FACSETE – Faculdade Sete Lagoas

Michel Eduardo Franca Kolandjian

O fluxo de trabalho digital completo em prótese fixa com implante: uma revisão sistemática

GOIÂNIA
2021
Michel Eduardo Franca kolandjian

O FLUXO DE TRABALHO DIGITAL COMPLETO EM PRÓTESE FIXA COM IMPLANTE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Michel Eduardo Franca Kollandjian

Artigo apresentada à FACSETE – Faculdade Sete Lagoas, para obtenção do título de Especialista em Implantodontia.

Orientadora: Prof. Dr. Marcus Fernandes do Santos de Jesus

GOIÂNIA-GO
2021

Michel Eduardo Franca Kolandjian

O fluxo de trabalho digital completo em prótese fixa com implante: uma revisão sistemática

Trabalho de conclusão de curso de especialização *Lato sensu* da Faculdade Sete Lagoas, como requisito parcial para obtenção do título de especialista em implantodontia

Área de concentração: Implantodontia

Aprovada em ___/___/___ pela banca constituída dos seguintes professores:

_____
Profa Dra. Patricia Gaspareto - FACSETE

_____
Profa. Dra Milena Lenza– FACSETE

_____
Prof. Dr. Rosenvaldo Moreira- FACSETE

Sete Lagoas 29 de Maio de 2021

Resumo

Introdução O presente estudo tem como objetivo avaliar O fluxo de trabalho digital em próteses sobre implante da digitalização até a entrega da prótese fixa comprarando às próteses fixas convencionais após um mínimo de um ano de acompanhamento em uma revisão sistemática.

Metodologia: Uma pesquisa MEDLINE (PubMed) e Scopus, Web of Science, Science direct e Ebsco, pesquisa, sem limitação de idioma. Os critérios de inclusão envolveram estudos clínicos rondomizados (RCTs), Ensaios controlados randomizados (RCT), Conceitos de tratamento com reconstruções fixas sobre implantes, para unidades unitárias ou múltiplas;

Resultados: A partir da pesquisa no PubMed e no EBSCO 381 artigos foram selecionados, 83 artigos foram removidos após a análise de duplicados no Mendeley®. Dos 298 artigos restantes 28 foram selecionados num primeiro momento, após análise dos textos 12 foram selecionados para compor os resultados desse trabalho e 16 foram excluídos após a leitura do texto. Toda seleção dos artigos foi feita através do Rayyan tanto pela seleção, remoção e duplicação. Os resultados demostram que fluxo digital teve um menor tempo de tratamento comparado ao convencional.

Conclusões: Pode se concluir através deste estudo que trabalho digital apresenta um menor tempo de tratamento comparando com trabalho convencional e com resultados superiores.

Palavras-chave: cad/cam, implantes e fluxo digital

.

Abstract

Introduction The present study aims to evaluate the digital workflow in prostheses on implantation of the digitization until delivery of the fixed prosthesis by purchasing from conventional fixed prostheses after a minimum of one year of follow-up in a systematic review.

Methodology: A MEDLINE survey (PubMed) and Scopus, Web of Science, Science direct and Ebsco, research, without language limitation. The inclusion criteria involved rondomized clinical studies (RCTs), randomized controlled trials (RCT), treatment concepts with fixed prosthodontic reconstructions on implants, for single or multiple units.

Results: From the search in PubMed and EBSCO 381 articles were selected, 83 articles were removed after the analysis of duplicates in Mendeley®. Of the remaining 298 articles, 28 were selected at first, after analyzing the texts 12 were selected to compose the results of this work and 16 were excluded after reading the text. The entire selection of articles was made through Rayyan, both by selection, removal and duplication. Through the articles we see that the digital flow had a shorter treatment time compared to the conventional one.

Conclusions: It can be concluded through this study that digital work has a shorter treatment time compared to conventional work and with superior results.

Keywords: cad/cam, dental implants, digital fow

INTRODUÇÃO

A prótese odontológica divide em duas vertentes próteses convencionais ou analógicas e próteses CAD/CAM ou digitais. As próteses convencionais ao longo dos anos evoluíram significativamente graças ao desenvolvimento de diferentes materiais restauradores. A busca por soluções estéticas tem sido cada vez mais desafiadora, visto a exigência do paciente e o crescente número de técnicas e materiais disponíveis para a reabilitação protética (CORREIA et al., 2006). A introdução da odontologia digital simplificou-se o sistema de moldagem de próteses que apresenta uma margem de erro por conter variáveis a serem controladas em relação aos materiais e sua manipulação, que depende principalmente da habilidade manual do técnico e seu conhecimento em relação ao tratamento(VITÓRIA et al., 2018). A primeira tentativa de aplicar a tecnologia digital à odontologia começou na década de 1970 com Bruce Altschuler nos Estados Unidos, François Duret, na França, e Werner Mormann e Marco Brandestini, na Suíça.(PERNG-RU, LIU DMD, 2005) Porém o primeiro sistema disponível para uso comercial, somente foi lançado na década de 1980, desenvolvido na Universidade de Zurique, Suíça, e adquirido pela Sirona com o nome de sistema CEREC (AL-HAJ HUSAIN et al., 2020; CAM et al., 2009; CORREIA et al., 2006; LOGOZZO et al., 2012; NISHIYAMA et al., 2019).

O sistema CAD/CAM é uma sigla que faz referência ao termo Computer Aided Designe e Computer Aided Manufactoring (GIORDANO, 2006). Diversas empresas têm desenvolvido sistemas CAD-CAM de alta tecnologia, que se baseiam em três componentes fundamentais: sistema de leitura da preparação dentária (scanning), software de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM ou milling)(CORREIA et al., 2006). Os sistemas podem ser divididos de

acordo com a disponibilidade do arquivo digital em sistemas fechados e sistemas abertos(PERNG-RU, LIU DMD, 2005) e os sistemas de captura de imagem podem ser divididos em intraorais e extraorais(ALVES et al., 2017). Os sistemas CAD/CAM também podem ser classificados de acordo com o local de produção das peças protéticas em sistemas para uso na própria clínica ou em laboratório (ALVES et al., 2017; CORREIA et al., 2006; VITÓRIA et al., 2018). A vantagem de um sistema aberto é a possibilidade de poder escolher o sistema CAM sem estar ligado ao sistema CAD, permitindo assim mais liberdade na escolha e montagem dos sistema de trabalho, entretanto os sistemas fechados já oferecerem todo o conjunto necessário para se trabalhar com tecnologia digital (ALVES et al., 2017; VITÓRIA et al., 2018).

Como vantagem, em alguns sistemas, é dispensado o uso de material de moldagem e técnico de laboratório, reduzindo o tempo na cadeira odontológica e o número de sessões(ALVES et al., 2017). Uma das grandes vantagens da utilização desses sistemas é a possibilidade de trabalhar com materiais muito resistentes, como a zircônia, que, quanto à fabricação manual, é bastante limitada(CORREIA et al., 2006). A tecnologia CAD / CAM oferece várias vantagens do ponto de vista do laboratório de prótese dentária, como automação dos procedimentos de fabricação com maior qualidade em um menor período de tempo, têm também o potencial de minimizar imprecisões na técnica e reduzir os riscos de contaminação cruzada infecciosa associada à fabricação convencional(PERNG-RU, LIU DMD, 2005).

