

**UNIVERSIDADE DE UBERABA  
ODONTOLOGIA**

**IGOR AUGUSTO MOREIRA DUARTE  
JENNIFER MAYARA RODRIGUES DA SILVA**

**PRECISÃO E EVOLUÇÃO DA MOLDAGEM DIGITAL EM ODONTOLOGIA**

**UBERABA, MG**

**2019**

**IGOR AUGUSTO MOREIRA DUARTE**

**JENNIFER MAYARA RODRIGUES DA SILVA**

**PRECISÃO E EVOLUÇÃO DA MOLDAGEM DIGITAL EM ODONTOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina “Orientação de trabalho de conclusão de curso II” como exigência dos componentes curriculares para conclusão do curso de Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges.

UBERABA, MG

2019

D85p Duarte, Igor Augusto Moreira.  
Precisão e evolução da moldagem digital em odontologia / Igor Augusto Moreira Duarte, Jennifer Mayara Rodrigues da Silva. – Uberaba, 2019.  
21 f.

Trabalho de Conclusão de Curso -- Universidade de Uberaba.  
Curso de Odontologia, 2019.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Antônio Borges.

1. Odontologia. 2. Cerâmicas dentárias. 3. Moldagem dentária.  
I. Silva, Jennifer Mayara Rodrigues da. II. Borges, Gilberto Antônio.  
III. Universidade de Uberaba. Curso de Odontologia. IV. Título.

CDD 617.6

Ficha elaborada pela bibliotecária Tatiane da Silva Viana CRB6-3171

IGOR AUGUSTO MOREIRA DUARTE

JENNIFER MAYARA RODRIGUES DA SILVA

**PRECISÃO E EVOLUÇÃO DA MOLDAGEM DIGITAL EM ODONTOLOGIA**

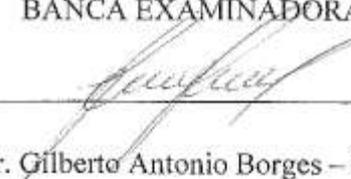
Trabalho de conclusão de curso apresentado à disciplina "Orientação de trabalho de conclusão de curso II" como exigência dos componentes curriculares para conclusão do curso de Odontologia.

Área de concentração: graduação em odontologia.

Aprovado em: 19/12/2013

BANCA EXAMINADORA:

---



Prof. Dr. Gilberto Antonio Borges – Orientador

Universidade de Uberaba

---



Prof. Thiago Assunção Valentino

Universidade de Uberaba

## **AGRADECIMENTOS**

Ao realizar este trabalho reconhecemos todos os conhecimentos que nos foi dado durante esses anos de graduação, por isso, agradecemos aos nossos professores da graduação, os quais contribuíram para nossa formação, agradecemos ao nosso orientador, professor e amigo Gilberto Antônio Borges, por todo o apoio, incentivo e dedicação que nos proporcionou. E também ao diretor do curso Luís Henrique Borges por sempre ter buscado melhorar nossa instituição. Agradecemos principalmente aos nossos pais, por nos permitirem estudar nesta instituição, além de todo carinho, amor e dedicação que nos foi dado.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi de avaliar a literatura pertinente a respeito das técnicas de moldagem por sistemas digital e compará-los com o sistema convencional, com respeito à adaptação marginal de restaurações com diferentes materiais. Nesse sentido foi abordado as dificuldades e confiabilidade de cada sistema computadorizado, bem como moldagem com elastômeros. As bases de dados mais relevantes como pubmed, bireme, lilacs e bbo foram pesquisadas e os artigos mais importantes recuperados, lidos e selecionados. O critério de exclusão foi trabalhos laboratoriais, trabalhos em animais, e trabalhos com metodologias e desenvolvimentos questionáveis de um total de 233 artigos recuperados, foram selecionados 23, os quais foram lidos e resumos feitos. A literatura revisada permitiu concluir que o sistema digital é o próximo passo da evolução odontológica, trazendo muitas formas de ser utilizado. E apesar do relato de dificuldade de alguns autores perante a manipulação do sistema de computador ou de posicionamento do escâner, estudos recentes comprovam que a utilização desse sistema digital traz melhora no tempo clínico com o paciente, a qualidade e precisão dos produtos fabricados estão sendo igual ou superior. Como é um sistema digital, a produção inclui processos com um passo a passo que leva a um resultado positivo. A dificuldade pode ser eliminada com prática e com um estudo das ferramentas que o programa tem a oferecer.

