



CURSO DE ODONTOLOGIA

GABRIEL RODRIGUES DE PAULA GOMES

**ESCANEAMENTO DIGITAL SOBRE IMPLANTES: revisão
de literatura**

DIGITAL SCANNING ON IMPLANTS: literature review

SALVADOR
2022.1

GABRIEL RODRIGUES DE PAULA GOMES

**ESCANEAMENTO DIGITAL SOBRE IMPLANTES: revisão
de literatura**

DIGITAL SCANNING ON IMPLANTS: literature review

Artigo apresentado ao Curso de Odontologia da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública como requisito parcial para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Blanca Torres León

SALVADOR

2022.1

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	8
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
3.1 Evolução da moldagem digital	9
3.2 Componentes e marcas comerciais dos scanners	12
3.3 Moldagem digital e convencional em pacientes totalmente desdentados	17
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
REFERÊNCIAS	
ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES	
ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS	

RESUMO

O intuito desta revisão de literatura é abordar as vantagens e desvantagens em relação a moldagem convencional e a moldagem digital, apresentar o que há de novo na era da odontologia digital e especificamente na especialidade da prótese e implantodontia. Esta revisão tem como objetivo principal apresentar as melhores alternativas para a etapa da moldagem/escaneamento de implantes, mas em específico os *scanbodies*. Apresentando artigos sobre métodos e técnicas de trabalho que tem o objetivo de trazer mais qualidade para o trabalho, planejamento e execução com mais precisão do procedimento a ser realizado para poder trazer um resultado final o mais próximo do perfeito possível, utilizando as ferramentas aliadas que atualmente são os scanners digitais intraorais e seus *softwares*, quem vieram para o mundo da odontologia digital trazer mais conforto e eficiência na realização de seu trabalho diário, seja no ato de moldar como também no ato de planejar, executar e poder apresentar o resultado final para o paciente.

Palavras-Chave: CAD-CAM, técnica de moldagem odontológica, próteses e implantes, implante dentário.

ABSTRACT

The purpose of this literature review is to address the advantages and disadvantages of conventional impression taking and digital impression taking, to present what is new in the era of digital dentistry and specifically in the specialty of prosthodontics and implantology. This review has as main objective to present the best alternatives for the stage of impression taking/scanning of implants, but specifically the scanbodies. Presenting articles on methods and techniques that aim to bring more quality to the work, planning and execution with more precision of the procedure to be performed in order to bring a final result as close to perfect as possible, using the allied tools that currently are the intraoral digital scanners and software, which came to the world of digital dentistry to bring more comfort and efficiency in performing their daily work, either in the act of shaping as in the act of planning, performing and presenting the final result to the patient.

Keywords: CAD-CAM, dental impression technique, prostheses and implants, dental implant.

1. INTRODUÇÃO

Os *scanners* intra-orais, tem objetivo de simplificar o tempo clínico, automatizar e qualificar o trabalho do cirurgião dentista, com moldagem de alta precisão e excelente adequação protética, uma visão minuciosa de acabamento da margem dos preparos protéticos e tecidos circundantes. O escaneamento intra-oral tem a capacidade de eliminar várias etapas dos sistemas convencionais, desde a seleção de moldeiras à expedição do material ao laboratório, uma vez que se elimina o vazamento de gesso e montagem de articulador (BÖCKMANN, 2016).

A evolução dos *scanners* intraorais fez com que o fluxo de trabalho se tornasse mais eficiente na área odontológica. A moldagem digital pode ser feita de duas maneiras, direta ou indiretamente. Na forma direta há necessidade do *scanner* intraoral, onde as informações que são adquiridas possibilitam que o computador gere um modelo e na forma indireta é utilizado o scanner de bancada, que faz a captura através de modelos de gesso ou direto da própria moldagem (Ender A., Mehl A., 2014).

O *Computer-Aided Design* e *Computer-Aided Manufacturing* mais conhecido como *CAD/CAM*, que significa “desenho auxiliado por computador” e “fabricação auxiliada por computador” respectivamente, possui duas etapas, desde o escaneamento intra-oral ou extraoral à etapa laboratorial para a confecção do modelo. No software programado para receber e gerar dados tridimensionais das estruturas escaneadas, operados pelo cirurgião-dentista (CD) ou técnico em prótese dentária (TPD), podem ser realizadas diversas alterações no modelo virtual, facilitando a comunicação CD/TPD, CD/paciente, além de planejar cirurgias na implantodontia e ortognática (BERNARDES et al., 2012).

Com o uso crescente de sistemas de moldagem digital intraoral, a substituição da moldagem convencional tornou-se possível. No sistema digital, a condição intraoral tem sido gravada digitalmente usando um dispositivo de aquisição 3D (três dimensões) intraoral (*scanner*) e as informações adquiridas permitem que o computador gere um modelo. As restaurações definitivas são fabricadas com base do modelo virtual (ENDER e MEHL, 2014).

Segundo GJELVOLD et al.; (2015), as impressões convencionais exigem maior tempo de trabalho, habilidade do profissional para manipular os diversos

tipos de material de moldagem, maior desconforto para o paciente, dessa forma sendo um grande empecilho para a qualidade do modelo de gesso.

Evitar desconforto, tornar mais rápido o trabalho, melhorar a comunicação entre colegas e os laboratórios de prótese e reduzir os espaços físicos necessários para o arquivamento desses modelos são algumas das alegadas vantagens dessa tecnologia (POLIDO, 2010). Dessa forma o desenvolvimento das tecnologias e conseqüentemente, o aumento da utilização dos métodos de planejamento resultam em grande número de sistemas digitais no mercado, dentre eles: *Cerec*, *Lava C.O.S.*, *Procera*, *iTero*, *Etkon*, *3 Shape Trios*, *Planmeca12* (LA HILGERT et al, 2009).

