

UNIVERSIDADE DE UBERABA  
CURSO DE ODONTOLOGIA

ITALO BORGES MENDES SOARES NUNES

**MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA – A TECNOLOGIA PRESENTE NOS  
CONSULTÓRIOS DO SÉCULO XXI**

UBERABA – MINAS GERAIS  
2021

ITALO BORGES MENDES SOARES NUNES

**MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA – A TECNOLOGIA PRESENTE NOS  
CONSULTÓRIOS DO SÉCULO XXI**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao curso de Graduação em  
Odontologia da Universidade de Uberaba,  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Cirurgião-Dentista.

**Orientadora:** Profa. Dra. Denise Tornavoi  
de Castro

UBERABA – MINAS GERAIS

2021

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada à fonte.

Catálogo da Publicação

Serviço de Documentação Odontológica

Faculdade de Odontologia – Universidade de Uberaba

NUNES, I. B. M. S.

Moldagem Digital Na Odontologia – A Tecnologia Presente Nos Consultórios Do Século XXI.

Orientadora: Denise Tornavoi de Castro - Uberaba, 2021.

ITALO BORGES MENDES SOARES NUNES

**MOLDAGEM DIGITAL NA ODONTOLOGIA – A TECNOLOGIA PRESENTE NOS  
CONSULTÓRIOS DO SÉCULO XXI**

Trabalho de Conclusão de Curso,  
apresentado ao curso de Graduação em  
Odontologia da Universidade de Uberaba,  
como requisito parcial para obtenção do  
título de Cirurgião-Dentista.

**Orientadora:** Profa. Dra. Denise Tornavoi  
de Castro

Aprovado em: 03/12/2021

**BANCA EXAMINADORA**



---

Profa. Dra. Denise Tornavoi de Castro

Universidade de Uberaba



---

Profa. Dra. Ana Paula Ayres Oliveira

Universidade de Uberaba

---

## RESUMO

Impressões precisas são essenciais na confecção de próteses dentárias. Durante a última década, os sistemas de moldagem digital evoluíram substancialmente. Por meio deste trabalho, foi realizada uma revisão de literatura visando avaliar as evidências de possíveis benefícios e precisão das técnicas de impressão digital em comparação com as técnicas de impressão convencional na confecção dos diferentes tipos de próteses dentárias. Foram feitas pesquisas de artigos nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo e Google scholar, utilizando os seguintes descritores: “*digital impression*”, “*digitalization*”, “*intraoral scanner*”, “*impression accuracy*”, “*CAD/CAM*” e “*digital versus conventional impression*”. Como resultado, foi encontrado que os métodos de impressão digital e convencional têm algumas vantagens e desvantagens, quando comparados. No método convencional há um número maior de etapas o que aumenta a possibilidade de cometer erros. Os métodos digitais são mais vantajosos em relação ao tempo, preferência do paciente devido ao conforto e redução do reflexo ao vômito, e fácil armazenamento. Foi observado que na presença de sangue em excesso, o método convencional utilizando materiais de moldagem apresentaram melhores resultados comparados ao digital, tendo em vista a dificuldade de leitura óptica. Além disso, o método digital apresenta um custo superior devido a necessidade de equipamentos específicos e treinamento. Com relação a indicação e precisão, as técnicas apresentam resultados comparáveis para coroas e próteses fixas de poucos elementos. Para a confecção de próteses implantossuportadas a impressão digital é clinicamente aceitável, entretanto, apresenta limitações no que se refere a impressões de arco completo para prótese total. Conclui-se que a redução do tempo de trabalho do procedimento associado a moldagem digital pode melhorar a eficiência clínica e a experiência do paciente durante. Embora a precisão dos sistemas digitais pareça promissora e comparável aos métodos convencionais, eles ainda são vulneráveis a imprecisões, principalmente para uso em arcadas completas, e na presença de sangue em excesso.

**Palavras-Chave:** Moldagem digital. Scanner intra oral. Moldagem convencional. CAD/CAM.

## ABSTRACT

Accurate impressions are essential in making dentures. Over the last decade, digital molding systems have evolved. Through this work, a literature review was carried out, defined as an evaluation of the possible results and accuracy of the fingerprint techniques in comparison with the conventional impression techniques in the manufacture of types of dental prostheses. Articles were searched in the following databases: PubMed, Scielo and Google scholar, using the following descriptors: "digital printing", "digitalization", "intraoral scanner", "print accuracy", "CAD / CAM" and "digital versus conventional printing". As a result, it has been found that digital and conventional printing methods have some advantages and disadvantages when compared. In the conventional method there are a greater number of steps which increases the possibility of making mistakes. Digital methods are more advantageous in terms of time, patient preference due to comfort and reduced vomiting reflex, and easy storage. It was observed that in the presence of excess blood, the conventional method using impression materials had better results compared to the digital one, in view of the difficulty of optical reading. Furthermore, the digital method has a higher cost due to the need for specific equipment and training. Regarding indication and precision, the techniques are comparable to crowns and fixed prostheses with few elements. Fingerprinting is clinically acceptable for making implant-supported dentures, however, it has limitations with regard to full arch impressions for total dentures. It is concluded that the reduction of working time of the procedure associated with digital impression can improve the clinical efficiency and the patient's experience during. Although the accuracy of digital systems seems promising and comparable to conventional methods, they are still vulnerable to inaccuracies, especially for use in full arches, and in the presence of excess blood.

**Keywords:** Digital impression. Intra-oral scanner. Conventional impression. CAD/CAM

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1:A - Aplicação do adesivo; B - Introdução do material na moldeira; C - Moldagem superior e inferior.....	16
Figura 2: A - Coleta de dados do paciente; B - Seleção dos trabalhos a serem confeccionados; C - Escaneamento superior e inferior; D - Registro de mordida. ....	17
Figura 3: A - Escaneamento intra oral. B - Desenho CAD. ....	18
Figura 4: Afastamento gengival.....	19
Figura 5: Pulverização para melhor desempenho do scanner. ....	19
Figura 6: Escaneamento sendo executado. ....	19
Figura 7: Imagem 3D arco de trabalho.....	20
Figura 8: Imagem 3D antagonista. ....	20
Figura 9: A - Transferente posicionado; B- Scanbody (Transferente digital); C- Moldagem convencional; D - Modelo virtual.....	24

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Comparação entre os materiais de moldagem.....	16
--	----