**Palavras-chave:** CAD-CAM, coroa cerâmica, comparação, adaptação marginal.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was to evaluate the pertinent literature about the techniques of molding by digital systems and compare them with the conventional system, with respect to the marginal adaptation of restorations with different materials. In this sense, the difficulties and reliability of each computerized system, as well as molding with elastomers, were addressed. The most relevant databases like pubmed, bireme, lilacs and bbo were searched and the most important articles retrieved, read and selected. Exclusion criteria were laboratory work, animal work, and work with questionable methodologies and developments from a total of 233 retrieved articles, 23 were selected, which were read and abstracts made. The literature consulted concluded that the digital system is the next step of dental evolution, bringing many ways to be used. And despite some authors' reported difficulty in manipulating the computer system or positioning the scanner, recent studies show that the use of this digital system improves clinical time with the patient, the quality and accuracy of manufactured products are being equal. or superior. As it is a digital system, production includes step-by-step processes that lead to a positive outcome. The difficulty can be eliminated with practice and by studying the tools the program has to offer.

**Key words:** CAD-CAM, ceramic crown, comparison, marginal adaptation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	7
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	9
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b>	10
<b>4 DISCUSSÃO</b>	16
<b>5 CONCLUSÃO</b>	18
<b>REFERÊNCIAS</b>	19
<b>ANEXO A - RELATÓRIO DE PLÁGIO</b>	22

## 1 INTRODUÇÃO

Uma moldagem realizada por técnica convencional mescla procedimentos clínicos usados para reproduzir negativamente preparos dentários e regiões adjacentes a ele, através de materiais e técnicas adequadas. O material sofre polimerização e após remover a moldeira da boca, obtém-se o molde, o mesmo é vazado em gesso para aquisição do modelo de trabalho. (PEGORARO, L. F. *et al.* 2013).

Novos materiais possibilitaram obtenção de modelos com maior fidelidade nos detalhes e redução do tempo de trabalho, garantindo ao profissional prótese mais estabelecida. Para preparos com extensão sub-gengival há necessidade de afastamento do tecido, nessa perspectiva uma moldagem bem realizada depende de três fatores: afastamento adequado do tecido gengival, saúde do tecido gengival, clareza do término cervical. (PEGORARO, L. F. *et al.* 2013).

A extensão subgengival é de extrema importância, pois se houver inflamação gengival, sangramento e umidade poderá comprometer os detalhes do molde devido o material sofrer alteração. Segundo Do Valle (2013, p.228) para preparos com extensão sub-gengival “o término cervical deve ser liso, polido e bem definido, para que possa ser copiado em seus detalhes durante a moldagem”.

Desde do início dos procedimentos de moldagens no início do séc. XXI, tem sido utilizada sistemas convencionais. Todavia, com surgimento do CEREC que foi o primeiro sistema odontológico de digitalização e fresagem em conjunto. Criado em 1987, o sistema permite que cirurgiões-dentistas ofereçam trabalhos de restaurações produzidas em blocos cerâmicos, podendo ser finalizado com apenas uma visita. Para uso do sistema revestia o dente com uma camada de dióxido de titânio em pó especial que faz áreas translúcidas dos dentes ficarem opacas e permite que a câmera registre toda sua extensão. (DAVIDOWITZ, G. *et al.*, 2011).

O avanço dessa tecnologia está ajudando a deixar dificuldades para trás, novas formas de moldagem digital já estão no mercado. A odontologia sempre buscou meios de conseguir digitalizar moldes de gesso, possibilitando melhor tempo de trabalho, livrando o paciente de possíveis incômodos, deixar mais eficiente a comunicação entre clínicas e laboratórios. (POLIDO, W., 2010).

Os sistemas digitais evoluíram tanto que atualmente não somente o CAD-CAM tem sido utilizado, mas também sistemas como impressora 3D e estereolitografia são utilizados e prometem precisão e economia de material. A eliminação do processo manual faz com que erros como bolhas de ar, falhas dos materiais de moldagem, deslocamento e movimento,

distorção resultante de procedimentos de desinfecção, pouco material, entre outros, deixem de ser um coeficiente significativo. Todavia, os sistemas digitais exigem conhecimento técnico e científico. (POLIDO, W., 2010).

Restaurações no sistema digital são feitas em materiais cerâmicos e compósitos com qualidades translúcidas que se assemelham ao esmalte dando um aspecto natural. Livres de defeitos internos, esses materiais tem uma qualidade consistente, não sendo mais abrasivo que resinas compostas, causando desgastes mínimos aos dentes antagonistas. (DAVIDOWITZ. G. 2019).

Esses conhecimentos não estão limitados à tecnologia em si, mas sobre a odontologia em geral. Nesse sentido não se consegue realizar qualquer procedimento por sistema digital sem conhecimento básico de anatomia, distância biológica, oclusão entre outros. Assumindo que o cirurgião-dentista tenha uma formação sólida dos procedimentos de moldagem, para resultados satisfatórios se tornam muito mais fáceis.