Porém, mesmo com esses avanços e melhorias ainda há dados limitados sobre a precisão das impressões digitais que têm sido produzidas com diversos scanners. O que indica que ainda há necessidade de evidências científicas nesse campo e a dúvida se realmente a substituição da moldagem convencional pela digital é vantajosa ^{7,8}.

Portanto o intuito desta revisão de literatura é revisar os sistemas de escaneamento digital e analisar suas vantagens e desvantagens frente a moldagem convencional e sua fidelidade de reprodução das moldagens sobre implantes.

2. METODOLOGIA

Para esta revisão foram utilizadas publicações disponíveis em meio eletrônico. As bases de dados PubMed, Google Acadêmico, Scielo, Lilacs e Portal Capes foram utilizados. Também foram consultados websites. O período de busca foi do ano 2010 a 2021. Foram utilizados como descritores de busca: Desenho assistido por computador, CAD-CAM, materiais para moldagem odontológica, técnica de moldagem odontológica, próteses e implantes, implante dentário. Como critério de inclusão, foram utilizados artigos na língua inglesa e portuguesa relacionados com moldagem convencional e digital sobre implantes. Também foram incluídos artigos relacionados com as scanner intraorais. Foram selecionados os textos científicos que apresentavam na íntegra o real objetivo do trabalho. Como critérios de exclusão, foram excluídos os artigos que não apresentavam relevância clínica sobre o tema abordado e aqueles que não se enquadravam no critério de inclusão.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Evolução da Moldagem Digital

As impressões digitais foram introduzidas no mercado na década de 1970, e em 1980, o professor Werner H. Mormann projetou o primeiro scanner intraoral portátil, o *CEREC* de primeira geração (SIVARAMAKRISHNAN; 2019). Com o surgimento de novos sistemas de escaneamento intra-oral, o processo de digitalização da cavidade oral tornou-se mais fácil (ANADIOTE; 2014). Os pioneiros do sistema *CAD/CAM* na Odontologia foram François Duret, na França, Bruce Altschuler, nos Estados Unidos, e Werner Mormann e Marco Brandestine, na Suíça (MORMANN, 2006).

O sistema *CEREC* foi o primeiro a surgir comercialmente para impressão intraoral disponível e foi desenvolvido na década de 80, com desenvolvimento da tecnologia da fabricação em engenharia (LIU; 2005). A composição é formada por scanner de alta exatidão, software informático, câmara óptica e uma unidade de fresagem. O *scanner* captura a imagem de uma cavidade oral ou até mesmo de modelo de gesso que é transmitido em tempo real para o computador através de um programa (MYIAKI et al.; 2009). A imagem é digitalizada em três dimensões em um sistema de computador e em seguida vai para o sistema de fresagem, com fresas faz a escultura da estrutura protética (infra estrutura), (TINSCHERT et al.; 2004).

A utilização de modelos digitais no Brasil tem aumentado, seguindo a tendência mundial de crescimento do emprego de recursos de alta tecnologia. Cerca de 10% dos ortodontistas do Canadá e EUA fazem uso dos modelos digitais (CAMADELLA; 2014). De acordo com POLIDO (2010), existe um avanço que diz respeito à moldagem digital que está no mercado atual, que vai trazer uma maior comodidade ao paciente, frente à moldagem convencional, pois essa ameniza o desconforto causado pela técnica de impressão com matérias de moldagem. Contudo, os modelos de gesso são fundamentais na prática diária na ortodontia, dentística, prótese e em especial na implantodontia. Por isso, a Odontologia vem buscando medidas que possa facilitar o trabalho de moldagem de forma que

possa trazer maior precisão e mínimo estresse ao paciente e ao cirurgião dentista através da digitalização dos modelos de gesso ou até mesmo fazer de forma direta escaneamento na cavidade oral do paciente (PRITHVIRAJ, D et al; 2014).

No método direto de escaneamento, faz-se um processo de registro de superfície intra-oral com um scanner manual (SILVA e ROCHA; 2014). Este aparelho captura os elementos presentes na cavidade bucal do paciente de forma direta e envia para um computador instantaneamente. Dizem, ainda, que grande parte dos *scanners* intraoral possibilitam o compartilhamento de modelos digitais, podendo ser acessado em qualquer lugar através de um *link*. Além disso, os mesmos autores concordam que a utilização do *scanner* intraoral não requer um registro de oclusão em cera entre as arcadas superior e inferior, reduzindo assim os riscos de se obter uma relação interoclusal inadequada (CAMARDELLA et al; 2014).

Por ser uma técnica de maior facilidade, qualidade e precisão, quando comparada com as técnicas convencionais, o uso do escaneamento digital intraoral tem sido bastante utilizada nas terapias médico e odontológico. A literatura afirma que essa técnica permite a digitalização de alguns objetos reais a partir de imagens geradas por luz ou por contato (BERNARDES et al., 2012; PRICE et al., 2015).

A impressão com alta precisão é a parte mais delicada e crítica da prótese dentária. Diante da necessidade de uma alta eficiência, existem nos mercados diversas ferramentas, como o sistema *CAD/CAM*. Para este dispositivo, o objetivo é reproduzir uma réplica em três dimensões, positiva e exata dos tecidos moles e duros da cavidade oral (KANG et al., 2009).