A principal desvantagem do sistema CAD/CAM é a necessidade de um equipamento de alto custo. Além disso, as restaurações podem apresentam desvantagens na cor dependendo do material utilizado, problemas na adaptação e escultura, além de existirem dificuldades no controle do processamento computadorizado, exigindo que o profissional gaste muito tempo em treinamentos para aprender como operar todo o sistema. Dentistas

sem um volume grande de restaurações terão dificuldades em ver seu investimento sendo recompensado(ALVES et al., 2017).

Devido ao grande número de usuários que a odontologia digital tem adquirido nos últimos anos e a grande evolução que as técnicas de trabalho digital que passado ao longo do tempo, esse trabalho tem o objetivo de fazer uma análise sistemática da literatura sobre fluxo de trabalho digital para a confecção de próteses fixas sobre implante.

METODOLOGIA

Questão focada

Com base nos critérios PICO, uma estratégia de busca foi desenvolvida e executada por meio de uma busca eletrônica. A pergunta PICO foi formulada da seguinte forma: “O fluxo de trabalho digital em próteses sobre implantação de digitalização até a entrega da prótese fixa é comparável às próteses fixas convencionais após um mínimo de um ano de acompanhamento?”

Estratégia de pesquisa

Uma pesquisa MEDLINE (PubMed) e Scopus, Web of Science, Science direct e Ebsco, pesquisa até 2021-05-01, sem limitação de idioma, foi realizada usando os seguintes termos de pesquisa. Os termos de pesquisa foram agrupados em categorias para "Problema" AND "Intervenção" AND "Controle" AND "Resultado". A estratégia de busca foi montada a partir de uma combinação de Medical Subject Headings (MeSH-Terms) qualificados, bem como palavras de texto livre não especificadas em conjunções simples ou múltiplas, conforme mostrado na Tabela 1:

Critério de inclusão

Esta revisão incluiu apenas ensaios clínicos randomizados (RCT) recuperados da busca sistemática descrita com foco em qualquer resultado clínico com relação a fluxos de trabalho digitais completos em próteses fixas ou economia, como tempo e custo ou análise estética ou resultados centrados no paciente com ou sem análise da taxa de sobrevivência / sucesso, bem como avaliação das complicações de pelo menos um ano sob função.

Em detalhes, os critérios de seleção do estudo foram:

• Ensaios controlados randomizados (RCT);

• Conceitos de tratamento com reconstruções protodônticas fixas sobre implantes, para unidades unitárias ou múltiplas;

• Processamento de um workflow digital completo (sem modelo físico);

• Disponibilização de informação sobre as etapas do trabalho clínico utilizado e produção técnica;

• Estudos com pelo menos 10 pacientes;

• Estudos com seguimento médio de pelo menos 1 ano, e

• Estudos que relatam pelo menos uma das medidas de resultado.

Tabela 1: Sintaxe de busca na literatura baseado na estratégia PICO.

Timeline: Up to 2021-05-01	
P	**Problem** {("Dental Prosthesis" [MeSH]) OR ("Crowns" [MeSH]) OR ("Dental Prosthesis, Implant-Supported" [MeSH] OR ("Crowns, Implant-Supported" [MeSH]) OR (crown) OR (fixed dental prosthesis) OR (fixed reconstruction) OR (dental bridge) OR (implant crown) OR (implant prosthesis) OR (implant restoration) OR (implant reconstruction)}
I	**Intervention** {("Computer-Aided Design" [MeSH]) OR (digital workflow) OR (digital technology) OR (computerized dentistry) OR (intraoral scan) OR (digital impression) OR (scanbody) OR (virtual design) OR (digital design) OR (cad/cam) OR (rapid prototyping) OR (monolithic) OR (full-contour)}
C	**Comparation**

	{(“Dental Technology” [MeSH]) OR (conventional workflow) OR (lost-wax-technique) OR (porcelain-fused-to-metal) OR (PFM) OR (implant impression) OR (hand-layering) OR (veneering) OR (framework)}
O	**Outcome** {(“Study, Feasibility” [MeSH]) OR (“Survival” [MeSH]) OR (“Success” [MeSH]) OR (“Economics” [MeSH]) OR (“Costs, Cost Analysis” [MeSH]) OR (“Esthetics, Dental” [MeSH]) OR (“Patient Satisfaction” [MeSH]) OR (feasibility) OR (efficiency) OR (esthetics) OR (patient-centered outcome)}

Critérios de e exclusão

Não foram considerados os estudos a partir dos quais os dados sobre as variáveis de resultado selecionadas não puderam ser recuperados ou calculados diretamente. Estudos clínicos prospectivos não controlados, estudos clínicos retrospectivos e revisões sistemáticas foram excluídos. A lista dos estudos excluídos e o motivo da exclusão são fornecidos na Tabela 2.

Tabela 2: Interpretação do risco de viés dos estudos incluídos.

Risk of bias	Interpretation	Within a study	Across studies
Low risk of bias	Plausible bias unlikely to alter the results seriously	Low risk of bias for all key domains	Most information is from studies at low risk of bias
Unclear risk of bias	Plausible bias that raises some doubt about the results	Unclear risk of bias for one or more key domains	Most information is from studies at low or unclear risk of bias
High risk of bias	Plausible bias that seriously weakens confidence in the results	High risk of bias for one or more key domains	The proportion of information from studies at high risk of bias is sufficient to affect the interpretation of the results

Estudos selecionados

Os dados dos estudos recuperados da busca na literatura foram inseridos no software Ryyan para retirada de duplicatas e a seguir a seleção foi feita nos títulos e resumos por dois revisores independentes (MK & PG) com base nos critérios de inclusão e exclusão definidos, os casos questões divergentes foram resolvidas por uma análise com um terceiro revisor (MFSJ). Em seguida, os resumos de todos os títulos selecionados por ambos os pesquisadores foram obtidos e selecionados novamente para atender aos critérios de inclusão. Os artigos selecionados foram, então, obtidos em textos completos. Novamente, as discordâncias foram resolvidas por um terceiro revisor.

Risco de parcialidade

O risco de avaliação de viés nos estudos incluídos foi realizado usando a ferramenta RoB2 e preenchido de forma independente e em duplicata por dois revisores (MK e PG) como parte do processo de extração de dados, as diferenças foram resolvidas com a ajuda de um terceiro revisor (MFSJ) O julgamento foi realizado levando-se em consideração as informações adicionais fornecidas pelos autores dos ensaios. Foi assumido que o risco de viés foi o mesmo para todos os resultados e cada estudo foi avaliado conforme descrito na Tabela 3.

Análise de dados

As meta-análises deveriam ser realizadas apenas se houvesse estudos com comparações semelhantes que relatassem as mesmas medidas de desfecho. As taxas de risco (RRs) deveriam ser combinadas para dados dicotômicos e MDs para dados contínuos usando modelos de efeitos aleatórios, desde que houvesse mais de três estudos na meta-análise.