Como há vários sistemas, tecnologias disponíveis e o uso estão aumentando dia-a-dia, revisar literatura pertinente a respeito de tão relevante assunto se faz necessário. Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho clínico e precisão do escâner digital e da impressão digital em comparação à moldagem convencional

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado por meio de pesquisas em livros para aprimorar conhecimentos sobre moldagens convencionais, além disso, foi realizada seleção de artigos científicos na base de dados Pubmed, Scielo, Google Scholar, utilizando unitermos em inglês: CAD-CAM and press, inlay-onlay, crown, all-ceramic, restoration, clinical, longgevity, laboratory, office, intra oral digital impression, que se traduzem para o português: CAD-CAM e prensagem, inlay-onlay, coroa, tudo cerâmica, restauração, clinica, longevidade, laboratório, consultório, reprodução digital intraoral. Os critérios aplicados na seleção dos artigos recuperados para inclusão e exclusão foram: artigos científicos, laboratoriais e de revisão com metodologia adequada para sistema digital, impressão 3D, CAD-CAM e estereolitografia em consulta retroativa até o ano de 2019, sendo que os que não se encaixaram foram excluídos. Os artigos selecionados foram lidos, resumos produzidos dando-nos o embasamento necessário para a realização do trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

DAVIDOWITZ G. KOTICK P.G. em 2011, publicaram um artigo em que discute a história do CAD / CAM em odontologia e fornece uma visão geral de como ele funciona. Ele também fornece informações sobre as vantagens e desvantagens, descreve os principais produtos disponíveis, discute como incorporar a nova tecnologia à sua prática e aborda aplicativos futuros. A tecnologia, usada no laboratório dentário e no consultório odontológico, pode ser aplicada a inlays, onlays, facetas, coroas, próteses parciais fixas, pilares de implantes e até reconstrução de boca completa.

VALLE, A.L, et al., em 2013 descreveram que a moldagem nada mais é que o conjunto de procedimentos clínicos usados para copiar preparos dentários e das outras regiões da boca através de matérias e técnicas corretas. Assim reduzindo o tempo e trabalho do profissional trazendo maior reprodução de detalhes e próteses cada vez mais precisas. Para que obtenha uma moldagem correta é preciso que tenha uma extensão do preparo dentro do sulco gengival, nitidez do término cervical e que o tecido gengival esteja saudável. O término cervical deve estar bem polido, bem delimitado e liso, assim todos seus detalhes serão copiados.

FLÜGGE T.V. et al., em abril de 2013 realizaram um estudo para medir a precisão de impressões dentais digitais intra-orais e extra-orais com o iTero e um scanner de modelo. A digitalização e o escaneamento com o iTero foi menos precisa do que quando utilizado o D250, sugerindo que as condições intra-orais (saliva, espaçamento limitado) contribuem para a imprecisão de uma varredura.

CUNHA, C.O, et al., em 2014 descreveram que a moldagem tem como função reproduzir detalhes do preparo dental e de outras estruturas próximas, assim reproduzindo um molde que em seguida será vazado em gesso para a criação de um modelo de estudo. Existe alguns motivos que alteram a qualidade da moldagem como: forma do preparo, saúde dos tecidos moles, seleção da moldeira, tipo de material e técnica de moldagem. A qualidade da moldagem necessita também dos meios utilizados para o afastamento gengival, fazendo com que o material possa adentrar no interior do sulco gengival reproduzindo precisamente o término do preparo.

BARROS, M. V. et al., em 2015 descreveram um trabalho digital da tomografia computadorizada para instalar uma coroa individual definitiva em um paciente que teve agenesia dentária e já havia completado tratamento ortodôntico e necessitava da substituição de um implante do incisivo lateral. Após a TC os modelos foram digitalizados. O planejamento virtual foi finalizado com a decisão de um implante acionado por prótese e foi

feito um modelo estereolitográfico. Foi verificada a adaptação do molde cirúrgico estereolitográfico, instalado o implante e o pilar neste molde e uma coroa definitiva de zircônia CAD/CAM foi produzida. A cirurgia foi guiada por computador e nela foi instalado o pilar e cimentado a coroa com cimento resinoso. Após um ano o paciente foi reavaliado com excelente resultado de tratamento, alta precisão para um implante virtualmente planejado, com instalação guiada sem retalho, permitindo fornecer uma coroa única de zircônia em uma área estética

RUDOLPH H. et al., em 2016 avaliaram a precisão da aquisição de dados digitais intraoral e extraoral para restaurações dentárias. Os sistemas de digitalização mostraram diferenças na precisão. No entanto, todos os sistemas tópicos estavam bem dentro da referência de  $\pm 20 \mu\text{m}$ . As diferentes preparações representam vários ângulos e superfícies dentárias íngremes e paralelas opostas (incisivos). Para a maioria dos sistemas de digitalização, esses últimos geralmente são os mais difíceis de capturar. Usando tecnologias CAD / CAM, os ângulos de preparação não devem ser muito íngremes para reduzir erros de digitalização.