Para um planejamento protético essas qualidades são fundamentais para obter a previsibilidade do caso. É importante evidenciar que apesar de já ter passado mais de 20 anos do surgimento da odontologia digital, o interesse pela digitalização dos modelos de gesso ou escaneamento dos elementos dentários só tem crescido. Essa alta está diretamente associada a algumas vantagens que estas tecnologias proporcionam para a prótese dentária, como evitar desconforto das moldeiras, acelerar o trabalho (em especial da parte laboratorial), e conseqüentemente, diminuir falhas de moldagem convencional. Evidenciando, nesse sentido, um amplo impacto no campo da prótese dentária (ARIAS et al., 2015).

Atualmente o estudo através do sistema virtual possibilita planejar o melhor local para instalação de implantes fazendo assim, o posicionamento do implante de forma guiada, também se pode fazer o planejamento protético-cirúrgico, feito de forma reversa, o qual permite um planejamento correto do posicionamento intraósseo do implante (BENECH et al, 2011).

Existem muitos impasses que dificultam a realização do escaneamento intraoral na implantodontia, tais como: arcos edêntulos, onde há presença de áreas móveis de mucosa; áreas subgengivais e regiões com sangramento localizado; superfícies moles recobertas de saliva; a presença de restaurações metálicas e o registro do implante propriamente dito (PARK et al, 2018). Devido a essas dificuldades de registrar o implante, no mercado já se encontra disponíveis componentes específicos que permitem o uso do *scanner* intraoral na digitalização da posição tridimensional dos implantes, eles são denominados “*scanbodies*”. Os *scanbodies* em PEEK (polieteretercetona) permitem a correta transferência da posição dos implantes para o meio virtual, uma vez que implantes e componentes, na maioria dos casos, são constituídos de estruturas metálicas, reflexivas para as luzes emitidas pelo scanner (FLÜGGE et al, 2016; MIZUMOTO & YILMAZ, 2018). Além disso, escanear o guia de referência do scan body é fundamental para a precisão da prótese; além disso, perceber o assentamento dele e usar o scan body com código correspondente ao implante instalado.

As vantagens do modelo digital possibilitam a transferência de característica através dos meios virtuais de fácil estocagem. Também possibilitam uma prévia ao paciente de seu plano de tratamento e uma possível característica do resultado final. Ademais, outra vantagem do sistema é a longevidade, fator este que não compromete o modelo digital, assim como o tempo afeta as propriedades do modelo de gesso, dessa forma, podendo sofrer danos, criar mofo ou fraturar. O modelo digitalizado não apresenta essas características negativas, devido ao seu armazenamento ser digital (CDs, HDs, Pen-Drives), portanto, elimina a necessidade de armazenamento físico. Por outro lado, faltam na literatura dados de estudos clínicos sobre a precisão das impressões digitais para restaurações suportadas por implantes (GEDRIMIENE; 2019).

Para Camadella e seus colaboradores (2014), o sistema digital ainda apresenta desvantagens bem significantes no Brasil devido a mão-de-obra qualificada que executa o serviço e ao alto custo para produzir os modelos digitais.

Infelizmente, as empresas que detêm o poder dessa tecnologia são as norte-americanas. Uma das desvantagens bem preocupante é o risco que os arquivos correm de serem apagados acidentalmente, sofrerem ataques de vírus, e desta forma serem perdidos, caso não tenha sido feita uma cópia e armazenado em local seguro. Além disso, os computadores precisam ser específicos para esta função, sendo necessárias atualizações dos aparelhos e de seus programas. Segundo Gjelvold et al.; (2015), as impressões convencionais exigem maior tempo de trabalho e habilidade do profissional para manipular os diversos tipos de material de moldagem, dessa forma sendo um grande empecilho para a qualidade do modelo de gesso.

3.2 Componentes e marcas comerciais dos scanners

Atualmente, vários scanners são disponibilizados no mercado e seus principais componentes óticos são o de microscopia de varredura, triangulação ótica, tomografia de coerência ótica, interferometria e amostragem de frente de onda ativa.

A obtenção de imagem de alta definição e seletiva de profundidade, é realizada com o uso da Microscopia de Varredura a Laser Confocal (*Confocal Laser Scanner Microscopy - CLSM*). As imagens são projetadas em sequência e todos os pontos e linhas são capturados. As imagens então são reconstruídas por um software. O principal fator da microscopia confocal é a capacidade de obter imagens de alta definição nos três planos do espaço "X", "Y" e "Z" (TANEVA E, KUSNOTO B, EVAN, CA, 2015).

Por outro lado, a Triangulação Ótica, é extremamente útil no escaneamento de materiais moles, delicados ou úmidos, pois o escaneamento ocorre sem contato com o objeto. O sistema usa uma fonte de luz (laser) que atinge o objeto escaneado e mede a distância do comprimento de onda em toda a superfície escaneada, criando o objeto em 3D. Já a Tomografia de Coerência Ótica (*Optical Coherence Tomography - OCT*) é a técnica que mede a morfologia interna de materiais biológicos. É equiparada à técnica de ultrassom, mas usa luz ao invés do som para medir a profundidade dos tecidos. As imagens são produzidas a partir das imagens microscópicas refletidas do objeto escaneado. Devido ao

comprimento de onda longo, essa técnica consegue penetrar aproximadamente 2-3 mm na maioria dos tecidos sem causar nenhum dano.