Os dados foram analisados no software RevMan Web (Cochrane) com modelo de efeito aleatório, pois diferenças entre os estudos podem estar presentes mesmo na presença de baixa heterogeneidade. A heterogeneidade teria sido considerada significativa se o valor P fosse inferior a 0,1. A estatística I2, que descreve a porcentagem da variação total entre os estudos devido à heterogeneidade e não ao acaso, deveria ser usada para quantificar a

heterogeneidade com um valor I2 acima de 50% indicando heterogeneidade moderada a alta. A heterogeneidade clínica deveria ser avaliada pelo exame dos tipos de participantes e intervenções para todos os resultados em cada estudo. Decidiu-se formular as seguintes hipóteses a serem investigadas para análises de subgrupos.

RESULTADOS

Seleção estudos

A partir da pesquisa no PubMed e no EBSCO 381 artigos foram selecionados, 83 artigos foram removidos após a análise de duplicados no Mendeley®. Dos 298 artigos restantes 28 foram selecionados num primeiro momento, após análise dos textos completos 12 foram selecionados para compor os resultados desse trabalho e 16 foram excluídos (figura 1) após a leitura do texto completo conforme a tabela 4.Toda seleção dos artigos foi feita através do Rayyan tanto pela seleção, remoção e duplicação.

Tabela 3: Artigos excluidos e a reação para exclusão

Author (year)	Reasson for exclusion
Park, Ji Su et al (2020)	Nao avaliou estudo em implantes
Barwacz et al (2018)	Nao avalaiava uso da tecnica cad/cam
Srinivasan et al(2020)	Avaliação protese removivel
Ahrberg et al (2015)	Não avaliou estudo com implantes
Seydler e Schmitter(2015)	Não avaliou estudo com implantes
Gjelvold et al (2016)	Não avaliou estudo com implantes
Gold et al (2020)	Não avaliou estudo com implantes
Barwacz et al (2015)	Não avaliou estudo com cad/cam
Gil et al (2017)	Não avaliou estudo com cad/cam
Sailer et al (2018)	Não avaliou estudo com implantes
FERRARI ET AL (2015)	Não avaliou estudo com implantes
Abduo et al (2021)	Avaliou prótese removíveis
Cheng et al (2021)	Não avaliou estudo com implantes
Ahrberg et al (2015)	Não avaliou estudo com implantes
Seydler e Schmitter(2015)	Não avaliou estudo com implantes
Gjelvold et al (2016)	Não avaliou estudo com implantes

Figura 1: Fluxograma com resultado da busca na literatura.

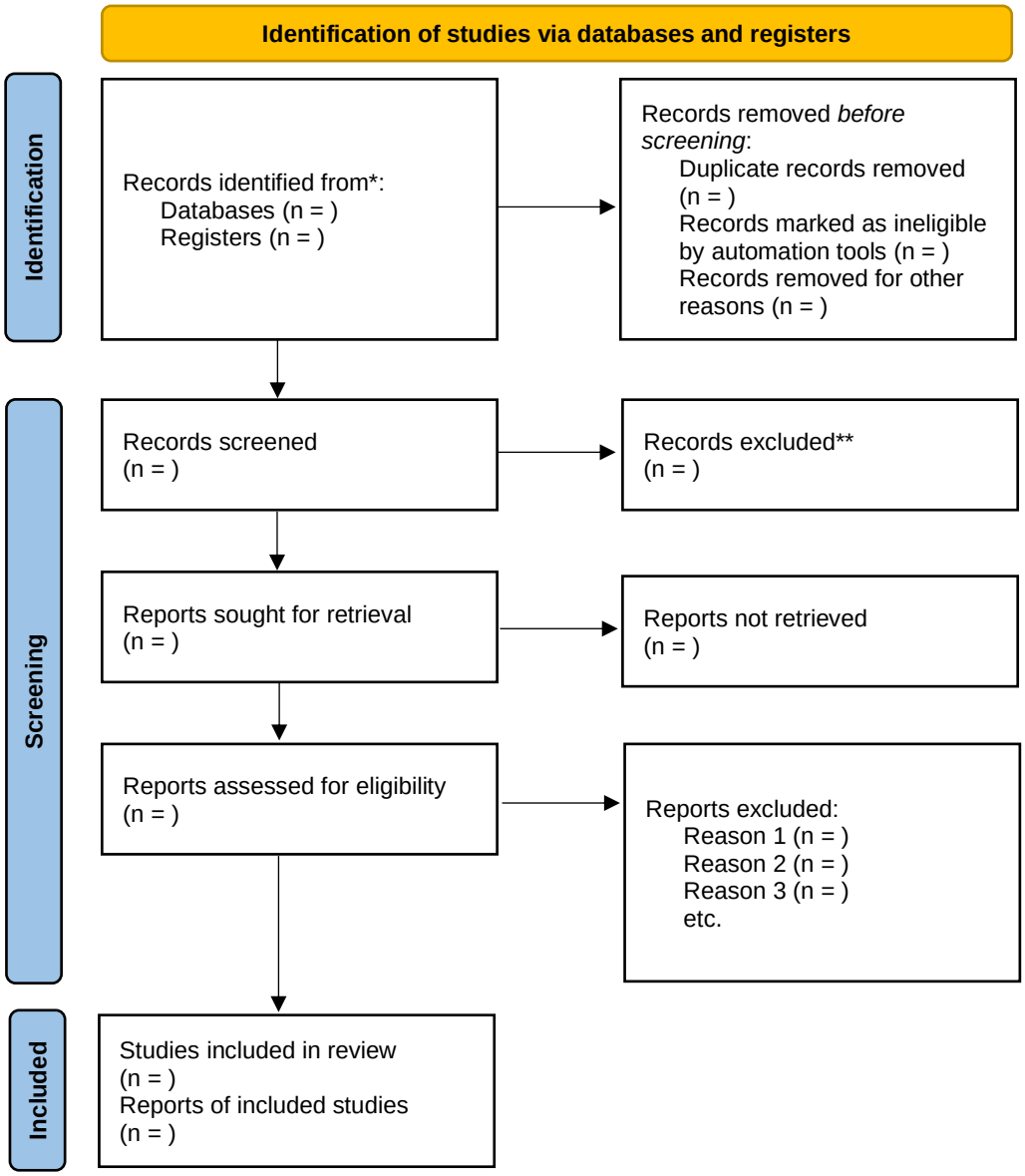

Tabela 4: Dados Relevantes dos estudos incluídos.