NEJATIDANESH F. et al., em 2018 realizaram um estudo comparando a sobrevivência de facetas laminadas feita com o sistema CAD/CAM por mais de 60 meses. O estudo avaliou 197 facetas laminadas cerâmicas feitas com CEREC AC Bluecam com blocos Empress CAD e emax CAD que foram colocados em 71 pacientes em consultório particular. As taxas de sobrevivência dos laminados cerâmicos Empress CAD e emax CAD foram de 97,8% e 100%, respectivamente. Levando os autores a conclusão que foram restaurações clinicamente bem-sucedidas, com taxa de sobrevivência média de 99,0% e taxa de sucesso de 96,4% após 5 anos.

LIANG S. et al., 2018, realizaram um estudo comparando a discrepância marginal absoluta de coroas cerâmicas fabricadas usando métodos convencionais e digitais com um método digital baseado em varredura tridimensional, técnicas iterativas de registro de pontos mais próximos e teoria da engenharia reversa para a avaliação quantitativa. As avaliações determinaram que as discrepâncias marginais absolutas estavam dentro de um intervalo clinicamente aceitável, não mostrando diferença estatística entre os 2 métodos.

PESCE, P. et al., em 2018 avaliaram a precisão do scanner digital, usado em quatro implantes posicionados de acordo com protocolo para carregamento imediato e avaliou a precisão de uma estrutura de alumínio fabricada a partir de impressão digital. Cinco modelos reproduzindo diferentes maxilares edêntulos com quatro implantes inclinados foram usados. Para avaliar a veracidade, uma estrutura metálica da melhor impressão digital foi produzida

com a tecnologia de desenho auxiliado por computador/fabricação em CAD/CAM) e o ajuste foi avaliado com o teste de Sheffield. As peças mostraram uma diferença média de  $<30 \mu\text{m}$  (intervalo: 2 a  $47 \mu\text{m}$ ). Uma diferença significativa foi encontrada entre os dois grupos pelo software de nuvem de pontos 3D, com maiores frequências de pontos na classe 2 do que nas classes agrupadas 1 e 3 ( $P < 0,001$ ). Mesmo com a limitação do estudo, o autor cita que uma impressão digital pode representar um método confiável para a fabricação de estruturas de implante de arcada completa com um bom ajuste quando implantes inclinados estão presentes.

PAPADIOCHOU S. e PISSIOTIS AL., realizaram uma revisão em 2018, utilizando artigos publicados entre 1 de janeiro de 2000 a 30 de junho de 2016 verificando a adaptação de coroas fabricadas por CAD-CAM concluindo que a maioria das restaurações /infraestruturas de CAD-CAM estava dentro da faixa clinicamente aceitável de discrepância marginal (MD). O desempenho de um sistema CAD-CAM em relação à adaptação marginal é influenciado pelo material restaurador.

TAKEUCHI Y. *et al.*, em março de 2018 realizaram uma revisão literária entre 2010 e 2017 para analisar a precisão dos sistemas de impressão digital para fabricação de próteses dentárias fixas. Em geral, os sistemas mais recentes reduziram consideravelmente o tempo necessário para criar impressões, e a precisão e o ajuste marginal dos sistemas de impressão digital melhoraram recentemente.

FERRINI, F. *et al.*, em fevereiro de 2019 compararam a qualidade de trabalhos digitais, feitos por vários scanners (scanners digitais intraorais (I.O.S.s), focando no ajuste marginal. Utilizando um pilar de implante de cromo-cobalto para simular um primeiro molar superior direito em uma hemi-arcada, para ser escaneado por oito IOSs diferentes, Omnicam® CS3500®, CS3600®, True Definition Scanner®, DWIO®, PlanScan®, 3D PROGRESS Plus®, TRIOS 3®. Foram projetados 9 scans para cada IOSs e 72 copings projetados por software de computador odontológico (CAD/CAM). Os testes de Kruskal-Wallis executados, revelaram uma diferença estatisticamente significativa (valor de  $p < 0,5$ ) nos intervalos marginais médios entre copings produzidos por 3D PROGRESS Plus®, PlanScan, True Definition Scanner, e os outros IOSs. O uso de um I.O.S. para impressões digitais pode ser uma alternativa boa para as técnicas analógicas. Embora neste estudo *in vitro* o PlanScan®, 3D PROGRESS Plus® e True Definition Scanner® possam ter apresentado os melhores desempenhos, todos os IOSs testados poderiam fornecer resultados clinicamente encorajadores, especialmente em termos de precisão marginal, uma vez que os valores médios de desadaptação marginal estavam todos dentro do limite aceitável de  $120 \mu\text{m}$ .