A Interferometria de Borda de Acordeão (*Accordion Fringe Interferometry - AFI*) é utilizada para aquisição de imagem em tempo real usando raios laser oriundos de dois pontos diferentes, uma tela de CCD (*charge couple device*) para capturar a curvatura do objeto e criar uma imagem precisa em 3D. É menos sensível à luz ambiente, proporcionando a capacidade de escanear objetos de diferentes texturas e acabamentos (Bloss R, 2008).

E por último temos a Amostragem de frente de onda ativa (*Active Wavefront Sampling - AWS*) é a técnica que usa apenas um caminho ótico de AWS e uma única câmera para capturar as informações de profundidade. O custo do sistema é reduzido, pois não utiliza unidades de *laser* caras e várias câmeras para obtenção da imagem. E outros fatores devem ser considerados quando se discute *scanners* intraorais: tempo de escaneamento, tamanho da unidade intraoral, possibilidade de autoclavar, tipos de arquivos gerados, código aberto (ou não) do arquivo, aplicação de agente de contraste e preço e suporte técnico, entre outros.

Atualmente, no mercado odontológico, destacam-se como os melhores sistemas disponibilizados o *Trios -3 Shape*, *Itero*, *3M-ESPE*.

O *scanner TRIOS – 3SHAPE* é capaz de escanear modelos de estudos em poucos minutos. As imagens geradas são coloridas e o sistema tem facilidade de escanear regiões edêntulas. A unidade intraoral é pequena e bem tolerada pelos pacientes, além de ser intercambiável para ambas as arcadas. As imagens são transmitidas para a “nuvem” da própria empresa, proporcionando maior segurança às informações pessoais dos pacientes. As imagens só podem ser acessadas mediante login, com código de segurança. O aparelho transmite a imagem em um arquivo próprio, mas permite que outros laboratórios obtenham apenas o arquivo, (sem cores) para confecção de aparelhos.

O *scanner* pode ser vendido como unidade de *laptop* ou como em *kart*. O *laptop*, apesar de maior portabilidade, é acompanhado de softwares de seu próprio fabricante, o que diminui a velocidade de processamento das imagens, aumentando o tempo de aquisição. O modelo *kart* possui bateria recarregável própria e comporta todo o programa instalado, impedindo instalação de outros softwares, tornando-o mais rápido. O *scanner* captura a imagem, processa e envia por *wi-fi* para outros computadores, desde que tenham instalado o *software* da

empresa, além de transmitir-se criptografado para um site seguro da “nuvem”. Esse sistema também apresenta uma característica de obtenção de filmagem. O *scanner* é fácil de ser usado e, após treinamento incluído no pacote de compra, qualquer assistente de consultório odontológico pode obter as imagens. Esse sistema captura as imagens intraorais em cores tornando desnecessárias fotografias intraorais. Como desvantagem, o suporte técnico é feito na maioria das vezes, pela companhia responsável pela venda do produto e não pelo fabricante. (Figura 1A-B).



Figura 1A – Unidade da ponta do scanner responsável pela aquisição de imagens (TRIOS – 3SHAPE).
<https://www.3shape.com/pt/scanners/trios>



Figura 1B – Monitor e unidade de suporte em forma de kart (TRIOS – 3SHAPE)
<https://www.3shape.com/pt/scanners/trios>.

No ano 2013, foi lançado o *3M TRUE DEFINITION (3M-ESPE)*, como uma versão atualizada do *Lava™ Chairside Oral Scanner (COS)*, usado em grande escala em odontologia geral e prótese. Esse *scanner* utiliza a tecnologia de captura de vídeo em movimento em 3D. O tamanho do dispositivo de aquisição de imagem intraoral é um dos menores e mais ergonômicos do mercado e muito confortável para os pacientes. O sistema é relativamente fácil de ser usado, mas tem o inconveniente de usar um agente de contraste (pó de dióxido de alumínio). A ponta do *scanner* não é autoclavável e nem pode ser removida. As imagens de toda a boca podem ser capturadas em um intervalo de 5 a 8 min., e estão imediatamente disponíveis para revisão, análises, superimposições, medidas acuradas e determinação de plano de tratamento. As imagens são armazenadas no portal da *3M Unitek™* e podem ser transferidas para o laboratório desejado do dentista. Os arquivos abertos de formato digital podem ser baixados pelos laboratórios ou podem mesmo ser transferidos para outros colegas envolvidos no mesmo plano de tratamento. (Figura 2A-B):



Figura 2A – Unidade da ponta do scanner responsável pela aquisição de imagens (3M – ESPE)
<https://www.dentalcompare.com/News/123440-3M-ESPE-Announces-Henry-Schein-as-a-Sales-Partner-for-the-New-3M-True-Definition-Scanner-Also-the-Scanner-Will-Be-Compatible-with-D4D-s-Software-and-Mill/>.



Figura 2B – Monitor e unidade de suporte em forma de kart (3M – ESPE)
<https://globalimagingusa.com/product/3m-espe-true-definition-impression-scanner/>.

