem, além de reduzir os gastos com o laboratório, o que leva a um potencial aumento de lucro do Cirurgião-Dentista (CATTONI et al., 2016; CHOCHLIDAKIS et al., 2016; KAMIMURA et al., 2017).

Em relação a otimização do tempo de trabalho, há algumas divergências entre os autores, sobre a possível redução ou não do tempo clínico para o procedimento odontológico (GJELVOLD et al., 2016; MOREIRA et al., 2021; ZANDINEJAD et al., 2015). Sendo que a proposta mais aceita é que a redução do tempo não está associada ao tempo de impressão do arco dentário, pois está é semelhante ao tempo da moldagem convencional, e sim em relação a economia de tempo com as etapas subsequentes, já que não há necessidade de vazar moldes de pedra para obter modelos de gesso, e é possível enviar por e-mail os modelos virtuais do paciente direto para o laboratório. Além disso, se a clínica odontológica possuir o sistema CAD/CAM, em que o escaneamento das estruturas tridimensionais do arco dentário é transferido para um software de projeto assistido por computador (CAD) para desenhar a restauração protética e em seguida fresar a restauração com o software de fabricação assistida por computador (CAM), e com isso as restaurações estarão prontas para aplicação clínica (MANGANO et al., 2017).

Contudo, alguns autores afirmam que o fluxo digital de trabalho também apresenta algumas limitações, dentre elas, o custo inicial elevado para a aquisição e manutenção dos equipamentos digitais, como software atualizado, scanner intraoral e CAD/CAM. A curva de aprendizado necessária para utilização das novas tecnologias, havendo necessidade de capacitação adequada por parte dos profissionais com o novo recurso é outro fator limitante da técnica. Além disso, alguns autores ressaltam que algumas variáveis podem afetar os resultados das restaurações e próteses CAD/CAM durante as fases de aquisição de imagem, como qual dispositivo de escaneamento intraoral é usado e a experiência clínica do profissional (CICCIÙ et al., 2020; COIMBRA et al., 2022; CORTES et al., 2022).

Alguns autores mencionam também que outra desvantagem da técnica digital é superfícies irregulares podem causar alterações na digitalização, a baixa qualidade na obtenção de imagem dos preparos subgengivais e em casos de sangramento. A dificuldade em detectar linhas marginais profundas nos dentes preparados acontece por ser mais difícil para a luz captar toda a linha de acabamento, e quando há sangramento, o sangue pode obscurecer as margens da restauração. Para contornar essa dificuldade, pode-se associar a técnica digital e a convencional, através da inserção de fio retrator e líquido adstringente para se obter uma melhor visão e proporcionar ao paciente uma melhora no tratamento odontológico (MANGANO et al., 2017; MOREIRA et al., 2021; ZAVOLSKI et al., 2021).

Ademais, em um ensaio clínico randomizado para testar o ajuste marginal e interno de coroas monolíticas fabricadas pelo fluxo de trabalho digital e fluxo de trabalho convencional, mostrou que nas regiões oclusais, as coroas fabricadas convencionalmente possuíam um ajuste interno melhor do que as coroas CAD/CAM. Tal fato é muito relevante, uma vez que restaurações marginais mal adaptadas estão associadas a um risco de complicações biológicas por aumento do acúmulo de placa e microinfiltração, além de o ajuste interno desajuste interno entre o dente e a restauração reduzir a retenção mecânica e aumenta a taxa de fraturas da cerâmica (ZELTNER et al., 2021). Já em uma revisão sistemática com metanálise, que comparou o ajuste marginal e interno das restaurações dentárias fixas fabricadas através de técnicas de impressões digitais e convencionais, foi possível observar que as restaurações dentárias fabricadas com técnicas de impressão digital exibiram desajustes marginais semelhantes às fabricadas com técnicas de impressão convencionais, e as discrepâncias marginais e internas foram maiores para moldes de pedra sem apresentar diferenças significantes (CHOCHLIDAKIS et al., 2016). Além disso, outros autores afirmam que o sistema digital possibilita um ajuste mais preciso das restaurações, uma vez que é possível alterar grandes discrepâncias marginais das restaurações usando o software digital (ALVES et al., 2017; ZANDINEJAD et al., 2015).