MAHMOOND, DJH. et al., março, 2019 mediram e comparou a extensão da lacuna do cimento de copings de cera e polímero e de coroas vitrocerâmicas, produzidas através de trabalhos convencionais e digitais. Trinta copings de cera foram confeccionados por técnica de estratificação manual convencional e modelagem de cera em modelos de gesso com verniz espaçador simulando um espaçador de cimento. Trinta copings de cera foram produzidos por trituração a partir de um molde de cera, ou seja, fabricação subtrativa, e trinta copings de polimerização foram produzidos por estereolitografia, ou seja, fabricação aditiva. Os valores médios para o desadaptação de cimento para as áreas marginal, axial e oclusal foram calculadas e as diferenças foram verificadas usando o teste t de Student. Houve divergência significativas nos valores de precisão e tolerância entre as diferentes técnicas de fabricação para ambos os estágios de produção: copings de cera e polímero e coroas vitrocerâmicas prensadas. O estudo sugere que uma técnica de fabricação aditiva produz menos brechas de cimento nas coroas vitrocerâmicas do que uma técnica de fabricação convencional ou subtrativa.

BAYAZIT, E.Ö. et al., relataram em abril de 2019 um caso em que o paciente de 19 anos buscou tratamento para a melhora estética devido aos seus dentes anteriores estarem quebrados. O estudo descreve os procedimentos clínicos de facetas laminadas de porcelana fabricadas pelo sistema digital. O design do sorriso digital foi feito no computador na primeira etapa e aprovado pelo paciente. Na segunda etapa os erros foram corrigidos manualmente no computador e os projetos das restaurações foram concluídos. As dimensões mesiodistal e insicogingival das restaurações foram medidas no computador e corrigidas. Simetria entre os dentes foi alcançada. Após a conclusão do projeto de restauração, as restaurações foram fresadas pelos blocos CEREC (Sirona Dental). Mesmo após um ano, as restaurações estavam em muito boas condições.

ALADAG, A. et al., em abril de 2019 publicaram um artigo relatando a realização de um estudo com 24 pacientes onde ele visava determinar quanto desgaste era necessário fazer em uma coroa de um único molar feitas com restaurações diferentes e opor dentes naturais utilizando técnica de fabricação computadorizada. Foi utilizado quatro tipos de materiais: dissilicato de lítio, silicato de lítio e zircônia, material cerâmico resinoso e blocos de matriz dupla. As coroas foram projetadas e fabricadas após a impressão 3D pelos sistemas Cerec 3D Bluecam, DentsplySirona, para a cimentação das mesmas, foi utilizado cimento resinoso dual. Mensurou e registrou as coroas e as superfícies opostas com scanner intraoral sobrepondo essas medidas com o software David Laserscanner V3.10.4. Após 6 meses notou-se que as

diferenças entre matriz de vidro e os materiais da matriz de resina eram mínimas, mas no grupo de materiais de resina houve diferenças significantes nas características de desgaste.

LE, S.Y. et al., em maio de 2019 ao perceberam que ainda existiam alguns desafios no escaneamento e planejamento de uma prótese total, como por exemplo: para alterar apenas o plano oclusal e a disposição dos dentes, técnicas analógicas ainda eram necessárias. Para superar essa limitação entre outras, descreveram um novo método utilizando escâner em que pode ser fabricadas próteses totais com simplicidade e rapidez.

ALGARNI, H. et al., em maio de 2019 descreveram um planejamento completamente digital e a técnica utilizada em um caso em que o paciente queria restaurar implantes que estavam severamente inclinados. O resultado foi pilares mais curtos impedindo que cruzassem os alinhamentos gerados pelos implantes inclinados. A tecnologia CAM/CAM ajudou a fabricar coroas clínicas suportadas por implantes em um caso considerado desafiador.

LO RUSSO, L. et al., apresentaram em maio de 2019 uma técnica que descreve o fluxo de trabalho digital para alinhar automaticamente as varreduras intraorais dos arcos maxilar e mandibular total ou parcialmente desdentados, de acordo com as relações maxilomandibulares registradas nas jantes de oclusão projetadas digitalmente e adaptadas ao paciente.

PARK, J.H. et al., em maio de 2019 publicaram um estudo realizado com 20 pacientes onde foram submetidas à cirurgia ortognática bimaxilar, separando-os em dois grupos. Um com guia intermediário convencional gerada por CAD/CAM e o outro com guia intermediário modificado gerado por CAD/CAM. Um mês após a cirurgia foram realizadas imagens de TC para comparar a simulação virtual com o real. Não ocorreu diferença considerável entre os dois grupos. O estudo sugere que o guia convencional gerado pelo CAD / CAM fornece excelente precisão, porém o guia modificado gerado pelo mesmo era apenas comparável ao design convencional na precisão e não pôde garantir a precisão superior. No entanto, o design modificado pode ser benéfico em casos com posição condilar instável ou para cirurgias inexperientes.