Desenvolvido pela Cadent o *iTERO®* - *Align Technology*, NJ in 2006, e comprada pela *Align Technology*, CA em 2011, usa tecnologia de microscopia de varredura a *laser* confocal. O feixe de laser atinge o objeto e a luz refletida é convertida por conversor analógico-digital gerando a imagem 3D. Esse *scanner* não utiliza agente de contraste, e por consequência, permite que a ponta do scanner descanse diretamente sobre os dentes durante o processo de escaneamento. O *scanner* necessita de uma câmera filmadora na unidade de aquisição das imagens, o que a torna volumosa e desconfortável para os pacientes. O modelo mais novo apresenta uma unidade captadora de imagens menor e menos volumosa. Acoplado a um kart, o processo de aquisição das imagens necessita ser acionado por pedal. Para completar o processo de escaneamento dos dentes e do registro de mordida são necessários entre 10 e 15 min. (NAIDU D, FREER TJ, TANEVA E, KUSNOTO B, EVAN). (FIGURA 3):



Figura 3 – Monitor e unidade de suporte em forma de kart (iTero).
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.medicaexpo.com%2Fpt%2Fprod%2Falign-technology%2Fproduct-71668-533503.html&psig=A0vVaw3XqVSPV6sWHVnnDlffUxiv&ust=1656018958967000&source=images&cd=vfe&ved=0CAsQ3YkBahcKEwjQ4eDT_cH4AhUAAAAAHQAAAAAQBA

3.3 Moldagem digital e convencional em pacientes totalmente desdentados

Existem diversos fatores que podem influenciar a precisão das duas técnicas de impressão (convencional e digital) nos pacientes totalmente desdentados. Os fatores mais importantes para as impressões convencionais são a distância entre implantes, a sua angulação e se é utilizada uma técnica com implantes ferulizados ou não. Para as impressões digitais temos os mesmos três fatores mais o tamanho e o tipo de *scanbodies* utilizados e a capacidade do scanner ou de adquirir ou não corretamente os tecidos moles e, portanto, diretamente o modelo do *scanner* também influencia a qualidade da impressão. Ambas as técnicas parecem ser influenciadas pela capacidade do operador para as executar corretamente.

Em 2015, Papaspyridakos et al., compararam a precisão das técnicas de moldagem digital e convencional de pacientes completamente edêntulos. Foi confeccionado um modelo inferior desdentado com cinco implantes para servir

como modelo mestre (controle). Foram confeccionados modelos em nível de implante e com *abutment*. Foram feitas impressões digitais (n = 10) utilizando um scanner óptico intraoral (*TRIOS, 3shape*, Dinamarca) Para as impressões convencionais foi utilizado o poliéter, como material de moldagem. Os modelos foram digitalizados com um scanner extraoral de alta resolução (*IScan D103i, Imetric, Courgenay*, Suíça) Foram observados que as moldagens de implantes digitais são tão precisas quanto as moldagens de implantes convencionais. A técnica de moldagem no nível do implante com *abutment* é mais precisa do que a sem *abutment* para pacientes completamente desdentados.

Por outro lado, Giménez et al, (2015)., verificou que a experiência do operador afetou a precisão das impressões digitais, enquanto a angulação e profundidade dos implantes não influenciam na precisão. Angulações de mais de 15° entre os implantes podem afetar negativamente o ajuste passivo de restaurações fabricadas digitalmente, mas não a qualidade da impressão; o mesmo critério também se pode aplicar para a impressão convencional.

Outros fatores que influenciam a precisão da moldagem digital são certamente a distância entre os implantes e especialmente o tipo e tamanho do *scanbody* com o qual se determina a posição dos implantes. Flügge et al, (2016)., verifica que a precisão dos scanners intra-orais diminui com o aumento da distância interimplantar e é fortemente influenciada pelo tipo de *scanbody* que utilizamos. Huang et al. utilizaram *scanbodies* personalizados e utilizando a técnica de implantes ferulizados para reabilitações de arcada completa, indicando o método como solução para as dificuldades de digitalização de implantes distantes uns dos outros. Os mesmos autores também salientam que os *scanbodies* mais longos permitem uma impressão digital mais precisa e comparável à convencional. Em termos de conforto e facilidade de utilização, a técnica de impressão digital é certamente a melhor, tanto em termos de velocidade como de conforto para o paciente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desta forma pode-se chegar a conclusão que o uso dos scanners intraoral estão cada vez mais tornando-se uma realidade nos consultórios e substituindo as moldeiras, alginato e as siliconas, tendo em vista que sua precisão é equivalente a moldagem convencional, sua execução da técnica é mais rápida, possui menor margem de erro durante seu manejo, molda em tempo real e em 3D e com o auxílio do software em apenas uma única consulta clínica, é possível apresentar uma prévia de como será o resultado final desejado pelo paciente.

Sendo portanto, uma ferramenta de grande importância para o especialista em prótese sobre implantes, em especial quando o assunto é moldar pacientes desdentados. Pode-se concluir que, tanto a nível de digitalização de modelos confeccionados extra-oral, quanto a nível de moldagem intraoral, principalmente quando utilizada a técnica de ferulização dos implantes, scanbodies personalizados e mais longos, foram capazes de reproduzir uma impressão digital mais precisa, rápida e confortável para o paciente quando comparada a técnica de impressão convencional.