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2.JUSTIFICATIVA</b> .....	12
<b>3.OBJETIVO</b> .....	13
<b>4.MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	14
4.1.TIPO DE ESTUDO .....	14
4.2.CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS ARTIGOS.....	14
<b>5.REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	15
5.1.MATERIAIS E TÉCNICAS DE IMPRESSÃO DENTÁRIA .....	15
5.2.PRECISÃO DAS MOLDAGENS DIGITAIS E CONVENCIONAIS.....	21
5.2.1.ARCOS COMPLETOS .....	21
5.2.2.PRÓTESES FIXAS.....	22
5.2.3.PRÓTESES FIXAS SOBRE IMPLANTE .....	23
5.3.MOLDAGEM DIGITAL X CONVENCIONAL: AUTOPERCEPÇÃO DO PACIENTE E CONFORTO .....	25
<b>6.DISSCUSSÃO</b> .....	27
<b>7.CONCLUSÃO</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30

## 1. INTRODUÇÃO

Na odontologia, mínimos detalhes fazem a diferença para se obter uma reabilitação oral de sucesso. Seja por meio de uma prótese fixa ou removível, parcial ou total, o restabelecimento das estruturais orais dos pacientes representa sempre um grande desafio para o profissional. Do ponto de vista clínico, a parte essencial de qualquer fluxo de trabalho que envolve a confecção de uma restauração é a precisão da prótese resultante (SAILER *et al.*, 2019).

A adequada impressão dos tecidos está diretamente relacionada a esta precisão. Distorções devido a incorreta manipulação dos materiais, ou demais falhas técnicas devem ser evitadas, pois comprometerão as demais etapas do tratamento (PEKKA AHLHOLM *et al.*, 2016).

A moldagem convencional está bem estabelecida, os materiais e os procedimentos são aplicados rotineiramente e os custos são reduzidos (BURZYNSKI *et al.*, 2018; SAILER *et al.*, 2019). Vários materiais de moldagem foram desenvolvidos e aperfeiçoados ao longo dos anos para uso, dentre eles os hidrocolóides irreversíveis, silicones por condensação, silicones por adição e poliéter. Apesar de avanços terem proporcionado a alguns desses materiais boa estabilidade dimensional e precisão, alguns fatores como variação de temperatura, tempo entre a moldagem e o vazamento, molhabilidade da superfície e procedimentos de desinfecção podem resultar em distorção do material e afetar a precisão da moldagem (THONGTHAMMACHAT *et al.*, 2002; RODRIGUEZ e BARTLETT, 2011).

Embora os modelos de gesso obtidos por moldes convencionais em odontologia sejam frequentemente utilizados em procedimentos de diagnóstico e tratamento, eles apresentam desvantagens como tamanho, risco de perda ou fratura e dificuldades na confecção dos modelos (KEATING *et al.*, 2008; YILMAZ e AYDIN, 2019).

Além disso, alguns pacientes relatam que os métodos de moldagem convencionais são perturbadores (JODA e BRÄGGER, 2016; BURZYNSKI *et al.*, 2018), podendo representar o pior estágio de tratamento já experimentado (BURHARDT *et al.*, 2016). Isso ocorre muitas vezes pela estimulação do reflexo de vômito durante os métodos de moldagem convencionais (FARRIER *et al.*, 2011). Outro fator que afeta o conforto do paciente e do clínico durante a tomada de

impressões é o tempo necessário para a conclusão do procedimento (KEATING *et al.*, 2008).

A técnica de impressão convencional vem sendo substituída pela tecnologia. Os procedimentos de impressão digital têm aumentando constantemente na prática clínica (KAPOS e EVANS, 2014), aonde scanners intra orais vem sendo usados cada vez mais pelos profissionais, apesar de seu alto custo no mercado (RIBEIRO, 2020).

A partir do final de 1970 e início de 1980, entrou no mercado o primeiro scanner intra oral, o CEREC, onde em seguida, outras empresas começaram os estudos no ramo e desenvolveram seu próprio equipamento, como é o caso da 3shape, conhecida mundialmente e atualmente reconhecido com méritos um dos melhores scanners intraorais para a realização dos trabalhos digitais. Entretanto, somente a partir de 2012 que foi realmente incorporado e reconhecido como uma alternativa para facilitar o trabalho dos cirurgiões dentistas (SU *et al.*, 2016; CLARK *et al.*, 2020; PROTÁSSIO, 2020).

Devido às vantagens de impressões digitais e sistemas de digitalização intraoral, como a capacidade de armazenamento das informações capturadas, baixo espaço de armazenamento, acesso rápido a registros tridimensionais (3D) e facilitação da comunicação entre profissionais, pacientes e técnicos, o interesse por esses métodos de impressão está aumentando (BURHARDT *et al.*, 2016). Além disso, o maior conforto por parte do paciente e do profissional e a redução dos erros e distorções causados pelos materiais de moldagem, associada ao menor tempo gasto no processo, tem sido relatado (CAPPARE *et al.*, 2019).

As impressões digitais combinadas com a tecnologia CAD / CAM permitem um fluxo de trabalho totalmente digital, desde a impressão até o planejamento da estrutura e a realização do trabalho final. Esse fluxo de trabalho totalmente digital tem se mostrado eficaz em várias áreas da odontologia, dentre elas a prótese dentária (BENIC *et al.*, 2019). Desde então, as técnicas usando a odontologia digital permitiram que novos trabalhos fossem desenvolvidos, como a zircônia, onde a estética predomina em trabalhos de pontes fixas ou protocolos cerâmicos, substituindo assim a estrutura metálica (GHERLONE *et al.*, 2016).

O scanner intraoral chegou para revolucionar e, tudo indica que será o futuro da odontologia, onde na grande maioria dos casos será utilizado (HUANG *et al.*, 2020). Assim como na área protética, em ortodontia e odontopediatria, as

impressões são tiradas de crianças para procedimentos de diagnóstico e tratamento. Com o desenvolvimento dos sistemas nessa área, pode-se esperar uma mudança completa no procedimento de tomada de impressão, que é considerada a pior experiência por pacientes e crianças (HACKER *et al.*, 2005; LAGRAVÈRE e FLORES,2005; SCHOTT, RSALAN, WEIMER, 2019).

## 2. JUSTIFICATIVA

Existem diversas variáveis clínicas e laboratoriais que afetam a precisão de um molde. A primeira e mais significativa etapa é o procedimento de moldagem. Estudos tem demonstrado diversas vantagens das técnicas de impressão digitais em relação as técnicas convencionais, como eliminação de etapas de produção laboratorial, menor tempo de trabalho e redução do desconforto do paciente. No entanto, é importante esclarecer ao clínico se estas técnicas apresentam alta precisão de detalhes e resultam em boa adaptação dos aparelhos protéticos. Portanto, um estudo avaliando o desempenho e a precisão das impressões digitais em comparação com as impressões convencionais para os diferentes tipos de próteses contribuiria para validar clinicamente essa nova tecnologia de ponta.