YUCE M., ULUSOY M. and TURK A.G., em junho de 2019 compararam adaptações marginais e internas de facetas laminadas de porcelana fabricadas com técnicas prensada a quente e CAD/CAM e avaliaram o desempenho clínico 2 anos após a cimentação. Utilizando 30 facetas CAD/CAM e 31 de porcelana para 12 pacientes. Após a cimentação foram feitas as avaliações entre 6 a 24 meses. Quando as medidas de adaptação interna foram comparados, houve diferenças considerável tanto para prensagem a quente ( $p < 0,001$ ) quanto CAD / CAM ( $p < 0,001$ ). Todas as facetas foram consideradas como 100% satisfatórias durante 2 anos. Os

resultados mostraram que ambas as técnicas de fabricação tiveram uma boa execução após 2 anos de prática clínico.

SCOTT, J.D. et al., comparam, em junho de 2019, a avaliação automatizada de modelos ortodônticos digitais e a gradação manual dos modelos impressos em 3D. Modelos de gesso de 15 casos foram escaneados com o uso de um scanner de mesa para criar modelos digitais dos quais modelos físicos eram produzidos com o uso de uma impressora 3D baseada em estereolitografia. Todos os modelos digitais de cada caso foram classificados com o uso de uma ferramenta de software automatizada (SureSmile). O SureSmile forneceu pontuações estatisticamente mais altas para alinhamento e rotações, overjet, contatos oclusais. A gradação manual teve maior pontuação na inclinação vestibulo-lingual e não foram encontradas diferenças significativas nas cristas marginais, relações oclusais e contatos interproximais. As pontuações avaliadas de forma automatizada pelo SureSmile são geralmente significativamente maiores do que aquelas avaliadas pela gradação manual.

KOULIVAND S. et al., em novembro de 2019, realizaram comparação clínica das técnicas de impressão digital e convencional em relação ao termino cervical. As lacunas internas e marginais na técnica digital foram significativamente inferiores aos valores do método convencional.

PENG C.C., CHUNG K.H., RAMOS V. JR., em 2019 realizaram um estudo avaliando a adaptação de coroas provisórias utilizando diferentes técnicas de medição: compósito fabricado manualmente, fresada em CAD / CAM e impressos em 3D. As coroas provisórias fabricadas manualmente (grupo BAC) apresentaram discrepância de ajuste interno significativamente maior do que as coroas fabricadas digitalmente. Para a diferença marginal, as coroas provisórias fabricadas manualmente se apresentaram mais ampla do que os dois grupos fabricados digitalmente.

#### 4 DISCUSSÃO

Durante a última década, os sistemas de impressão digital melhoraram substancialmente. As técnicas atuais de impressão digital que usam scanners intraorais podem digitalizar com precisão os pilares e satisfazer os requisitos das restaurações dentárias com o uso de um monitor de computador, isto é, sem fabricação de modelos dentários. Este sistema possui vantagens importantes na redução do tempo de impressão, da carga do paciente e do reflexo de vômito. No estudo de KOULIVAND S. *et al.*, 2019, a técnica digital foi superior em termos de ajuste e tempo de impressão, já as digitalizações da linha de término não tiveram efeito significativo no ajuste dos copings. Entretanto, há diferenças entre alguns sistemas disponíveis. FLÜGGE T.V. *et al.*, 2013 concluíram que a digitalização com o sistema chamado iTero é menos precisa do que a digitalização com o D250, sugerindo que as condições intra-orais como saliva, espaçamento limitado contribuem para a imprecisão de uma varredura e que um protocolo de digitalização estendido pode melhorar os resultados em algumas regiões. Porém FERRINI, F. *et al.*, em 2019 compararam a qualidade de trabalhos digitais, feitos por vários scanners, focando no ajuste marginal. Apesar de ter constatado que os sistemas PlanScan®, 3D PROGRESS Plus® e True Definition Scanner® possam ter apresentado os melhores desempenhos, todos os outros sistemas testados poderiam fornecer resultados clinicamente encorajadores, especialmente em termos de precisão marginal, devido aos valores médios de desajuste marginal que estavam todos dentro do limite clinicamente aceitável de 120  $\mu\text{m}$ . Para TAKEUCHI Y. *et al.*, as restaurações e próteses dentárias fixas fabricadas com os sistemas digital atualmente disponíveis exibem faixas clinicamente aceitáveis de desajuste marginal tanto em procedimentos diretos quanto indiretos.