REFERÊNCIAS

1. BÖCKMANN, S. T. O avanço da tecnologia de escaneamento intra oral e as diferentes técnicas convencionais de moldagem elastomérica em próteses fixas sobre dentes: uma revisão de literatura. Tese (Trabalho de conclusão de curso) – Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.
2. Ender A., Mehl A. Accuracy in Dental Medicine, A New Way to Measure Trueness and Precision. *J. Vis. Exp.* 29 de abril de 2014 (86).
[doi:10.3791/51374](https://doi.org/10.3791/51374).
3. BERNARDES, S. R.; TIOSSI, R.; SARTORI, I. A. M.; THOMÉ, G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes: o que é, como funciona, vantagens e limitações: uma revisão crítica da literatura. *Jornal Ilapeo*, Curitiba, v.6, n. 1, p.8-13, jan. 2012.
4. ENDER, A; MEHL, A. In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions. *Quintessence Int.* v. 46, n.1, p.9-17, 2014.
5. POLIDO, D.W. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. *Dental Press J Orthd.* v.15, n.5, p.18-22, 2010..
6. Hilgert LA, Schweiger J, Beuer F, Andrada MAC, Araújo E, Edelhoff D. Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM: O estado atual da arte. Parte 2 – possibilidades restauradoras e sistemas CAD/CAM. *Inter J Braz Dent.* 2009;5(4):424-35.
7. Chiu A, Chen YW, Hayashi J, Sadr A. Accuracy of CAD/CAM Digital Impressions with Different Intraoral Scanner Parameters. *Sensors (Basel)*. 20 de fevereiro de 2020; 20 (4): 1157. PubMed; PMID: 32093174. 4.
8. Ender A, Zimmermann M, Mehl A. Accuracy of complete- and partialarch impressions of actual intraoral scanning systems in vitro. *Int J Comput Dent.* 2019[acesso em 16 de março de 2020]; 22(1): 11-19.
9. SIVARAMAKRISHNAN, G., ALSOBAIEI, M., & SRIDHARAN, K. (2019). Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions. A Network Meta-analysis. *Australian Dental Journal.* v.65, n. 1, 2019, p. 58-69. <https://doi.org/10.1111/adj.12737>.
10. ANADIOTI, E. et al. 3D and 2D Marginal Fit of Pressed and CAD/CAM Lithium Disilicate Crowns Made from Digital and Conventional Impressions.

- Journal of Prosthodontics, v. 23, n.8, 2014, p. 610–617.
<https://doi.org/10.1111/jopr.12180>
11. MOÖRMANN, W. H. The evolution of the CEREC system. The Journal of the American Dental Association. v. 137, n. 1, 2006, p. 7–13.
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2006.0398>
 12. Liu PR, Essig ME. Panorama of dental CAD/CAM restorative systems. Compendium of Continuing Education in Dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995). 2008 Oct;29(8):482, 484, 486-8 passim. PMID: 18935787.
 13. MIYAZAKI, T. et al. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. DentMater J. v.28, n.1, 2009, p.44-56. <https://doi.org/10.4012/dmj.28.44>.
 14. THINSCHERT, J. et al. Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. Int. J. Comput. Dent., New Malden. v. 7, n. 1, 2004, p. 25-45.
 15. CAMARDELLA, L.T.A. et al. A utilização dos modelos digitais em Ortodontia. Ortodontia SPO. v.47, n.1, 2014, p.75-82.
 16. Prithviraj, D.R., Bhalla, H.K., Vashisht, R. et al. Revolutionizing Restorative Dentistry: An Overview. *J Indian Prosthodont Soc* 14, 333–343 (2014).
<https://doi.org/10.1007/s13191-014-0351-5>
 17. SILVA, L.R.R; ROCHA, N.D. Sistemas de moldagem digital em Odontologia. RESCO.2014.
 18. PRICE, J.B.; NOUJEIM, M.E. Digital Imaging. Clinical Applications of Digital Dental Techology, Nova York, v.1, n.3, p. 01-26, mai., 2015.
 19. KANG, A.H.; JOHNSON, G.H.; LEPE, X.; WATAHA, J.C. Accuracy of a reformulated fastset vinyl polysiloxane impression material using dual-arch trays. Journal Prosthet Dentistry, São Francisco, v.101, n.5, p.332-341, mai. 2009.
 20. ARIAS, D.M.; TRUSJKOWSKY, R.D.; BREA, L.M.; DAVID, S.B. Treatment of the patient with gummy smile in conjunction with digital smile approach. Dental Clinic North American, Nova York ,v.59, n.53, p.703-716, jul. 2015.

21. GEDRIMIENE. A; , ADASKEVICIUS R , ADASKEVICIUS R. Accuracy of fingerprints and conventional dental implant impressions for fixed partial dentures: a comparative clinical study. *The journal of Advance protese*. v. 11, n.5, 2019. p. 271-27. <https://doi.org/10.4047/jap.2019.11.5.271>
22. GJELVOLD, B. et al. Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. *Journal of Prosthodontics*. v. 25, n. 4, 2015, p. 282–287. <https://doi.org/10.1111/jopr.12410>
23. BENECH, A.; MAZZANTI, C.; ARCURI, F.; GIARDA, M.; BRUCOLI, M. Simultaneous Le Fort I osteotomy and computer-guided implant placement. *The Journal of craniofacial surgery*, v. 22, n. 3, p. 1042–1046, 2011. doi: 10.1097/SCS.0b013e318210765d.
24. PARK, H. N.; LIM, Y. J.; YI, W. J.; HAN, J. S.; LEE, S. P. A comparison of the accuracy of intraoral scanners using na intraoral environment simulator. *J Adv Prosthodont*, v. 10, n. 1, p. 58-64, 2018.
25. FLÜGGE, T. V.; ATT, W.; METZGER, M. C.; NELSON, K. Precision of dental implant digitization using intraoral scanners. *Int J Prosthodont*, v. 29, n. 3, p. 277-83, 2016. DOI: 10.11607/ijp.4417
26. Taneva E, Kusnoto B, Evan, CA. 3D Scanning, Imaging, and Printing in Orthodontics. In: Bourzgui F, editor. *Issues in Contemp. orthod.: InTech*, 2015; 147-88. <http://dx.doi.org/10.5772/60010>.
27. Bloss, R. (2008), "Accordion fringe interferometry: a revolutionary new digital shape-scanning technology", *Sensor Review*, Vol. 28 No. 1, pp. 22-26. <https://doi.org/10.1108/02602280810849983>.
28. Naidu D, Freer TJ. Validity, reliability, and reproducibility of the iOC intraoral scanner: a comparison of tooth widths and Bolton ratios. *Am. j. orthod. dentofac. orthop.* 2013; 144(2):304-10. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2013.04.011>.
29. Papaspyridakos, P, Gallucci, GO, Chen, C-J, Hanssen, S, Naert, I, Vandenberghe, B. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin. Oral Impl. Res.* 27, 2016, 465– 472. <https://doi.org/10.1111/clr.12567>.