### **3. OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão da literatura para avaliar as evidências de possíveis benefícios e precisão das técnicas de impressão digital versus técnicas de impressão convencional na confecção dos diferentes tipos de próteses dentárias.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram realizadas pesquisas de artigos nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo e Google Scholar, utilizando os seguintes descritores: “*digital impression*”, “*digitalization*”, “*intraoral scanner*”, “*impression accuracy*”, “*CAD/CAM*” e “*digital versus conventional impression*”, onde o período de busca dos artigos foram de 2002 a 2021. Entre os artigos disponíveis para a consulta de forma integral, foram selecionados aqueles que abordam temas relacionados às técnicas de impressão digitais e convencionais.

### 4.1. TIPO DE ESTUDO

O estudo refere-se a uma revisão de literatura.

### 4.2. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS ARTIGOS

Foram incluídos no estudo revisões de literatura, relatos de casos clínicos e pesquisas científicas. Não havendo restrição quanto à análise temporal.

## 5. REVISÃO DE LITERATURA

### 5.1. MATERIAIS E TÉCNICAS DE IMPRESSÃO DENTÁRIA

Atualmente inúmeros materiais de moldagem e diferentes técnicas estão ao alcance do cirurgião-dentista para produzir uma cópia das estruturas da cavidade bucal do paciente, devendo o profissional seguir as indicações e as recomendações do fabricante (ENDER; ATTIN; MEHL, 2016) (Tabela 1 e Figura 1).

Na técnica de impressão convencional, os hidrocolóides e os materiais elastoméricos são utilizados frequentemente, isso devido aos resultados satisfatórios que a eles oferecem (FARIA *et al.*, 2008).

Os hidrocolóides irreversíveis são popularmente usados pelos cirurgiões-dentistas para a confecção de modelos de estudo, modelos antagonistas, próteses parciais removíveis e próteses totais removíveis (moldagem anatômica). Sua fidelidade de cópia, seu valor no mercado relativamente baixo, o benefício de usar na presença de sangue e saliva, a flexibilidade na boca são as características que trazem resultados positivos aos profissionais que utilizam este material. Porém, o hidrocolóide irreversível exige a confecção imediata do modelo, logo após a desinfecção, pois o material sofre perda de água para o meio, fazendo com que ocorra possíveis distorções (CERVINO *et al.*, 2018).

O silicone de adição é o que se tem de melhor no mercado falando de estabilidade dimensional comparado ao silicone de condensação. Além de não liberar subproduto (respeitando a bula do fabricante onde sugere não utilizar luvas de látex e adstringentes no fio), permite a confecção de inúmeros modelos de gesso a partir do mesmo molde e com uma boa fidelidade de cópia. Apesar de ser um material com um custo financeiro maior, a taxa de sucesso em trabalhos de próteses fixas, *inlays* e *onlays*, facetas e lentes de contato, coroas totais e próteses sobre implante são extremamente altas quando utilizado de maneira correta, ou seja, usando a técnica correta com afastamento gengival sem adstringente, respeitando a proporção e o tempo de manipulação e encaminhando para laboratórios de prótese que respeitem as limitações do material escolhido para a reabilitação (NAUMOVSKI; KAPUSHEVSKA, 2017).

Tabela 1: Comparação entre os materiais de moldagem.

Propriedades	Polivinilsiloxano	Poliéter	Silicone de condensação	Polissulfeto
Tempo de trabalho	Curto para moderado	Curto	Curto	Moderado para longo
Tempo de presa	Curto para moderado	Curto	Curto para moderado	Moderado para longo
Contração	Muito baixo	Baixo	Moderado para alto	Alto
Recuperação elástica	Muito alto	Alto	Alto	Moderado
Flexibilidade durante remoção	Baixo para moderado	Baixo para moderado	Moderado	Alto
Resistência	Baixo para moderado	Baixo	Baixo para moderado	Moderado para alto
Hidratação por gesso	Bom para muito bom	Muito bom	Ruim	Moderado
Reprodução de detalhes	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Fonte: PUNJ; BOMPOLAKI; GARAICOA, 2017.



Figura 1:A - Aplicação do adesivo; B - Introdução do material na moldeira; C - Moldagem superior e inferior

Fonte: YUZBASIOGLU *et al.*, 2014

Atualmente, a impressão digital vem ganhando espaço na odontologia (Figuras 2 e 3). Os *scanners* intraorais e de bancada estão cada vez mais presentes, sendo utilizados na realização de cópias da cavidade oral do paciente. Diante disso, a literatura vem relatando diversos estudos a fim de acompanhar a eficácia destes equipamentos revolucionários (SU; SUN, 2016).



Figura 2: A - Coleta de dados do paciente; B - Seleção dos trabalhos a serem confeccionados; C - Escaneamento superior e inferior; D - Registro de mordida.

Fonte: YUZBASIOGLU *et al.*, 2014

O uso dos *scanners* intraorais traz uma série de benefícios tanto para o operador quanto para o paciente, dentre eles: fácil manuseio, sem desperdício de material se tornando então ecologicamente correto, rápida comunicação com o laboratório de prótese que irá confeccionar o trabalho, maior comodidade ao paciente, maior agilidade na captura do molde em relação a moldagem convencional, seleção de capturas de tonalidade de cor do dente que alguns sistemas oferecem (Trios, 3Shape). Entretanto, apresentam também algumas desvantagens em relação ao ato convencional de moldagem, sendo os principais: custo elevado para investimento, dificuldade exagerada em captura de imagens com saliva e sangue (exigindo assim uma boa saúde periodontal), e deficiência na captura de imagens de arcos edêntulos (PUNJ; BOMPOLAKI; GARAICOA, 2017).

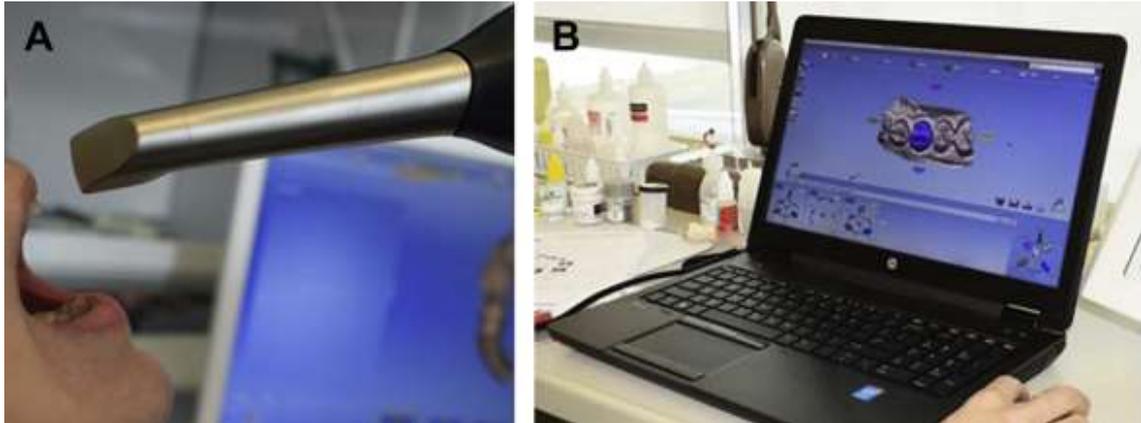


Figura 3: A - Escaneamento intra oral. B - Desenho CAD.  
Fonte: PUNJ; BOMPOLAKI; GARAICOA, 2017.