Study (year)	Study designer	Type of reconstruction	Number of subjects	Workflow and materials	Outcomes
Abduo et al (2017)	ensaio clínico controlado randomizado comparando	Todas as coroas eram de porcelana fundida ao metal (PFM)	foi de 50 pacientes.	A moldagem convencional foi feita com uma moldeira aberta personalizada e coping de moldagem no nível do implante. A impressão encode foi feita com uma bandeja personalizada fechada. Para as duas técnicas de moldagem. escaneamento óptico do gesso	Concluiu-se que protocolo encode e comparável ao protocolo convencional em termo de duração de tratamento.
DELIZE Et al. (2019)	ensaio clínico controlado não randomizado	a. A partir do scanner ótico intraoral (IOS), uma coroa aparafusada monolítica foi entregue de acordo com um fluxo de trabalho digital completo (sem fundição), enquanto uma coroa folheada em uma moldura de zircônia (Zi) foi fornecida como um tratamento de controle. Ambas as coroas foram avaliadas durante os estágios clínicos da prova.	Trinta e um pacientes foram submetidos primeiro a uma impressão digital (grupo de teste) e depois a uma impressão convencional (grupo de controle) na mesma visita.	Grupo teste foi feita impressões digitais usando IOS (TRIOS ® segunda geração, 3Shape) a coroa utilizou blocos de zircônia (Ceramill ® zircônia, Grupo contrrole Moldagem usando um scanner de laboratório (Zirkonzahn®, SARL) E a coroa utilizado blocos de zircônia idênticos (Ceramill ® zircônia, Amanngirrbach).	Ambos os fluxos de trabalho (um convencional e um totalmente digital) permitiram a fabricação de coroas de cerâmica Zi simples, implantadas, aparafusadas e monolíticas em duas consultas. Ambas as coroas exibiram precisão clínica aceitável e comparável (pontos de contato e oclusão). Do ponto de vista estético, tanto os pacientes quanto os dentistas preferiram as coroas convencionais às monolíticas Zi. Maior satisfação do paciente (em termos de conveniência) foi alcançada usando a ótica em relação à técnica de impressão de silicone convencional.
FRIGIDEIRA et al(2019)	ensaio clínico prospectivo, duplo-cego e autocontrolado	Duas Coroas monolíticas de zircônia foram fabricadas usando um sistema CAD-CAM a impressão digital imediata e um fluxo de trabalho digital sem modelo (grupo teste) impressão convencional e um fluxo de trabalho híbrido (grupo de controle).	Quarenta pacientes sem um único dente posterior receberam terapia com implantes	Grupo teste scanner (3Shape Designer, 3Shape A / S) Grupo controle moldagem convencional uma fresadora de laboratório (Zenotec Select Hybrid, Wieland Dental	Fluxo digital foi mais eficiente do que hibrido. A qualidade dos resultados foi semelhante em ambos os fluxos de trabalho

GHERLONE ET Al(2015)	pesquisa prospectiva	Foram 14 próteses de arco completo carregadas imediatamente temporariamente (6 maxilares e 8 região mandibular)	14 pacientes, 8 mulheres e 6 homens com uma média idade de 56,3 anos (variação, 43 - 80 anos)	Realizção dos implantes moldagem convencional para realiazação protese temporaria. Apos varedura Oscanner intraoral usado no estudo foi Lava COS (3M Espe, St. Paul, MN) com a versão 2.1 do software	este estudo defende o uso do scanner intraoral, que cria virtualmente um modelo físico preciso que melhora significativamente a eficiência para a equipe odontológica e agiliza o fluxo de trabalho.
Joda & Br € agger (2016)	ensaio clínico randomizado	coroas de implante feitas de dissilicato de lítio monolítico (LS2) mais base de titânio vs. coroa porcelana com dióxido de zircônio (ZrO 2) em um fl uxo de trabalho digital.	Vinte participantes do estudo foram incluídos para substituição de um único dente em sítios pré-molares e molares.	A posição do implante 3D foi capturada com varredura ótica intraoral (IOS). Após a randomização, dez pacientes foram restaurados com coroas LS2 monolíticas produzidas por CAD / CAM coladas a abutments de titânio pré-fabricados sem quaisquer modelos físicos (teste), e dez pacientes com fabricados por CAD / CAM ZrO 2- supraestruturas e recobrimento cerâmico em camadas manuais com modelos mestre fresados (controle)	Com base nos resultados do presente RCT, o fluxo de trabalho de teste "LS2 mais base de titânio" foi mais eficiente em termos de tempo do que o trabalho de controle fl uir “fusível de porcelana para ZrO 2 ”No tratamento com coroas unitárias implantadas.
Lee, Sang J. Gallucci, German O. (2013)	pesquisa prospectiva	Moldagem convencionais e digital mandando fresar modelo	Trinta alunos de odontologia	Impressão convencional moldagem técnica fechada e antagonista na digital s foram feitas com o iTero (Cadent iTero TM ,, Carstadt, NJ) digital sistema de impressão.	Impressões digitais resultaram em mais técnica eficiente do que as impressões convencionais quando avaliadas pelo tempo total de tratamento; um tempo maior de preparação, trabalho e retomada foi necessário para completar uma impressão convencional; O nível de dificuldade foi menor para a impressão digital) As impressões digitais permitem digitaliza novamente sem a necessidade de repetir inteiramente a técnica de impressão. Isso resulta em um tempo de tratamento mais curto.

Pan et al (2019)	ensaio clínico prospectivo, duplo-cego e autocontrolado	impressão digital dos maxilares superior e inferior completos, incluindo o registro da mordida por meio de um scanner intraoral (3Shape Trios® Standard - P11, 3Shape A / S). A impressão digital foi salva permanentemente no IOS. convencional com moldeira fechada foi feita usando um pino de transferência de implante (Straumann, Institut Straumann AG) e um material de poliéter (Impregum Penta, 3M ESPE GmbH). Uma impressão convencional da mandíbula oposta foi feita com material de alginato (Alginoplast, Heraeus Kulzer GmbH) . O registro da mordida foi realizado com um material de silicone (O-bite, DMG).	Quarenta pacientes sem um único dente posterior receberam terapia com implantes.	as impressões digitais foram tiradas imediatamente após a colocação do implante e as impressões convencionais após a cura do implante. Duas coroas monolíticas de zircônia foram fabricadas usando um sistema CAD-CAM baseado em laboratório. Uma coroa foi produzida a partir da impressão digital imediata e um fluxo de trabalho digital sem modelo (grupo de teste), e a segunda coroa foi produzida a partir da impressão convencional e um fluxo de trabalho híbrido (grupo de controle).	A fabricação de coroas posteriores de implante único usando impressões digitais tiradas imediatamente após a colocação do implante e um fluxo de trabalho digital baseado em laboratório e sem modelo foi mais eficiente em termos de tempo e resultou em resultados de qualidade semelhante a um fluxo de trabalho híbrido usando moldagens convencionais.
Pozzi et al (2013)	ensaio clínico randomizado	moldagens usando gesso e polissiloxano de vinil splinted (splint-VPS). Dois modelos por paciente foram gerados e alocados como grupos de gesso teste (gesso) e controle (VPS com talas)	38 pacientes		demonstrado que o resultado clínico das impressões de implantes de gesso para pacientes totalmente desdentados é o mesmo das impressões VPS com talas. Todas as próteses CAD / CAM foram associadas a um nível semelhante de sucesso durante todo o período de acompanhamento.