30. Giménez, B., Özcan, M., Martínez-Rus, F. and Pradíes, G. (2015), Accuracy of Digital Impression Methods for Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17: e54-e64. <https://doi.org/10.1111/cid.12124>.
31. 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. *Clin Oral Impl Res.* 2020; 31: 625– 633. <https://doi.org/10.1111/clr.13598>.
32. Gjelvold, B., Chrcanovic, B.R., Korduner, E.-K., Collin-Bagewitz, I. and Kisch, J. (2016), Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. A Randomized Clinical Trial. *Journal of Prosthodontics*, 25: 282-287. <https://doi.org/10.1111/jopr.12410>

ANEXO A – DIRETRIZES PARA AUTORES

INSTRUÇÕES GERAIS

1. O manuscrito deverá ser escrito em idioma português, de forma clara, concisa e objetiva.
2. O texto deverá ter composição eletrônica no programa Word for Windows (extensão doc.), usando-se fonte Arial, tamanho 12, folha tamanho A4, espaço 1,5 e margens laterais direita e esquerda de 3 cm e superior e inferior de 2 cm, perfazendo um máximo de 15 páginas, excluindo referências, tabelas e figuras.
3. O número de tabelas e figuras não deve exceder o total de seis (exemplo: duas tabelas e quatro figuras).
4. As unidades de medida devem seguir o Sistema Internacional de Medidas.
5. Todas as abreviaturas devem ser escritas por extenso na primeira citação.
6. Na primeira citação de marcas comerciais deve-se escrever o nome do fabricante e o local de fabricação entre parênteses (cidade, estado, país).

ESTRUTURA DO MANUSCRITO

1. Página de rosto

- 1.1 Título: escrito no idioma português e inglês.
- 1.2 Autor(es): Nome completo, titulação, atividade principal (professor assistente, adjunto, titular; estudante de graduação, pós-graduação, especialização), afiliação (instituição de origem ou clínica particular, departamento, cidade, estado e país) e e-mail. O limite do número de autores é seis, exceto em casos de estudo multicêntrico ou similar.
- 1.3 Autor para correspondência: nome, endereço postal e eletrônico (e-mail) e telefone.
- 1.4 Conflito de interesses: Caso exista alguma relação entre os autores e qualquer entidade pública ou privada que possa gerar conflito de interesses, esta possibilidade deve ser informada. Observação: A página de rosto será removida do arquivo enviado aos avaliadores.

2. Resumo estruturado e palavras-chave (nos idiomas português e inglês)

- 2.1 Resumo: mínimo de 200 palavras e máximo de 250 palavras, em idioma português e inglês (Abstract). O resumo deve ser estruturado nas seguintes divisões: - Artigo original: Objetivo, Metodologia, Resultados e Conclusão (No Abstract: Purpose, Methods, Results, Conclusions). - Relato de caso: Objetivo, Descrição do caso, Conclusão (No Abstract: Purpose, Case description, Conclusions). - Revisão de literatura: a forma estruturada do artigo original pode ser seguida, mas não é obrigatória.

2.2 Palavras-chave (em inglês: Key words): máximo de seis palavras-chave, preferentemente da lista de Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) ou do Index Medicus.

3. Texto

3.1 Artigo original de pesquisa: deve apresentar as seguintes divisões: Introdução, Metodologia (ou Casuística), Resultados, Discussão e Conclusão.

- Introdução: deve ser objetiva e apresentar o problema, justificar o trabalho e fornecer dados da literatura pertinentes ao estudo. Ao final deve apresentar o(s) objetivo(s) e/ou hipótese(s) do trabalho.

- Metodologia (ou Casuística): deve descrever em seqüência lógica a população/amostra ou espécimes, as variáveis e os procedimentos do estudo com detalhamento suficiente para sua replicação. Métodos já publicados e consagrados na literatura devem ser brevemente descritos e a referência original deve ser citada. Caso o estudo tenha análise estatística, esta deve ser descrita ao final da seção.

Todo trabalho de pesquisa que envolva estudo com seres humanos deverá citar no início desta seção que o protocolo de pesquisa foi aprovado pela comissão de ética da instituição de acordo com os requisitos nacionais e internacionais, como a Declaração de Helsinki.

O número de registro do projeto de pesquisa na Plataforma Brasil/Ministério da Saúde ou o documento de aprovação de Comissão de Ética equivalente internacionalmente deve ser enviado (CAAE) como arquivo suplementar na submissão on-line (obrigatório). Trabalhos com animais devem ter sido conduzidos de acordo com recomendações éticas para experimentação em animais com aprovação de uma comissão de pesquisa apropriada e o documento pertinente deve ser enviado como arquivo suplementar.

- Resultados: devem ser escritos no texto de forma direta, sem interpretação subjetiva. Os resultados apresentados em tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto.