O procedimento de impressão digital pode ser uma abordagem para melhorar a precisão das restaurações dentárias, eliminando erros da impressão convencional e aprimorando o tempo de trabalho do cirurgião. Conseqüentemente, ambos os procedimentos - impressão digital e a tomada de impressão convencional - podem ser usados para gerar modelos (3D e de gesso respectivamente) e para realizar trabalhos protéticos (TAKEUCHI *et al.* 2018).

A precisão das impressões digitais depende de alguns parâmetros: a resolução do escâner óptico, sistema operacional e a precisão do algoritmo de correspondência. Isso pode ser decisivo para a condução da varredura da arcada completa. Em contraste com as impressões convencionais, uma correção parcial das digitalizações é possível de ser realizada, apagando e digitalizando certas áreas que não foram registradas corretamente na primeira tentativa (SEELBACH *et al.*, 2013).

O estabelecimento do CAD foi um divisor de águas para a produção de próteses fixas monolíticas implantadas e suportadas por implantes por meio do design digital na tela de um computador, celular ou tablet com aplicativos de software odontológicos, com procedimentos de prototipagem rápida com fresamento ou impressão 3D, em um ambiente virtual sem necessitar do modelo físico. A tendência da digitalização é um fenômeno extraordinário, no entanto, a sua progressão continua aumentando cada vez mais. Essa busca sistemática de literatura revelou que a maioria dos artigos focaram em conceitos, e que os especialistas são a favor da impressão digital, pelo fato de reproduzir ótimos resultados utilizando a tecnologia para realizar os tratamentos, onde conseguiram aprimorar o tempo clínico do cirurgião dentista, reduzir os custos de produção, trazer

mais comodidade para o paciente e tendo um resultado positivo para a reabilitação em coroas unitárias sobre implante (JODA; ZARONE; FERRARI, 2017).



Figura 4: Afastamento gengival.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.



Figura 5: Pulverização para melhor desempenho do scanner.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.

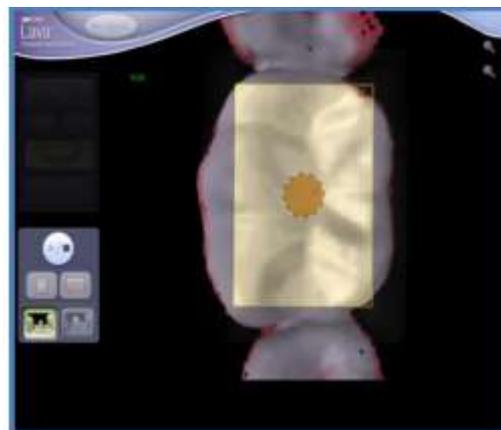


Figura 6: Escaneamento sendo executado.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.



Figura 7: Imagem 3D arco de trabalho.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.

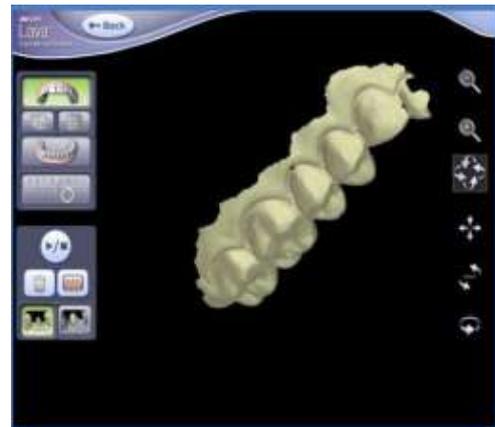


Figura 8: Imagem 3D antagonista.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.



Figura 9: Registro de mordida.  
Fonte: TING-SHU; JIAN, 2014.

## 5.2 PRECISÃO DAS MOLDAGENS DIGITAIS E CONVENCIONAIS

### 5.2.1 ARCOS COMPLETOS

Para arcos completos, vem sendo estudada a veracidade e a precisão da moldagem digital comparada a moldagem convencional. A impressão fiel de arcos edentados representa um desafio para os profissionais devido as características do sistema de suporte, exigindo a captura fiel dos tecidos moles para uma boa adaptação das próteses totais. No entanto, a técnica digital pode auxiliar os profissionais a alcançar a precisão, onde no método convencional apresentam distorções dos materiais, tanto no ato da moldagem quanto na confecção do modelo de gesso.

No estudo de KELLY *et al.*, 2021, foi relatado que a impressão convencional com o material polivinilsiloxano pode causar deformações nas regiões de palato, podendo causar consequências negativas ao realizar a reabilitação. Outros estudos relatam que o uso dos *scanners* pode levar a pequenos desvios em relação a veracidade e a precisão, porém nada clinicamente significativo, fazendo com que torne uma ótima opção para a produção de próteses totais (GUTMACHER *et al.* 2021).

Já no estudo de ALRUMAIH *et al.*, 2021, foi analisada a precisão, a veracidade e a comodidade do método digital em relação a convencional. Para isso, fizeram estudos em pacientes edentados para próteses totais definitivas e imediatas. Foi observado que para próteses maxilares é possível a confecção de uma leitura clinicamente aceitável, tendo como obstáculos a mobilidade dos tecidos moles presentes na cavidade oral. Já para as próteses mandibulares, não foi possível realizar uma leitura fiel devido a presença da musculatura da língua que impossibilita a reprodução fiel de tal arcada. Os autores relatam que a técnica digital pode ser vantajosa para próteses totais removíveis imediatas, tendo em vista que em relação a moldagem convencional, dentes condenados, com extrema perda óssea e com grau elevado de mobilidade podem ser removidos indesejadamente durante o procedimento, causando estresse para o paciente e para o profissional.