Wittneben et al (2016)	ensaio clínico multicêntrico prospectivo randomizado	o grupo A coroa zircônia pré-fabricado com cerâmica prensada o grupo B usando um abutment de zircônia CAD / CAM individualizado (pilar CARES; Institut Straumann AG..	Quarenta indivíduos	Grupo A. A coroa única suportada por implante foi fabricada usando um pilar pré-fabricado feito de óxido de ítrio parcialmente estabilizado zircônia tetragonal policristalina (Y-TZP) (Anatomic IPS e.max Abutment, reto, cor M1; Ivoclar) e cerâmica prensada (fluorapatita vitrocerâmica, IPS e.max ZirPress; Ivoclar) utilizando a técnica cut-back e folheada à mão com uma fina camada de cerâmica de folheamento de fluorapatita (cerâmica de folheamento de fluorapatita, IPS e.max Ceram; Ivoclar). Grupo B. A coroa única suportada por implante foi confeccionada usando um abutment CAD / CAM individualizado feito de Y-TZP (CARES Abutment; Institut Straumann AG) e técnica de cerâmica de recobrimento manual (cerâmica de folheamento de fluorapatita, IPS e.max Ceram; Ivoclar).	As limitações deste estudo são a curta duração da observação e o número limitado de pacientes. No entanto, pode-se concluir que ambos os tipos de abutment de zircônia - individualizado e pré-fabricado - são uma opção de tratamento valiosa para coroas suportadas por implante retidas por parafuso único.
WITTNEBEN ET al (2019)	ensaio clínico multicêntrico prospectivo randomizado	coroas de implantes anteriores de cerâmica pura com base em pilares de zircônia pré-fabricados revestidos com cerâmica prensada ou em pilares de zircônia CAD / CAM revestidos com a técnica de construção manual.	Quarenta indivíduos com uma lacuna de um único dente na maxila anterior	Grupo A: Coroa única suportada por implante de uma peça foi fabricada usando um pilar pré-fabricado feito de óxido de ítrio parcialmente estabilizado zircônia policristalina tetragonal (Y-TZP) (Pilar anatômico IPSe.max, reto, cor M1; Ivoclar) e cerâmica prensada (fluorapatita vitrocerâmica, IPS e.max ZirPress; Ivoclar) utilizando a técnica cut-back e folheado à mão com uma fina camada de cerâmica de folheamento de fluorapatita (cerâmica de folheamento de fluorapatita, IPS e.max Ceram; Ivoclar). Grupo B: Coroa única suportada por implante de uma peça foi fabricada usando um CAD / CAMabutment individualizado feito de Y-TZP (CARES ® Abutment; Institut Straumann AG) e a técnica de cerâmica de revestimento em camadas à mão (cerâmica de revestimento de fluorapatita, IPS e.max Ceram; Ivoclar).	Ambas as vias protéticas implantossuportadas representam uma opção de tratamento valiosa para a restauração de coroas de implantes na parte anterior da maxila.

ZHANG et al (2019)	ensaio clínico randomizado (RCT	Teste coroas de dissilicato de lítio monolítico (LS2) Controle superestruturas de zircônia fabricadas em CAD / CAM e coroas de cerâmica revestidas à mão.	33 pacientes (12 mulheres e 21 homens) com idade média de 46, 8 anos (variação de 25 a 69 anos).	Fluxo digital ou fluxo digital hibrido foi ultilizado scanner cerec e fresagem no cerec com dissilicato de litio no controle moldagem a CAD / CAM (Trios lab, 3 Shape)	O grupo teste mostro menos ajuste do que grupo contrele
Zitzmann et al (2017)	ensaio clínico randomizado	Feito um estudo para análise da impressão digital e convencional.	Cinqüenta alunos de graduação em odontologia	O Grupo A tirou as impressões digitais primeiro e depois a impressão convencional, enquanto o Grupo B seguiu o procedimento inverso (método de envelope com design cruzado). apenas um sistema IOS (TRIOS Pod) foi usado.	o método de moldagem convencional é mais difícil do que o fluxo de trabalho digital com IOS. As preferências dos alunos eram claramente a favor do IOS. Além disso, os alunos levaram mais tempo para aprender como usar a técnica de impressão convencional do que para atingir o mesmo nível de habilidade no uso de IOS.

Característica dos estudos incluídos

A inclusão dos artigos para estudo seguiu o princípio que falasse sobre fluxo digital sendo ele total ou híbrido, juntamente relacionado com os implantes

Resultados principais

Quando comparado o fluxo de trabalho totalmente digital com o fluxo de trabalho hibrido ou convencional o tempo médio de cadeira se apresenta significativamente menor para o fluxo de trabalho totalmente digital Lee, Sang J. & Gallucci, German O. (2013) Joda & Br € agger (2016) Zitzmann et al (2017) com o escaneamento resultando em um tempo de cadeira entre min 5.02 e 20.80 min, enquanto que o a moldagem convencional variou entre 12.5 min e 24.7 Joda & Br € agger (2016) Zitzmann et al (2017) Lee, Sang J. & Gallucci, German O. (2013), com o tempo médio de escaneamento com o Scaner Trios de 141.6 segundos (±58.8; 63-314) Zitzmann et al (2017). O tempo de trabalho no laboratório também teve uma grande influencia de acordo com o método de trabalho utilizado, ficando entre 54.5 min e 92,3 min no fluxo digital e entre 132.5 min e 146,3 min para o fluxo de trabalho convencional Joda & Br € agger (2016) Zhang et al (2019), representando uma redução significativa no tempo de trabalho laboratorial no fluxo de trabalho digital Abduo et al (2017) Zhang et al (2019) Joda & Br € agger (2016) (tabelas 5,6 e 7).

Zhang et al (2019), DELIZE Et al. (2019), observaram resultados clínicos com base em análises de oclusão e contato interproximal segundo Zhang et al (2019) O valor máximo de ajuste foi 237 µ m ± 112 no grupo de teste e 485 µ m ± 195 no grupo de controle (p <0001). A contagem de ajuste mediana foi de 2,00 ± 1,09 no teste e 3,00 ± 1,05 no controle (p =. 001).

Tabela 5: Comparação dos tempos totais de trabalhos com fluxo digital e convencional, (considerando apenas o tempo no consultório).

Estudo	Workflow digital			Workflow conventional		
	Média (tempo total)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)	Média (tempo total)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)
Lee, 2003	12:29	3:18	30 alunos	24:42	7:18	30 alunos
Joda, 2016	75,3	2.1	20 coroas	156,6 min	4.6	20 coroas
Zitzmann, 2017	5,02	1,76	25 alunos	12,04	2:00	25 alunos
Abduo, 2017	64	35	23 implantes	69	37	22 implantes
Zhang, 2019	113,7		17 coroas	684,5		16 coroas
Pan, 2019	23,2	2,1	20 coroas	25,7	2,5	20 coroas

Tabela 6: Comparação dos tempos de trabalhos com fluxo digital e convencional dentro do consultório (fase de moldagem).

Estudo	Workflow digital			Workflow conventional		
	Média (tempo cadeira)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)	Média (tempo cadeira)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)
Lee, 2003	3:35	0:58	30 alunos	4:42	1:25	30 alunos
Joda, 2016	20,8	0,3	20 coroas	24,1	1.,1	20 coroas
Zitzmann, 2017	3:27	1:37	50 impressões			
Zhang, 2019	14,8	2,2	17 coroas	8,3	0,5	16 coroas
Pan ,2019	10.9	1,1	20 coroas	14,3	1,7	20 coroas

No geral, o grupo de teste demonstrou menos ajustes e apresentou melhor precisão de fabricação em comparação com o grupo de controle. Já no estudo DELIZE Et al.