## 5 CONCLUSÃO

Com base nessa revisão de literatura, pode-se concluir que:

Os laminados cerâmicos são uma alternativa minimamente invasiva que apresenta ótimos resultados na reabilitação estética e funcional dos dentes, tendo em vista suas propriedades ópticas que biomimetizam os elementos dentários e por apresentar boa relação com os tecidos dentais e periodontais, o que possibilita um resultando com maior durabilidade do tratamento restaurador.

Em relação aos materiais cerâmicos, as restaurações fabricadas com dissilicato de lítio ou cerâmicas feldspáticas apresentam excelentes resultados devido suas propriedades estéticas e biocompatibilidade, sendo que o dissilicato de lítio deve ser a opção de escolha nos locais de maior esforço mastigatório.

A forma de confecção das facetas cerâmicas tanto com método digital, quanto o convencional proporcionam excelentes resultados clínicos, sendo essencial um planejamento individual e correto de cada caso, técnica adequada para preparo do dente, escolha do material cerâmico e da cimentação, além de respeitar as indicações e limitações dos laminados.

Por fim, nota-se que o uso da Odontologia Digital nas reabilitações estéticas apresenta diversas vantagens como previsibilidade e precisão do resultado final do tratamento, melhora na comunicação com pacientes e técnicos de laboratório e conforto do paciente. Contudo, também deve ser levado em consideração suas limitações, como alto custo, curva de aprendizagem dos profissionais para a utilização das novas tecnologias e dificuldade de detectar linhas marginais profundas, para assim decidir qual será o melhor método de confecção dos laminados, digital ou convencional. Sendo necessário, portanto, mais estudos clínicos que comparem o fluxo de trabalho digital com a técnica analógica.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B.A.R.T., OLIVEIRA, K.F., CALDAS R.A. Mechanical and optical properties of feldspathic ceramics and lithium disilicate: literature review. **Rev Bras Odontol.** v. 77, n. 1, p. 1-4, Jan. 2020.
- ALOTHMAN, Y.; BAMASOUD, M. S. The success of dental veneers according to preparation design and material type. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences.** v. 6, n. 12, p. 2402-2408, Dez. 2018.
- ALSHALI S., ASALI R. Conventional and Digital Workflow Planning for Maxillary Teeth Restoration with Porcelain Laminate Veneers: A Clinical Report. **Clin Cosmet Investig Dent.** v. 1, n. 14, p.45-53, Fev. 2022.
- ALVES, V. M. et al. VANTAGENS X DESVANTAGENS DO SISTEMA CAD/ CAM. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR.** vol.18, n.1, p.106-109, Mar.-Mai. 2017.
- ANDRADE, A. O. et al. Cerâmicas odontológicas: classificação, propriedades e considerações clínicas. **SALUSVITA**, Bauru, v. 36, n. 4, p. 1129-1152, Dez. 2017.
- ANDRADE, A. O.; VASCONCELOS, M. G.; VASCONCELOS, R. G. Laminados cerâmicos: uma análise discursiva com ênfase na técnica reabilitadora e suas correlações clínicas. **SALUSVITA**, Bauru. v. 38, n. 2, p. 447-474, 2019.
- BÓRIO, J. A.; DEL SANTO, M.; JACOB, H. B. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. **Orthod. Sci. Pract.** v. 10, n. 39, p. 355-362, Set. 2017.
- CATTONI F. et al. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. **Int J Dent.** p. 1-6, Jul. 2016.
- 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.
- CHOCHLIDAKIS, K.M. et al. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. **J Prosthet Dent.** v. 116, n. 2, p. 184-190, Ago. 2016.
- CICCIÙ, M. et al. 3D Digital Impression Systems Compared with Traditional Techniques in Dentistry: A Recent Data Systematic Review. **Materials (Basel).** v. 13, n. 8, p. 1-18, Abr. 2020.
- COIMBRA, M.C.M. et al. Confecção de laminados cerâmicos por meio do fluxo digital: relato de caso. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences.** v. 4, n. 6, p. 36-44, 2022.
- CORTES, A.R.G. Digital versus Conventional Workflow in Oral Rehabilitations: Current Status. **Applied Sciences.** v. 12, n. 8, p. 3710, Abr. 2022.