### 5.2.2 PRÓTESES FIXAS

As próteses fixas estão comumente presentes nos consultórios odontológicos. No estudo de Abdel-Azim *et al.*, 2015 foi avaliada a discrepância da lacuna marginal de coroas unitárias de dissilicato de lítio confeccionadas pelo sistema CAD / CAM usando técnicas de impressão convencionais e digitais. Um incisivo central superior direito de manequim foi preparado para uma coroa de cerâmica. Dez impressões foram realizadas usando cada método. As coroas de dissilicato de lítio (e.max CAD) foram fabricadas com tecnologia CAD / CAM, e a lacuna marginal foi medida para cada amostra em 4 pontos sob ampliação em um estereomicroscópio. A lacuna média para o grupo de moldagem convencional foi de 112,3 ( $\pm$  35,3)  $\mu$ m. Os grupos de impressão digital tiveram tamanhos médios de lacunas semelhantes; no grupo Lava foi de 89,8 ( $\pm$  25,4)  $\mu$ m e o grupo iTero foi de 89,6 ( $\pm$  30,1)  $\mu$ m. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre as técnicas de moldagem. Dessa forma os autores concluíram que dentro das limitações do estudo, as impressões digitais e convencionais produziram coroas com precisão marginal semelhante.

Zarauz *et al.*, 2016 avaliaram, *in vitro*, o ajuste marginal de coroas obtidas através de impressões convencionais de silicone e impressões digitais. Para cada uma das técnicas foram confeccionadas 26 coroas e cimentadas nos respectivos preparos. O desajuste marginal foi verificado com o uso da estereomicroscopia e os resultados mostraram maior precisão do sistema digital. Diante disso, os autores concluíram que um sistema de moldagem auxiliado pela tecnologia é capaz de melhorar a adaptação marginal de coroas cerâmicas unitárias

Dissilicatos de lítio, cerâmicas feldspáticas e zircônia são materiais utilizados pela durabilidade, estética e funcionalidade. Um estudo foi realizado com o objetivo de analisar a adaptação e o ajuste oclusal de prótese fixa de 3 elementos. Para isso, foram utilizados três métodos digitais com diferentes scanners intra orais (Cerec Bluecam, iTero scanner e Lava Chairside Oral Scanner) e, no método convencional, foi empregado o polieter e o gesso pedra tipo IV para a confecção do modelo. Realizaram as próteses digitais com o material de zircônia e no método convencional utilizaram cerâmica feldspática, aplicada sobre uma camada de metal, conhecida como metalocerâmica. Avaliaram então a adaptação cervical e os ajustes oclusais, definindo que as próteses confeccionadas com zircônia apresentaram

resultados semelhantes em relação a metalocerâmica, porém, comparado aos ajustes oclusais, as feldspáticas apresentaram resultados melhores. Notaram que quando foi realizada a moldagem pela técnica convencional, a fidelidade no ato de realizar o ajuste oclusal foi maior em relação a técnica digital. Entretanto, em ambientes favoráveis para a utilização do método digital, esta técnica é mais eficaz que a convencional devido a fidelidade de cópia das linhas de término para reabilitações de próteses fixas (BENIC *et al.*, 2019).

### 5.2.3 PRÓTESES FIXAS SOBRE IMPLANTE

A fim de comparar a precisão de moldagens convencionais para próteses sobre implante e de moldagens digitais, foi realizado um estudo com um modelo mestre maxilar, associado a 6 implantes. Através disso, foram confeccionados modelos de gesso tipo IV com a posição dos implantes transferidas a partir de uma moldagem com silicone por adição e modelos 3D a partir de moldagens digitais com o scanner 3Shape, Trios utilizando a plataforma ExoCad para a reprodução de tais modelos. Foi observado que a moldagem convencional foi mais precisa em relação ao digital, onde o scanner intraoral não é eficiente em relação a moldagem completa de edentados, tendo em vista sua deficiência com a captura de imagens 3D sobre sangue e saliva e, ao realizar o modelo, a sobreposição de imagens que é necessária no software para a realização dos modelos 3D ainda sofrem uma pequena diferença. Além disso, a técnica convencional produziu desvios angulares menores que a técnica digital em 3 de 12 projeções realizadas sobre os modelos (KIM; SEO; KIM, 2019).

Um outro estudo foi realizado para comparar o uso dos scanners intraorais para a realização de moldagens, com os métodos convencionais e digitais, para dentes naturais e sobre implante. Participaram do estudo 50 pacientes onde, 41 destes optaram por preferir a técnica digital pelo fato de oferecer maior comodidade e menor tempo durante o procedimento de moldagem. No estudo em si, foi dito que o tempo é o maior aliado da técnica digital, seguido de comodidade e conforto ao paciente. Porém, para trabalhos de grande extensão, os scanners intraorais tiveram dificuldades em realizar a captura das imagens para a confecção dos modelos de trabalho, aumentando então o tempo para a realização da operação, entretanto, a técnica digital tem vantagem sobre a técnica convencional, embora são necessários

mais estudos para investigar a real eficácia de tais equipamentos (SAWASE; KUROSHIMA, 2020).

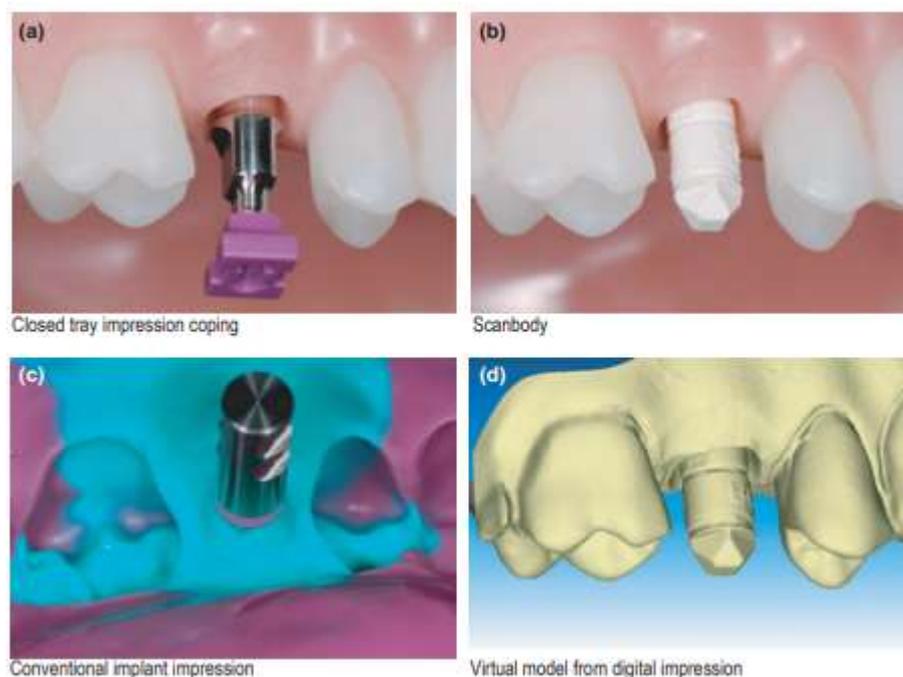


Figura 10: A - Transferente posicionado; B- Scanbody (Transferente digital); C- Moldagem convencional; D - Modelo virtual.  
Fonte: LEE; GALLUCCI, 2012.