(2019) a oclusão e contatos interproximais mostraram resultados comparáveis para os dois fluxos de trabalho (p = 0,37 e p = 0,36, respectivamente), enquanto o WES global foi significativamente maior (p < 0,0001) no grupo de controle.

Tabela 7: Comparação dos tempos de trabalhos com fluxo digital e convencional em laboratório de prótese.

Estudo	Workflow digital			Workflow conventional		
	Média (tempo laboratório)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)	Média (tempo laboratório)	SD (desvio padrão	Total (tamanho amostra)
Joda, 2016	54,5		20 coroas	132,5 min		20 coroas
Zhang, 2019	40,2	8,7	17 coroas	89,9	12,2	16 coroas
Pan,2019	13,6	4,1	20 coroas	29,9	8,5	20 coroas

Abduo, 2017 apresentou s coroas no grupo Encode tinham 44 contatos proximais, e as do grupo convencional tinham 40 contatos proximais. Para o grupo Encode, 24 contatos ideais, 9 contatos apertados e 11 contatos abertos foram observados. O grupo convencional tinha 20 contatos ideais, 14 contatos firmes e 6 contatos abertos. A diferença entre os grupos não foi estatisticamente significativa.

O resultado estético de uma restauração de implante também é um parâmetro crítico para o sucesso do implante podemos ver através de escores estéticos – dados PES e WES – apresentaram estabilidade e resultados estéticos agradáveis ao longo do período de 3 anos. Os valores médios de PES exibiram dados de 7,76 (Grupo A) e 7,32 (Grupo B) após 36 meses. O índice WES teve uma pontuação alta com valores de 8,88 para o Grupo A e 8,56 para o Grupo B após 3 anos. Houve uma diferença significativa entre a linha de base dos pontos de tempo e 3 anos em relação aos valores de PES que melhoraram no Grupo A ao longo do tempo segundo WITTNEBEN ET al (2019). Já DELIZE Et al. (2019 apresenta estudo foram avaliados pelo dentista usando o WES e pelo paciente usando um VAS, no qual mostra pontuações gerais do WES e VAS foram significativamente melhores no grupo convencional do que no digital.

WITTNEBEN ET al (2016) apresenta resultados estéticos foram agradáveis em geral ao longo do período de estudo. Os valores PES e WES em todos os 3 exames também indicaram estabilidade ao longo do tempo para ambos os grupos. No exame de um ano, a análise revelou valores médios de PES de 7 (grupo A) e 7,65 (grupo B). O WES exibiu valores de 8,28 (grupo A) e 8,50 (grupo B). Nenhuma descoloração da mucosa peri-implantar era visível. ANOVA mostrou que não houve mudanças estatisticamente significativas ao longo dos períodos de observação.

Zitzmann et al (2017) relata relação ente moldagem digital com as convencionais quando realizada por estudantes de odontologia sem experiência clínica em procedimentos de restauração de implantes perceberam que o método de moldagem convencional é mais difícil do que o fluxo de trabalho digital com IOS. As preferências dos alunos eram claramente a favor do IOS. Além disso, os alunos levaram mais tempo para aprender como usar a técnica de impressão convencional do que para atingir o mesmo nível de habilidade no uso de IOS.

A tecnologia digital tem revolucionado a odontologia, com um grande número de equipamentos e softwares surgindo a cada ano, associado a uma diminuição de custo de aquisição desses equipamentos tem tornado a odontologia digital cada vez mais popular. Podemos notar a evolução do uso das tecnologias usadas na área da saúde quando fazendo uma pesquisa no pubmed sobre tecnologia digital usando palavra-chave CAD/CAM encontramos 3.462 artigos publicados até 2005, que passaram para 9.271 e 16.298 pra 2010 e 2015 respectivamente, já em 2020 encontramos 28.171 resultados e em maio de 2021 havia 28.901 artigos no pubmed com os termos CAD/CAM. Esse crescimento expressivo de artigos científicos está relacionado ao crescimento na utilização e também na evolução tecnológicas que cerca esse tema.

DISCUSSÃO

O processo de aquisição da imagem tridimensional

A ferramenta de digitalização (scanner) transforma uma geometria real em dados digitais que podem ser processados pelo computador com a utilização de softwares específicos, esta etapa de aquisição da imagem é conhecida como escaneamento (ALVES et al., 2017; CORREIA et al., 2006). Os sistemas de escaneamento intraoral usam diferentes tecnologias para obtenção das imagens 3D, alguns sistemas necessitam de aplicação de um pó sobre a área a ser escaneada para formação de cobertura opaca refletiva antes do escaneamento e os sistemas mais modernos que não requerem a aplicação dessa camada de pó, esses sistemas podem inclusive capturar imagens e vídeos em cores (LOIOLA et al., 2019), na tabela 8 temos os principais scanner disponíveis no mercado..

Tabela 8: Principais sistemas de scanner disponíveis no mercado.

Scanner	Type
3Shape Trios® Standard	Câmera intraoral, sistema aberto, com cor realista.
3Shape D2000	extraoral,
iTero Element® 2	fluxo ortodôntico e restaurativo. Com cor. Câmera intraoral
iTero® Element 5D	Câmera intraoral e NIRI. fluxo ortodôntico e restaurativo.
CEREC Omnicam	Câmera intraoral, com cor, Sistema aberto
CEREC Primescan AC com Software Connect	Sistema aberto. Câmera intraoral, com cor
CEREC Primescan AC com Software CEREC	Sistema fechado. Câmera intraoral, com cor

A tecnologia CAD/CAM baseia-se no trabalho em softwares que requerem modelos virtuais, esses modelos virtuais são obtidos a partir de equipamentos que tem a capacidade de criar uma topografia virtual de superfície reproduzível. Os scanners dentários precisam da reprodução detalhada da superfície do objeto, em pequena escala, para fabricar uma prótese dentária precisa. O método de triangulação é usado para investigar a inspeção microtopográfica de superfícies criando imagens que ao invés de utilizar pixels que são quadrados ou voxel que são pixel 3D, semelhantes a cubos, utilizam uma malha formada por triângulos num formato de arquivo denominado STL (padrão de linguagem triangular), padrão projetado para remover possíveis descontinuidades entre pontos adjacentes, encaixando um plano através do triângulo formado (AHLHOLM et al., 2018; AREZOOBAKHSH et al., 2020; BOLDING, 2012; FLÜGGE et al., 2020).

Os modelos digitais, podem ser confeccionados de forma indireta ou direta. Na forma indireta as imagens tridimensionais são obtidas a partir do modelo de gesso ou da moldagem do paciente, e pode ser executada com escanner intra orais, extra orais ou mesmo a partir e imagens de tomografia computadorizada, já na forma direta as imagens são obtidas diretamente na boca do paciente com a utilização de escâneres intraorais(CORREIA et al., 2006; LOIOLA et al., 2019).