EL-MOWAFY, O.; EL-AAWAR, N.; EL-MOWAFY, N. Porcelain veneers: An update. **Dent Med Probl.** v. 55, n. 2, p. 207-211, Abr-Jun. 2018.

FILGUEIRAS, A. et al. Aplicabilidade clínica dos avanços da tecnologia CAD-CAM em Odontologia. **HU Revista.** Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 29-34, Jan.-Mar. 2018.

GARCIA, P.P. et al. Digital smile design and mock-up technique for esthetic treatment planning with porcelain laminate veneers. **J Conserv Dent.** v. 1, n. 4, p. 455-458, Jul-Ago. 2018.

GJELVOLD, B. et al. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. **J Prosthodont.** v. 25, n. 4, p. 282-7, Jun. 2016.

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, Abr-Jun. 2020.

KAMIMURA, E. et al. In vivo evaluation of inter-operator reproducibility of digital dental and conventional impression techniques. **PLoS One.** v. 12, n. 6, Jun. 2017.

LI, R. W.; CHOW, T. W.; MATINLINNA, J. P. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. **J Prosthodont Res.** v. 58, n. 4, p. 208-16, Out. 2014.

MANGANO, F. et al. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. **BMC Oral Health.** v. 17, n. 1, p. 149, Dez. 2017.

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

PERAKIS, N.; COCCONI R. The decision-making process in interdisciplinary treatment: digital versus conventional approach. A case presentation. **Int J Esthet Dent.** v. 14, n. 2, p. 212-224, 2019.

ROSSI, N. R. et al. Aplicabilidade do digital smile design em reabilitações estéticas: revisão de literatura. **J Dent Public Health.** v. 11, n. 2, p.139-147, dez. 2020.

Santos, L.R. e Alves, C.M. Cerâmicas odontológicas na confecção de facetas laminadas: qual a melhor escolha?. **VITTALLE-Revista de Ciências da Saúde.** v. 32, n. 3, p. 257-265. Dez. 2020.

SCHUTZ, V.Z. e BARBOSA, A.B. LAMINADOS CERÂMICOS: ESTÉTICA E FUNCIONALIDADE. **Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação.** v. 8, n. 11, p. 559-578, Nov. 2022.

SKORULSKA, A. et al. Review on Polymer, Ceramic and Composite Materials for CAD/CAM Indirect Restorations in Dentistry — Application, Mechanical Characteristics and Comparison. **Materiais.** v. 14, n. 7, p. 1592, Mar. 2021.

SPITZNAGEL F.A.; BOLDT J.; GIERTHMUEHLEN P.C. CAD/CAM Ceramic Restorative Materials for Natural Teeth. **J Dent Res**. v. 97, n. 10, p. 1082-1091, Set. 2018.

STANLEY, M. et al. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: case report. **BMC Oral Health**. v. 18, n. 1, p. 134, Ago. 2018.

SULAIMAN, T. A. Materials in digital dentistry-A review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**. v. 32, n. 2, p. 171-181, Mar. 2020.

YUZBASIOGLU, E. et al. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. **BMC Oral Health**. v.14, n.10, p. 1-7, Jan. 2014.

ZANDINEJAD, A. et al. Digital Workflow for Virtually Designing and Milling Ceramic Lithium Disilicate Veneers: A Clinical Report. **Oper Dent**. v. 40, n.3, p. 241-6, Mai-Jun. 2015.

ZAVOLSKI, A. et al. Transitional Era: from analogical to digital workflow in oral rehabilitation: A case report. **RGO, Rev Gaúch Odontol**. v. 69. 2021.

ZELTNER, M. et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part III: marginal and internal fit. **J Prosthet Dent**. v. 117, n. 3, p.354-362, Mar. 2017.