Papaspyridakos *et al.*, 2020 realizaram recentemente uma revisão sistemática de estudos *in vitro* e clínicos comparando quantitativamente a precisão 3D de impressões digitais e convencionais de implantes para pacientes parcialmente e completamente desdentados. Com base em 5 estudos *in vitro* de impressões de arcos completamente edêntulos, o desvio médio do implante 3D entre as impressões convencionais e digitais foi de 8,20  $\mu\text{m}$  (IC 95%: -53,56, 37,15), sendo que as impressões digitais tiveram um desvio menor. Com relação a arcadas parcialmente edêntulas, através de 1 estudo clínico e 5 estudos *in vitro* os autores observaram o desvio médio do implante 3D entre as impressões convencionais e digitais de 52,31  $\mu\text{m}$ , tendo as impressões convencionais um desvio significativamente menor. A angulação do implante afetou a precisão em favor das impressões convencionais parcialmente edêntulas, enquanto o efeito de diferentes scanners não foi estatisticamente significativo nas impressões completamente edêntulas. Com base nisso os autores concluíram que as impressões digitais parecem ter uma precisão comparável com impressões convencionais de implantes convencionais com base

principalmente em estudos *in vitro*. Mas reforçam que ensaios clínicos são recomendados para investigar a precisão clínica da técnica digital para próteses provisórias ou protótipos fabricados digitalmente, antes que possam ser recomendadas para uso clínico de rotina.

### 5.3 MOLDAGEM DIGITAL X CONVENCIONAL: AUTOPERCEPÇÃO DO PACIENTE E CONFORTO

As vantagens da impressão digital, quando comparada as impressões convencionais consistem no armazenamento, recuperação, maior versatilidade de diagnóstico, transferência de fácil acesso, durabilidade maior e menor tempo de processamento. A literatura tem demonstrado que os scanners digitais fornecem programas de análise de *software* de alta tecnologia, que permitem assim que os seus operadores completem a análise e o diagnóstico do modelo, realizando observações oclusais, previsões de tratamento e análise dos resultados da reabilitação. Os modelos digitais são compatíveis com vários laboratórios, permitindo uma comunicação digital mais eficiente e ao mesmo tempo fornecem a realização de restaurações, próteses e aparelhos de qualidade. Apesar de tudo os dentistas devem considerar os aspectos técnicos desses dispositivos, como por exemplo, desempenho, facilidade de uso, portabilidade, recursos opções, empresa fornecedora, compatibilidade e custo, devem considerar também os aspectos de uso de scanner relacionados a orientação do paciente (BURZYNSKI, 2018).

No trabalho de BURZYNSKI *et al.*, 2018, foi analisada a percepção dos pacientes sobre os *scanners*, bem como, os requisitos relativos em relação a tempo para o método de impressão. Os resultados mostraram que 77% dos pacientes preferiram a moldagem digital ao invés do método convencional devido ao conforto inerente da técnica. Os fabricantes recomendam que os dentes estejam revestidos com uma camada de dióxido de titânio em pó, porém a pulverização causa desconforto na pele de alguns pacientes. As impressões de alginato tiveram menor tempo mediano, seguido pelo iTero digital em varredura oral. Essas médias incluíram apenas o tempo gasto causando uma boa impressão e não considerou o tempo necessário par desinfetar e processar as impressões (BURZYNSKI *et al.*, 2018).

Paris Matos *et al.*, 2021 ao realizarem uma revisão sistemática para análise dos resultados presentes na literatura relacionados a percepção dos pacientes quanto aos métodos de impressão convencionais e digitais. Os fatores avaliados foram preferência e satisfação do paciente, desconforto, náusea, gosto desagradável, dificuldade respiratória, dor e ansiedade. Os resultados mostraram que os pacientes preferiram o método digital de moldagem intraoral. Desconforto, ausência de náuseas, ausência de sabor desagradável e ausência de dificuldade respiratória foram pontos significativos ao comparar as duas técnicas. Os autores concluíram, portanto, que a varredura intraoral é uma alternativa adequada aos procedimentos de moldagem, promovendo menos desconforto para pacientes sensíveis ao paladar, náuseas e dificuldade respiratória do que quando são utilizadas técnicas convencionais.

## 6. DISCUSSÃO

A odontologia digital está cada vez mais implantada nos consultórios odontológicos e estudos estão sendo realizados para comprovar a real eficácia dos métodos de moldagens digitais comparados aos métodos convencionais. Segundo Seelbach *et al.*, (2013) a eficácia do *scanner* intraoral é superior em relação a moldagem convencional devido a sua facilidade de leitura e minimização dos erros que podem ser causados através da moldagem convencional e da confecção do modelo de gesso. Ao utilizar o método digital, é possível analisar simultaneamente caso ocorra algum erro, como em regiões com excesso de sangue, podendo então ser corrigido em poucos segundos. Porém, mesmo com essa deficiência, é o preferido pelos autores, já que na moldagem convencional caso ocorra algum erro, é necessário repetir todo o processo novamente (SEELBACH, *et al.*, 2013).

Punj *et al.*, (2017), concordam com os autores citados anteriormente, em relação a leitura dos scanners em ambientes com excesso de sangue e saliva, considerando também o fato de que em um arco edentado é mais difícil de ser realizada uma leitura através do método digital, além do alto custo de investimento, é recomendável a utilização do método convencional para registro da cavidade oral destes pacientes, utilizando materiais como o hidrocolóide irreversível e silicões de adição e condensação. Para Sawase e Kuroshima (2020), a precisão envolvendo a moldagem convencional é superior em relação a digital em casos de reabilitações com implantes, na qual os autores concordam com Punj *et al.*, (2017), pelo fato da dificuldade na leitura em regiões que não apresentam nenhum elemento dental e no desempenho do equipamento em leitura de ambientes cobertos de umidade. Os autores ainda relatam que, no ato de desenvolver o modelo 3D, é necessária uma sobreposição de imagens, uma contendo o arco do paciente e outra contendo o arco com o scanbody. Esta sobreposição pode desenvolver alterações significativas resultando em modelos menos precisos, e como consequência levará essa menor precisão para o trabalho protético (PUNJ *et al.*, 2020).

Hamad Alrumaih (2021) traz ainda que o método digital é uma opção viável para a confecção de próteses totais imediatas, tendo em vista os obstáculos que uma moldagem convencional pode gerar durante o ato. Observou que é possível uma boa leitura do arco completo através de técnicas digitais, embora dificuldades sejam encontradas na captura de imagens dos tecidos moles devido a mobilidade

dos mesmos. Foi observado que, para próteses totais inferiores o uso do recurso digital não é recomendado devido à dificuldade de trabalho que os tecidos moles e a musculatura da língua causam ao operador do scanner.