Varias marcas de escâners intraorais estão disponíveis comercialmente as principais são: iTero® (Align Technology®, San Jose, CA), o CS3600® (CS3600®; Carestream Dental), Scanner intraoral TRIOS® (3Shape®), True Definition® (3M ESPE®, St Paul, USA), Lava Chairside Oral Scanner (3M ESPE®), Apollo DI (Dentysply - Sirona), Omnicam System e Primescan (Dentysply Sirona), CEREC BlueCam® (Sirona® Dental Systems GmbH Bensheim, Hessen, Germany) (DE FREITAS et al., 2020; GIMENEZ-GONZALEZ et al., 2017; GJELVOLD et al., 2016; LOIOLA et al., 2019; ODONTOLOGIA, Curso D E; BORGES, 2020; PRADÍES et al., 2015; ZARAUZ et al., 2016), a tabela 8 apresenta um comparativo entre as diversas marcas de escâner intraoral disponíveis no mercado.

O valor clinicamente aceitável para discrepância marginal de restaurações geradas por CAD/CAM foi descrito como entre 50 e 200 µm. Isso significa que a precisão da impressão digital, como a primeira etapa em qualquer fluxo de trabalho digital, deve ficar abaixo dessa faixa em termos de discrepância marginal (AHLHOLM et al., 2018; FLÜGGE et al., 2020).

Considerando os resultados dos diversos estudos que analisaram a precisão entre os diversos sistemas de digitalização, os sistemas intraorais apresentam, no geral, um resultado superior quando comparados com os sistemas extra orais (AHRBERG et al., 2016; AREZOOBAKHSH et al., 2020; BOHNER et al., 2017; FUKAZAWA; ODAIRA; KONDO, 2017). Numa comparação da precisão da linha de término cervical com 7 scanners intraorais diferentes (3M®, CS3500® e CS3600®, DWIO®, Omnicam®, Planscan® e TRIOS®) Nedelcu et al. observou que o scanner TRIOS® apresentou o melhor nível de distinção da linha de término cervical, enquanto os scanners DWIO® e PLAN® exibiram os níveis mais baixos de distinção e precisão do término cervical. De acordo com esse estudo foi observada uma grande diferença entre os scanners disponíveis no mercado (NEDELCU et al., 2018). Pradíes et al. e Ahrberg et al. analisaram o scanner intraoral (Lava C.O.S. 3MESPE®, Seefeld, Germany) e encontraram uma fidelidade de reprodução de detalhes de 61,08 µm (DP 24,77) e 76.33 µm (DP 65,32) respetivamente. As coroas totalmente de cerâmica fabricadas a partir de moldes digitais intraorais demonstraram melhor ajuste interno do que as coroas fabricadas a partir de moldes de silicone (AHRBERG et al., 2016; PRADÍES et al., 2015).

Bohner et al. avaliaram a precisão de 4 sistemas de escaneamento e constataram que o escaneamento intraoral e extra oral apresentam uma precisão semelhante, com uma fidelidade de detalhe variando entre 32,2 µm (SD 16,4) e 46,7 µm (SD 56,9) para os scanners extraorais, D250® e Cerec InEos X5® respetivamente, e 32,8 µm (SD 21,4) e 34,4 µm (SD 16,7) para os scanners intraorais, Cerec Bluecam® e TRIOS® respetivamente (BOHNER et al., 2017).

Chiu et al. avaliaram a influência da resolução de aquisição da imagem na digitalização com scanner intraoral e constataram que uma resolução maior na imagem não resulta necessariamente numa melhor qualidade da digitalização e numa maior precisão (CHIU et al., 2020).

O processo de designer assistido por computador

O processo CAD ou desenho auxiliado por computador tem seu desenvolvimento através de softwares (programas de computadores)(CORREIA et al., 2006; ODONTOLOGIA, Faculdade De et al., 2018). Vários softwares estão disponíveis para o planejamento e designer dos trabalhos protéticos a serem impressos usando o processo de manufatura

assistida por computador (CAM), na tabela 9 temos uma descrição de alguns dos sistemas de designer protético digital disponíveis no mercado.

Tabela 9: Principais softwares para designer protético em odontologia.		
Software CAD	Type	Manufacturing
Dentalcad	fechado	Exocad
CAD inLab	fechado	Sirona
bluesky	Aberto e pago para fazer importação	Blue Sky Bio, LLC
3Shape®	aberto	3Shape A/S

O processo de manufatura assistida por computador

Os sistemas CAM usam informação assistida por computador para dar forma a um objeto físico, usando métodos de subtração (que remove o material de um bloco inicial para obter a forma desejada) ou usando métodos aditivos, usados na prototipagem rápida, cada vez mais usados em CAD / Tecnologia oral CAM(CAM et al., 2009), na tabela 10 temos a descrição de vários sistemas de manufatura assistida por computador disponíveis comercialmente.

Os materiais utilizados para a fresagem da estrutura protética são blocos pré-fabricados dos seguintes materiais: cerâmica de vidro reforçada com leucita, alumina reforçada com vidro, alumina densamente sinterizada, Y-TZP Zircônia (Yttrium-tetragonal zirconia polycristal) com sinterização (parcial ou total), titânio, ligas preciosas, ligas não-preciosas e acrílicos de resistência reforçada.(CORREIA et al., 2006; VITÓRIA et al., 2018)

Tabela 10: descrição de vários sistemas de manufatura assistida por computador disponíveis comercialmente.			
Branding System CAD/CAM	Manufacturing	Materials	Type system
Zenotec Select Hybrid,	Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG	ZIRCÔNIA, CERÂMICA DE VIDRO E DISSILICATO DE LÍTIO	FRESAGEM, irrigada , 5 eixos

Ceramill Matik	AmannGirrbach®	metal duro e pré-sinterizado, zircônias, acrílicos e cerâmicas.	Fresagem irrigada e seca no mesmo aparelho. Fresagem 5 eixos
Ceramill Mikro	AmannGirrbach®	óxido de zircônio, cera, cerâmica híbrida ou compósitos fresáveis a seco	Fresagem à seco. 4 eixos
Ceramill Mikro 5X	AmannGirrbach®	coroas e pontes em materiais a serem processados a seco	5 eixos
Ceramill Mikro IC	AmannGirrbach®	Pilares de titânio em bruto, resinas, cerâmicas vítreas e híbridas.	Fresagem irrigada
Ceramill Motion 2	AmannGirrbach®	um espetro ilimitado de material e indicações	Fresagem irrigada e a seco. 5 eixos
inLab MC X5	Sirona	zirconia, polímeros, compositos, cera e metal para sinterização, cerâmicas vítreas e híbridas	Fresadora seca/irrigada. 5 eixos. ABERTA
inLab MC XL	Sirona		Fresagem úmida , 4 eixos

Tecnologias digitais em implantodontia

Com utilização destes sistemas destacam-se a melhor reprodutibilidade e precisão dimensional, menor tempo de confecção, possibilidade de utilização de novos sistemas cerâmicos (mais resistentes) e confecção de coroas totalmente em cerâmica, que possuem estética superior quando comparadas às metalocerâmicas produzidas pelas técnicas convencionais(TEODORO; SOARES, 2018).