BARROS, M, V. *et al.*, 2015, descreveram um trabalho digital em que após um ano da instalação de uma coroa individual definitiva fabricada por CAD/CAM e a substituição de um implante via cirurgia guiada por computador, a reavaliação foi com excelente resultado e alta precisão para um implante virtualmente planejado. PESCE, P. *et al.*, 2018, relatam que uma impressão digital pode representar um método confiável para a fabricação de estruturas de implante de arcada completa com um bom ajuste quando implantes inclinados estão presentes.

MAHMOOND, DJH. *et al.*, 2019, ao comparar a desadaptação do cimento de copings de cera e polímero e de coroas vitrocerâmicas, produzidas através de trabalhos convencionais e digitais, sugere que utilizar uma técnica de fabricação aditiva produz menos espaços de cimento nas coroas vitrocerâmicas do que uma técnica de fabricação convencional ou subtrativa. Segundo PARK, J.H. *et al.*, 2019, em uma cirurgia ortognática bimaxilar, uma

bolacha convencional gerada pelo CAD/CAM fornece excelente precisão, porém a bolacha modificada gerada pelo mesmo não garante precisão superior, porém pode ser benéfico em casos com posição condilar instável ou para cirurgias inexperientes.

PAPADIOCHOU S. e PISSIOTIS AL., 2018. afirmaram em seu estudo, que a maioria das restaurações de CAD-CAM estava dentro da faixa clinicamente aceitável de discrepância marginal, porém o desempenho de um sistema CAD-CAM em relação à adaptação marginal é influenciado pelo material restaurador. Já no estudo de PENG C.C., CHUNG K.H. e RAMOS V. JR., 2019, compararam a adaptação de coroas provisórias utilizando fabricação manual, fresagem em CAD-CAM e impressões 3D e chegaram à conclusão que todas as coroas provisórias fabricadas digitalmente (3D e CAD-CAM) apresentaram melhor ajuste interno e menor discrepância marginal do que as coroas provisórias fabricadas manualmente. Para LIANG S. *et al.*, 2018, as discrepâncias marginais absolutas estavam dentro de um intervalo clinicamente aceitável, não mostrando diferença estatística entre os métodos convencionais e digitais.

BAYAZIT, E.Ö. *et al.*, em 2019 relata que na experiência clínica foi muito difícil obter o projeto ideal de restauração com o sistema de computador automaticamente quando a biogênica e a biorreferência são selecionadas, especialmente nos casos em que vários dentes anteriores precisam ser restaurados. Dentro do conhecimento dos autores, não existe um protocolo publicado para facilitar o desenho do computador na restauração de dentes anteriores. No entanto, RUDOLPH H *et al.*, cita em 2016 que usando tecnologias CAD / CAM, os ângulos de preparação não devem ser muito íngremes para reduzir erros de digitalização. As diferentes preparações representam vários ângulos e superfícies dentárias íngremes e paralelas opostas (incisivos). Para a maioria dos sistemas de digitalização, esses últimos geralmente são os mais difíceis de capturar.

O sistema digital tem se mostrado extremamente eficiente na odontologia, sendo utilizado em diversas áreas, porém estudos mostram que ainda não é uma técnica de excelência quando utilizado em escaneamento e impressão de modelos para prótese parcial fixa, sendo assim, não podendo substituir por completo a técnica convencional.

## **5 CONCLUSÃO**

Em nossa revisão de literatura entendemos que estudos recentes comprovam que a utilização desse sistema digital traz melhora no tempo clínico com o paciente, a qualidade e precisão dos produtos fabricados estão sendo igual ou superior aos convencionais. Como é um sistema digital, a produção inclui processos com um passo a passo que leva a um resultado positivo. A dificuldade pode ser perdida com prática e com um estudo das ferramentas e plataformas que o programa tem a oferecer.