Para de Oliveira *et al.*, (2020) o fluxo digital é a melhor opção para os profissionais que atuam na área da odontologia, pois oferecem melhores desempenhos comparados aos métodos convencionais, nas questões de resultados finais, facilidade de manuseio, tempo clínico aprimorado devido a agilidade do scanner em captura do registro da cavidade oral do paciente tanto para próteses sobre dente e sobre implante, conforto e o bem estar que são levados em conta como benefícios do método digital (OLIVEIRA *et al.*, 2020).

Com relação a preferência dos pacientes, Burzynski *et al.*, (2018) e Yuzbasioglu *et al.*, (2014) concluem que grande parte dos pacientes preferem o uso do método digital em relação ao convencional devido a agilidade, conforto e comodidade, sendo em sua maioria pacientes jovens, onde estabelecem a relação entre esta faixa etária com a tecnologia que está cada vez mais presentes em seu cotidiano (YUZBASIOGLU *et al.*, 2014; BURZYNSKI *et al.*, 2018).

A literatura é controversa quanto ao tempo dispendido durante as duas técnicas de impressão. No estudo de Sivaramakrishnan *et al.*, 2020 foi relatado um aumento significativo no tempo necessário para realizar o escaneamento digital (aproximadamente 3 minutos). Os autores evidenciam que a maioria dos ensaios abordam o tempo desde o início até o final da digitalização e de mistura do material de impressão até a remoção da moldeira para as técnicas convencionais. Contrariando estes resultados, de Oliveira *et al.*, 2020 observaram uma redução significativa no tempo de escaneamento digital quando comparada à técnica de moldagem convencional (aproximadamente 8 minutos). Outra revisão sistemática relatou que ambas as técnicas foram semelhantes em relação à eficiência do tempo (GALLARDO *et al.*, 2018). Os resultados observados devem ser avaliados com cuidado visto que a diferença no tempo de operação pode não ser clinicamente relevante, além disso, pode diferir entre os diferentes sistemas disponíveis, o número de dentes preparados. Paris Matos *et al.*, 2021 relata que a vantagem da digitalização digital é que ela permite o início e a pausa em qualquer momento, bem como uma reavaliação, o que é capaz de reduzir o risco de falha e poupar tempo evitando a necessidade de consulta clínica adicional para a reimpressão.

## 7. CONCLUSÃO

Através da revisão de literatura conclui-se que a redução do tempo de trabalho do procedimento associado a moldagem digital pode melhorar a eficiência clínica e a experiência do paciente durante. Embora a precisão dos sistemas digitais pareça promissora e comparável aos métodos convencionais, eles ainda são vulneráveis a imprecisões, principalmente para uso em arcadas completas, e na presença de sangue em excesso.

---

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

ABDEL-AZIM, T; ROGERS, K; ELATHAMNA, E; ZANDINEJAD, A; METZ, M; MORTON, D. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S.L]. v.114, n.4, p. 554-559, oct. 2015.

AHLHOLM, P; SIPILA, K; VALLITTU, P; JAKONEN, M; KOTIRANTA, U. Digital Versus Conventional Impressions in Fixed Prosthodontic: A Review. **Journal of Prosthodontics**. v. 27, n. 1, p. 35-41. Aug, 2016.

ALRUMAIH, H.S. Clinical Applications of Intraoral Scanning in Removable Prosthodontics: a literature review. **Journal Of Prosthodontics**, [S.L.], jun. 2021.  
**Australian Dental Journal**, [S.L.], v.65, p. 58-69, 2020.

BENIC, G.I; SAILER, I; ZELTNER, M; GUTERMANN, J.N; OZCAN, M; MUHLEMANN, S. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part III: Marginal and internal fit. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 121, n. 3, p. 426-431. Mar, 2019.

BURHARDT, L; LIVAS, C; KERDIJK, W; VAN DER MEER, W.J; REN, Y. Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 150, n. 2, p. 261-267. Aug, 2016.

BURZYNSKI, J; FIRESTONE, A.R; BECK, F.M; FIELDS JR, H.W; DEGUCHI, T. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**. v. 153, n. 4, p. 534-541. Apr, 2018.

CAMPPARE, P; SANNINO, G; MINOLI, M; MONTEMEZZI, P; FERRINI, F. Conventional versus Digital Impressions for Full Arch Screw-Retained Maxillary Rehabilitations: A Randomized Clinical Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. v. 16, n. 5, p. 829. Mar, 2019.

CLARK, W.A; BRAZILE, B; MATTHEWS, D; SOLARES, J; KOK, I.J.D. A Comparison of Conventionally Versus Digitally Fabricated Denture Outcome in a University Dental Clinic. **Journal of Prosthodontics Research**. v. 30, n. 1, p. 47-50. Jan, 2021.

DE PARIS, M.T; WAMBIER, L.M; FAVORETO, M.W; REZENDE, C; REIS, A; LOGUERCIO, A.D; GONZAGA, C.C. Patient-related outcomes of conventional impression making versus intraoral scanning for prosthetic rehabilitation: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S.L.]. v. 27 n. 21, Oct. 2021.

---

<sup>1</sup> De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro,2002.

ENDER, A; ATTIN, T; MEHL, A. In vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, [S.L.], v. 115, n. 3, p. 313-320, mar. 2016.

FARIA, A.C.L; RODRIGUES, R.C.Silveira; MACEDO, A.P; MATTOS, M.G.C; RIBEIRO, R.F. Accuracy of stone casts obtained by different impression materials. **Brazilian Oral Research**, [S.L.], v. 22, n. 4, p. 293-298, dez. 2008.

FARRIER, S; PRETTY, I.A; LYNCH, C.D; ADDY, L.D. Gagging during impression making: techniques for reduction. **Dental Update Publication**. v. 38, n. 3, p. 171-172, 174-176. Apr, 2011.

GALLARDO, L.Y.R; BOHNER, P; TORTAMANO, M.N; PIGOZZO, D.C; LAGANA, N. Sesma Patient outcomes and procedure working time for digital versus conventional impressions: a systematic review. **Journal of Prosthetic Dentistry**, [S.L.], v.119, p. 214-219, 2018.

GHERLONE, E; CAPPARÉ, P; VINCI, R; FERRINI, F; GASTALDI, G; CRESPI, R. Conventional Versus Digital Impressions for “All-on-Four” Restorations. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. v. 31, n. 2, p. 324-330. Mar-Apr, 2016.

GUTMACHER, Z; KELLY, A; RENNE, W; HOOVER, M; MENNITO, A; TEICH, S; CAYOUCETTE, M; LUDLOW, M. Evaluation of the accuracy of multiple digital impression systems on a fully edentulous maxilla. **Restorative Dentistry**, [s. l], v. 52, n. 6, p. 488-495, jun. 2021.