Os componentes criados por CAD/CAM possuem vantagens perante componentes pré-fabricados por apresentarem resultados mais consistentes o que processados em laboratório devido serem criados especialmente para cada caso(CAM et al., 2009; TEODORO; SOARES, 2018).

Estes componentes protéticos oferecem a possibilidade de um perfil de emergência personalizado para as regiões estéticas, com um contorno anatômico ideal, e se necessário, correção de angulação. Outra vantagem apresentada é que dentista não

necessitar de ter grande estoque de componentes protéticos(TEODORO; SOARES, 2018).

CONCLUSÃO

Podemos percebe que o uso da tecnologia através do fluxo digital trouxe maior benefício de tratamento para o paciente diminuindo tempo de procedimento e um maior conforto para ele perante convencional. Apresentando também resultados superiores aos trabalhos convencionais devido sua precisão e previsibilidade.

REFERENCES

AHLHOLM, Pekka et al. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontics: A Review. **Journal of Prosthodontics**, v. 27, n. 1, p. 35–41, 2018.

AHRBERG, Danush et al. Evaluation of Fit and Efficiency of CAD/CAM Fabricated All-Ceramic Restorations Based on Direct and Indirect Digitalization: A Double-Blinded, Randomized Clinical Trial. **Clinical Oral Investigations**, v. 20, n. 2, p. 291–300, mar. 2016.

AL-HAJ HUSAIN, Nadin et al. A digital cast-free clinical workflow for oral rehabilitation with removable partial dentures: A dental technique. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 5, p. 680–685, 2020.

ALVES, Vitor Medeiros et al. Vantagens X Desvantagens Do Sistema Advantages X Disadvantages of System Cad / Cam. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research - BJSCR**, v. 18, n. 1, p. 106–109, 2017.

AREZOOBAKHSH, Ali et al. Comparison of Marginal and Internal Fit of 3-Unit Zirconia Frameworks Fabricated with CAD-CAM Technology Using Direct and Indirect Digital Scans. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 123, n. 1, p. 105–112, jan. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.10.023>.

BOHNER, Lauren Oliveira Lima et al. Computer-Aided Analysis of Digital Dental Impressions Obtained from Intraoral and Extraoral Scanners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 118, n. 5, p. 617–623, nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2016.11.018>.

BOLDING, Scotty L. Advanced Digital Implant Dentistry. p. 1–9, 2012. Disponível em: <https://www.dentalacademyofce.com/courses/2264/PDF/1206cei_implant_web.pdf>.

CAM, C A D et al. Abstrato Introdução Material e métodos tecnologia CAD / CAM têm o potencial de fornecer um bloco do material de abutment selecionado . A ao enceramento , revestimento e fundição são. v. 14, n. 3, p. 141–145, 2009.

CHIU, Asher et al. Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters. **Sensors (Switzerland)**, v. 20, n. 4, p. 1–9, fev. 2020.

CORREIA, André Ricardo Maia et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 35, n. 2, p. 183–189, 2006.

DE FREITAS, Bruna N. et al. Adaptation Accuracy of Milled Lithium Disilicate Crowns: A 2D and 3D MicroCT Analysis. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 32, n. 4, p. 403–409, jun. 2020.

FLÜGGE, Tabea et al. Fully Guided Implant Surgery Using Magnetic Resonance Imaging - An in Vitro Study on Accuracy in Human Mandibles. **Clinical Oral Implants Research**, v. 31, n. 8, p. 737–746, ago. 2020.

FUKAZAWA, Shota; ODAIRA, Chikayuki; KONDO, Hisatomo. Investigation of Accuracy and Reproducibility of Abutment Position by Intraoral Scanners. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 61, n. 4, p. 450–459, out. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpor.2017.01.005>.

GIMENEZ-GONZALEZ, Beatriz et al. An In Vitro Study of Factors Influencing the Performance of Digital Intraoral Impressions Operating on Active Wavefront Sampling Technology with Multiple Implants in the Edentulous Maxilla. **Journal of Prosthodontics**, v. 26, n. 8, p. 650–655, dez. 2017.

GIORDANO, Russell. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. **Journal of the American Dental Association**, v. 137, n. 9 SUPPL., p. 14S-21S, 2006.

GJELVOLD, Björn et al. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. **Journal of Prosthodontics : Official Journal of the American College of Prosthodontists**, v. 25, n. 4, p. 282–287, jun. 2016.

LOGOZZO, S et al. A Comparative Analysis Of Intraoral 3d Digital Scanners For Restorative Dentistry. **The Internet Journal of Medical Technology**, v. 5, n. 1, p. 1–18, 2012.

LOIOLA, Marlos et al. Escaneamento Intraoral : o fim da era dos modelos de gesso

Intraoral scanning : the end of the era of plaster models Escaneamento Intraoral : o fim da era dos modelos de gesso. n. January 2020, 2019.

NEDELCU, Robert et al. Finish line distinctness and accuracy in 7 intraoral scanners versus conventional impression: an in vitro descriptive comparison. **BMC oral health**, v. 18, n. 27, p. 1–11, 2018.

NISHIYAMA, Hirotaka et al. Novel fully digital workflow for removable partial denture fabrication. **Journal of Prosthodontic Research**, p. 6–11, 2019.

ODONTOLOGIA, Curso D E; BORGES, Luciana D E Oliveira. O USO DO SISTEMA CAD/CAM PARA CONFECÇÃO DE PRÓTESES FIXAS: revisão de literatura THE USE OF CAD/CAM SYSTEM IN FIXED PROSTHESES: literature review. 2020.

ODONTOLOGIA, Faculdade De et al. ELIANE MARIA CRUZ SISTEMAS CAD / CAM NA ODONTOLOGIA Faculdade de Odontologia Universidade Federal de Minas Gerais Belo Horizonte Eliane Maria Cruz SISTEMAS CAD / CAM NA ODONTOLOGIA Belo Horizonte. 2018.

PERNG-RU, LIU DMD, MS. A Panorama of Dental. **Compendium of Continuing Education in Dentistry**, v. 26 No. 7, n. july, p. 507–513, 2005.

PRADÍES, Guillermo et al. Clinical Evaluation Comparing the Fit of All-Ceramic Crowns Obtained from Silicone and Digital Intraoral Impressions Based on Wavefront Sampling Technology. **Journal of Dentistry**, v. 43, n. 2, p. 201–208, fev. 2015.

TEODORO, Felipe; SOARES, Patrícia Costa. TECNOLOGIA CAD / CAM APLICADA A IMPLANTODONTIA. p. 1–15, 2018.

VITÓRIA, Ana et al. Sistema Cad-Cam : a Tecnologia Na Confecção De Próteses. **Salusvita, Bauru**, v. 37, n. 11, p. 963–984, 2018.

ZARAUZ, Cristina et al. Clinical Evaluation Comparing the Fit of All-Ceramic Crowns Obtained from Silicone and Digital Intraoral Impressions. **Clinical Oral Investigations**, v. 20, n. 4, p. 799–806, maio 2016.