- Discussão: deve apresentar a interpretação dos resultados e o contraste com a literatura, o relato de inconsistências e limitações e sugestões para futuros estudos, bem como a aplicação prática e/ou relevância dos resultados. As inferências, deduções e conclusões devem ser limitadas aos achados do estudo (generalização conservadora).

- Conclusões: devem ser apoiadas pelos objetivos e resultados.

3.2 Relatos de caso: Devem ser divididos em: Introdução, Descrição do(s) Caso(s) e Discussão.

4. Agradecimentos: Devem ser breves e objetivos, a pessoas ou instituições que contribuíram significativamente para o estudo, mas que não tenham preenchido os critérios de autoria. O apoio financeiro de organização de apoio de fomento e o número do processo devem ser mencionados nesta seção. Pode ser mencionada a apresentação do trabalho em eventos científicos.

5. Referências: Deverão respeitar as normas do International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver Group), disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html.

a. As referências devem ser numeradas por ordem de aparecimento no texto e citadas entre parênteses: (1), (3,5,8), (10-15).

b. Em citações diretas no texto, para artigos com dois autores citam-se os dois nomes. Ex: "De acordo com Santos e Silva (1)...". Para artigos com três ou mais autores, cita-se o primeiro autor seguido de "et al.". Ex: "Silva et al. (2) observaram...".

c. Citar, no máximo, 25 referências para artigos de pesquisa, 15 para relato de caso e 50 para revisão de literatura.

d. A lista de referências deve ser escrita em espaço 1,5, em sequência numérica. A referência deverá ser completa, incluindo o nome de todos os autores (até seis), seguido de "et al."

e. As abreviaturas dos títulos dos periódicos internacionais citados deverão estar de acordo com o Index Medicus/ MEDLINE e para os títulos nacionais com LILACS e BBO.

f. O estilo e pontuação das referências devem seguir o formato indicado abaixo

Artigos em periódicos: Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. *Caries Res* 1992;26:188-93.

Artigo em periódicos em meio eletrônico: Baljoon M, Natto S, Bergstrom J. Long-term effect of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* [serial on the Internet]. 2005 Jul [cited 2006 June 12];32:789-97. Available from: <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1600-051X.2005.00765.x>

Livro: Paiva JG, Antoniazzi JH. *Endodontia: bases para a prática clínica*. 2.ed. São Paulo: Artes Médicas; 1988.

Capítulo de Livro: Basbaum AI, Jessel TM, The perception of pain. In: Kandel ER, Schwartz JH, Jessel TM. *Principles of neural science*. New York: McGraw Hill; 2000. p. 472-91.

Dissertações e Teses: Polido WD. *A avaliação das alterações ósseas ao redor de implantes dentários durante o período de osseointegração através da radiografia digital direta* [tese]. Porto Alegre (RS): Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 1997.

Documento eletrônico: Ueki N, Higashino K, Ortiz-Hidalgo CM. *Histopathology* [monograph online]. Houston: Addison Books; 1998. [Acesso em 2001 jan. 27]. Disponível em <http://www.list.com/dentistry>.

Observações: A exatidão das citações e referências é de responsabilidade dos autores. Não incluir resumos (abstracts), comunicações pessoais e materiais bibliográficos sem data de publicação na lista de referências.

6. Tabelas: As tabelas devem ser construídas com o menu "Tabela" do programa Word for Windows, numeradas consecutivamente com algarismos arábicos na ordem de citação no texto (exemplo: Tabela 1, Tabela 2, etc) e inseridas em folhas separadas após a lista de referências. O título deve explicativo e conciso, digitado em espaço 1,5 na parte superior da tabela. Todas as explicações devem ser apresentadas em notas de rodapé, identificadas pelos seguintes símbolos, nesta seqüência: *,†, ‡, §, ||,,**,††,‡‡. Não sublinhar ou desenhar linhas dentro das tabelas, nem usar espaços para separar colunas. O desvio-padrão deve ser expresso entre parênteses.

7. Figuras: As ilustrações (fotografias, gráficos, desenhos, quadros, etc) serão consideradas como figuras. Devem ser limitadas ao mínimo indispensáveis e numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem em que são citadas no texto (exemplo: Figura 1, Figura 2, etc). As figuras deverão ser inseridas ao final do manuscrito, após a lista das legendas correspondentes digitadas em uma página única. Todas as explicações devem ser apresentadas nas legendas, inclusive as abreviaturas existentes na figura.

a. As fotografias e imagens digitalizadas deverão ser coloridas, em formato tif, gif ou jpg, com resolução mínima de 300dpi e 8 cm de largura.

b. Letras e marcas de identificação devem ser claras e definidas. Áreas críticas de radiografias e microfotografias devem estar isoladas e/ou demarcadas. Microfotografias devem apresentar escalas internas e setas que contrastem com o fundo.

c. Partes separadas de uma mesma figura devem ser legendadas com A, B, C, etc. Figuras simples e grupos de figuras não devem exceder, respectivamente, 8 cm e 16 cm de largura.

d. As fotografias clínicas não devem permitir a identificação do paciente. Caso exista a possibilidade de identificação, é obrigatório o envio de documento escrito fornecendo consentimento livre e esclarecido para a publicação.

e. Figuras reproduzidas de outras fontes já publicadas devem indicar esta condição na legenda, e devem ser acompanhadas por uma carta de permissão do detentor dos direitos.

f. OS CASOS OMISSOS OU ESPECIAIS SERÃO RESOLVIDOS PELO CORPO EDITORIAL

ANEXO B – ARTIGOS REFERENCIADOS

Artigos referenciados enviados por e-mail.