## REFERÊNCIAS

- ALADAG, A. *et al.* In vivo wear determination of novel CAD/CAM ceramic crowns by using 3D alignment. **The Journal of Advanced Prosthodontics**, v.11, n. 2, p. 120-127, abr. 2019.
- ALGARNI, H. *et al.* Selective implant scan body modification to restore severely tilted adjacent implants: A completely digital workflow. **Journal of Prosthetic Dentistry**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391319302938>. Acesso em 17 de jun. 2019.
- BARROS, M,V. *et al.* Definitive Presurgical CAD/CAM-Guided Implant-Supported Crown in an Esthetic Area. **Brazilian Dental Journal**, v. 26, n. 6, nov-dez. 2015.
- BAYAZIT, E.Ö. *et al.* Chairside Restorations of Maxillary Anterior Teeth with CAD/CAM Porcelain Laminate Veneers Produced by Digital Workflow: A Case Report with a Step to Facilitate Restoration Design. **Case reports in dentistry**. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/crid/2019/6731905/>. Acesso em 27 de ago. 2019.
- CUNHA, C. O. Moldagem e modelo de trabalho. *In*: PEGORARO, L. F. *et al.* **Fundamentos da Prótese Fixa**: São Paulo, Artes médicas, p. 88-89, 2014.
- DAVIDOWITZ G. KOTICK P.G. The use of CAD/CAM in dentistry. **Dental clinics of North America**, v. 55, n. 3, p. 559-70, jul. 2011.
- FLÜGGE T.V. *et al.*, (2013) Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. **Am Journal Orthod Dentofacial Orthop**, v.144, p. 471-478, abr. 2013.
- FERRINI, F. *et al.* Influence of Intra-Oral Scanner (I.O.S.) on The Marginal Accuracy of CAD/CAM Single Crowns. **International journal of environmental research and public health**, v. 16, n. 4. P. 544, fev. 2019.

KOULIVAND S. *et al.*, A clinical comparison of digital and conventional impression techniques regarding finish line locations and impression time. **Journal of esthetic and restorative dentistry**. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jerd.12527>. Acesso em 27 de nov. 2019.

LE, S.Y. *et al.* Modified digital workflow for artificial tooth exchange in a complete denture: A dental technique. **The Journal of prosthetic dentistry**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391319302203>. Acesso em 17 de jun. 2019.

LIANG S. *et al.* Digital evaluation of absolute marginal discrepancy: A comparison of ceramic crowns fabricated with conventional and digital techniques. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 120, n. 4, p. 525-529, out. 2018.

LO RUSSO, L. *et al.* Intraoral scans of edentulous arches for denture design in a single procedure. **The Journal of prosthetic dentistry**. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391319302835>. Acesso em 27 de ago. 2019.

MAHMOOND, DJH. *et al.* Production tolerance of conventional and digital workflow in the manufacturing of glass ceramic crowns. **Dental materials**, v. 35, n. 3, p. 486-494, mar. 2019.

NEJATIDANESH F. *et al.*, Five year clinical outcomes and survival of chairside CAD/CAM ceramic laminate veneers - a retrospective study. **Journal of Prosthodontic Research**, v. 62, n. 4, p. 462-467, out. 2018.

PAPADIOCHOU S., PISSIOTIS AL. Marginal adaptation and CAD-CAM technology: A systematic review of restorative material and fabrication techniques. **Journal Prosthet Dent**, v.119, n. 4, p. 545-551, abr. 2018.

PARK, J.H. *et al.* Accuracy of modified CAD/CAM generated wafer for orthognathic surgery. **PloS one**, v. 14, n. 5, mai. 2019.

PENG C.C., CHUNG K.H., RAMOS V. JR.. Assessment of the Adaptation of Interim Crowns using Different Measurement Techniques. **Journal of prosthodontics**. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jopr.13122>. Acesso em 19 de nov. 2019.

PESCE, P. *et al.* Precision and Accuracy of a Digital Impression Scanner in Full-Arch Implant Rehabilitation. **The International journal of prosthodontics**, v. 31, n. 2, p. 171-175, mar-abr. 2018.

RUDOLPH H. *et al.*, Accuracy of intraoral and extraoral digital data acquisition for dental restorations. **Journal of applied oral Science**, v. 24, p. 85-94, jan-fev. 2016.

SCOTT, J.D. *et al.* Comparison of automated grading of digital orthodontic models and hand grading of 3-dimensionally printed models. **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics**, v. 155, n. 6, p. 886-890, jun. 2019.

TAKEUCHI Y. *et al.*, Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. **Journal of oral Science**, v. 60, n. 1, p. 1-7, mar. 2018.

VALLE, A. L. Moldagem e modelo de trabalho. *In*: PEGORARO, L. F. et al. **Prótese Fixa: bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2ª ed. São Paulo. Artes Médicas, 2013.

YUCE M., ULUSOY M. and TURK A.G., Comparison of marginal and internal adaptation of heat-pressed and CAD/CAM porcelain laminate veneers and a 2-year follow-up. **Journal of Prosthodontics**. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jopr.12669>. Acesso em 24 de maio de 2019.

## ANEXO A – RELATÓRIO DE PLÁGIO

**Skandy**

TCC Final (2)2.pdf

December 4th 2019, 2:32 pm

Plagiarized Content

3%

Unique Content

97%

**Plagiarised content:**

...materiais técnicas adequadas ... Imprecisão de uma varredura ... Para maioria dos sistemas de ... Influenciado pelo material restaurador ... próteses dentárias fixas ... Embora neste estudo in vitro ... Após meses notou-se que as ... Após cimentação foram feitas as ... anos de prática clínico...

**Plagiarised content by URLs:**