HACKER,T; HEYDECKE, G; REISSMANN, D.R. Impact of procedures during prosthodontics treatment on patients’ perceived burdens. **Journal of Dentistry**. v. 43, n. 1, p. 51-57. Jan, 2015.

HUANG, R; LIU,Y; HUANG, B; ZHANG, C; CHEN, Z; LI, Z. Improved scanning accuracy with newly designed scan bodies: An in vitro study comparing digital versus conventional impression techniques for complete-arch implant rehabilitation. **Clinical Oral Implants Research**. v.31, n.7, p. 625-633, 2020.

JODA, T; BRAGGER, U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. **Clinical Oral Implants Research**. v. 27, n. 12, p. e185-e189. Dec, 2016.

KAPOS, T; EVANS, C. CAD/CAM technology for implant abutments, crowns, and suerstructures. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**. v. 29, p. 117-136. 2014.

KEATING, A.P; KNOX, J; BIBB, R; ZHUROV, A.I. A comparison of plaster, digital and reconstructed study model accuracy. **Journal of Orthodontics**. v. 35, n. 3, p. 191-201. Sep, 2008.

KIM, K.R; SEO, K.Y; KIM, S. Conventional open-tray impression versus intraoral digital scan for implant-level complete-arch impression. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, [S.L.], v. 122, n. 6, p. 543-549, dez. 2019.

LAGRAVÈRE, M.O; FLORES-MIR, C. The treatment effects of Invisalign orthodontic aligners: a systematic review. **The Journal of the American Dental Association**. v. 136, n. 12, p. 1724-1729. Dec, 2005.

LEE, S.J; GALLUCCI, G.O. Digital vs conventional implant impressions: efficiency outcomes. **Clinical Oral Implants Research**, [S.I.]. v.24, n.1, p,111-115, Feb 2012.

NAUMOVSKI, B; KAPUSHEVSKA, B. Dimensional stability and accuracy of silicone - based impression materials using different impression techniques - A literature review. **Makedon akad nauk umet odd med nauki**, [S.I.]. v.38, n.2, p.131-138, Sep 2017.

OLIVEIRA, N.R.C; PIGOZZO, M.N; SESMA, N; LAGANÁ, D.C. Clinical efficiency and patient preference of digital and conventional workflow for single implant crowns using immediate and regular digital impression: A meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, [S.I.]. v.31, n.8, p. 669-686, May 2020.

PAPASPYRIDAKOS, P; VAZOURAS, K; CHEN, Y.W; KOTINA, E; NATTO, Z; KANG, K; CHOCHLIDAKIS, K. Digital vs Conventional Implant Impressions: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Prosthetic**, [S.L.]. v. 29, n.8, p.660-678, oct. 2020.

PROTÁSIO, R.N.L. **As Vantagens da Técnica de Moldagem Digital Frente à Moldagem Convencional**. Graduação em Odontologia (Monografia) Centro Universitário UNIFACVEST, Lages – SC, 2020.

PUNJ, A; BOMPOLAKI, D; GARAICOA, J. Dental Impression Materials and Techniques. **Dental Clinics of North America – Journals**, [S.I.].v.61, n.4, p.779-796, Oct 2017.

RIBEIRO, C.G. **Moldagem Convencional Versus Escaneamento: Uma Comparação Fundamental Em Literatura**. Graduação em Odontologia (Monografia), Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá – PR, 2020.

RODRIGUEZ, J.M; BARTLETT, D.W. The dimensional stability of impression materials and its on in vitro tooth wear studies. **Dental Materials Journal**. v. 27, n. 3, p. 253-258. Mar, 2011.

SAILER, I; MUHLEMANN, S; FEHMER, V; HAMMERLE, C.H.F; BENIC, G.I. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows fo the fabrication of zirconia-ceramic fixed partial dentures. Part I: Time efficiency of complete – arch digital scans versus conventional impressions. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 121, n. 1, p. 69-75. Jan, 2019.

SAWASE, T; KUROSHIMA, S. The current clinical relevancy of intraoral scanners in implant dentistry. **Dental Materials Journal**, [S.I.]. v.39, n.1, p.57-61, Jan 2020.

- SCHOTT, T.C; ARSALAN, R; WEIMER, K. Students' perspectives on the use of digital versus conventional dental impression techniques in orthodontics. **BMC Medical Education**. v. 19, n. 1, p. 81. Mar, 2019.
- SEELBACH, P; BRUECKEL, C; WÖSTMANN, B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. **Clinical Oral Investigations**, [S.l.]. v.17, n.7, p.1759-1764, Sep 2013.
- SIVARAMAKRISHNAN, G; ALSOBAIEI, M; SRIDHARAN, K. Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: a network meta-analysis
- SU, T.S; SUN, J. Comparison of marginal and internal fit of 3-unit ceramic fixed dental prostheses made with either a conventional or digital impression. **Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 116, n. 3, p. 362-367. Sep, 2016.
- TAKEUCHI, Y; KOIZUMI, H; FURUCHI, M; SATO, Y; OHKUBO, C; MATSUMURA, H. Use of digital impression systems with intraoral scanners for fabricating restorations and fixed dental prostheses. **Journal Of Oral Science**, [S.L.], v. 60, n. 1, p. 1-7, 2018.
- THOGTHAMMACHAT, S; MOORE, B.K; BARCO, M.T; HOVIJITRA, S; BROWN, D.T; ANDRES, C.J. Dimensional accuracy of dental casts: influence of tray material, impression material, and time. **Journal of Prosthodontic Research**. v. 11, n. 2, p. 98-108. Jun, 2002.
- TING-SHU, S; JIAN, S. Técnica de impressão digital intraoral: Uma revisão. **Journal of Prosthodontics Implant, Esthetic, and Reconstructive Dentistry**, [S.l.]. v.24, n.4, p.313-321, Jun 2015.
- TOMITA, Y; UECHI, J; KONNO, M; SASAMOTO, S; IJIMAM M; MIZOGUCHI, I. Accuracy of digital models generated by conventional impression/plaster-model methods and intraoral scanning. **Dental Materials Journal**, [S.l.]. v.37, n.4, p. 628-633, Jul 2018.
- YILMAZ, H; AYDIN, M.N. Digital versus conventional method in children: Comfort, preference and time. **International Journal of Paediatric Dentistry**. v. 29, n. 6, p. 728-735. Nov, 2019.
- YUZBASIOGLU, E; KURT, H; TURUNC, R; BILIR, H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. **BMC Oral Health**, [S.l.]. v.30, p. 14-10, Jan 2014.
- ZARAUZ, C; VALVERDE, A; MARTINEZ-RUS, F; HASSAN, B; PRADIES, G. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions. **Clinical Oral Investigations**, [S.L.], v.20, n.4, p.799-806, may. 2016.