

FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE

Mirelle Moreira e Silva

USO DA MOLDAGEM DIGITAL NO TRATAMENTO ODONTOLÓGICO

OSASCO-SP

2022

Mirelle Moreira e Silva

USO DA MOLDAGEM DIGITAL NO TRATAMENTO ODONTOLÓGICO

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Lato Sensu* da Faculdade Sete Lagoas - FACSETE, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Prótese Dentária.

Área de concentração: Prótese Dentária.

Orientador: Prof. Dr. Érico Castaldin Fraga
Moreira



Mirelle Moreira e Silva

USO DA MOLDAGEM DIGITAL NO TRATAMENTO ODONTOLÓGICO

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

Área de concentração: Prótese Dentária

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

Prof. Dr. Érico Castaldin Fraga Moreira – ABO OSASCO

Prof. Bruno Daniel Nader Marcos

Prof. Daniel Yuydi Kawakami

Osasco, 10 de junho de 2022

RESUMO

Nos últimos 30 anos, a técnica de impressão digital intraoral foi desenvolvida. A possibilidade de digitalizar dentes diretamente da boca do paciente sempre foi uma busca da Odontologia, evitando desconforto ao paciente, agilizando o tempo de trabalho e melhorando a interação entre o cirurgião dentista e o técnico do laboratório. Assim, o objetivo neste estudo foi comparar a moldagem convencional e a digital através de uma revisão da literatura. O presente estudo é uma revisão da literatura e um estudo qualitativo. Artigos e outras fontes literárias com inter-relação com impressão convencional e impressão digital em Odontologia foram levantados por meio de pesquisas nas bases de dados Pubmed, Scielo, Scopus, Lilacs e Google Scholar.

Palavras-chave: Desenho Assistido por Computador; Elastômeros; Impressão;

ABSTRACT

In the last 30 years, the intraoral finger print technique has been developed. The possibility of scanning teeth directly from the patient's mouth has always been a quest for dentistry, avoiding patient discomfort, speeding up working time and improving the interaction between the dental surgeon and the laboratory technician. Thus, the aim of this study was to compare conventional and digital impressions through a literature review. The present study is a literature review and a qualitative study. Articles and other literary sources with an interrelationship with conventional printing and digital printing in Dentistry were collected through searches in Pubmed, Scielo, Scopus, Lilacs and Google Scholar data bases.

Keywords: Computer Aided Design; elastomers; Print;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
2. OBJETIVO	09
3. REVISÃO DA LITERATURA	10
4. MATERIAL E MÉTODO	27
4. DISCUSSÃO	28
5. CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS.....	33

1. INTRODUÇÃO

O ato de moldar é uma prática comum nos consultórios, no entanto, com o avanço na área odontológica e na busca pela modernização para promover conforto ao paciente e agilidade nos tratamentos, surgiram no início dos anos 80, os modelos digitais (PATZELT *et al*).

Novas modalidades de moldagem digital já estão disponíveis no mercado e, em breve, um dos mais desagradáveis momentos para o paciente nas clínicas odontológicas, a tomada de moldagens, será substituído por escaneamentos intrabucais digitais. Tanto em Ortodontia quanto na área restauradora (Prótese e Dentística, em especial), o uso de modelos de gesso é fundamental, e prática diária nas clínicas dessas especialidades (POLIDO, 2010).

A possibilidade de se digitalizar os modelos de gesso, ou mesmo de escanear os dentes diretamente da boca do paciente, sempre foi uma busca da Odontologia. Evitar desconforto, agilizar o trabalho, melhorar a comunicação entre colegas e com os laboratórios de prótese, e reduzir os espaços físicos necessários para o arquivamento desses modelos são algumas das alegadas vantagens dessa tecnologia.

Assim que escaneados os dados do paciente são transmitidos ao laboratório utilizando-se a internet, eliminando o risco de quebrar o modelo durante o seu transporte (LEE, 2013).

Camardella *et al.*, (2014) 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.

Os modelos de gesso são fundamentais na prática diária na ortodontia, dentística e em especial na prótese. Por isso, a Odontologia vem buscando medidas que facilitem o trabalho de moldagem de forma a trazer maior precisão e mínimo estresse ao paciente e ao cirurgião dentista. A técnica consiste da digitalização dos modelos de gesso ou até mesmo em fazer de forma direta o escaneamento na cavidade oral do paciente. Com o uso crescente de sistemas de moldagem digital

intraoral a odontologia vem sofrendo grande mudança em termos de agilidade e praticidade e a substituição da moldagem digital pela convencional tornou-se possível (CHRISTENSEN, 2007).

Estudos mostraram que o escaneamento intraoral é preferido quando comparado ao método convencional. A utilização do sistema CAD (desenho assistido por computador) CAM (manufatura assistida por computador) trouxe novas perspectivas e excelentes resultados. A reprodução direta da posição dos implantes é realizada através de um escaneamento intraoral, utilizando um scanner óptico para captura das imagens e posterior projeção em software compatível onde será planejado a prótese. Já na impressão indireta, a digitalização é feita em modelos de gesso, chamado de escaneamento de bancada. Por essa facilidade na execução, relatos de melhora no fluxo de trabalho é citado, com menor tempo clínico, e diminuição da margem de erros finais (CAPPARE *et al.*, 2019; MIZUMOTO *et al.*, 2019; BRANDT *et al.*, 2015).

Os materiais mais aconselhados para esse procedimento são os elastômeros, especialmente silicone e poliéster, por apresentar estabilidade linear, menor distorções durante o armazenamento, maior rigidez e melhor captura do coping evitando sua rotação dentro do molde, apresentando assim, maior precisão (CAPPARE *et al.*, 2019; FARIA *et al.*, 2011; BRANDT *et al.*).

A indústria odontológica sofreu mudanças na última década com o aumento das tecnologias digitais e do desenvolvimento significativo de materiais restauradores (LEESON, 2019). Desse modo, o presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo avaliar, através de revisão de literatura, as possíveis vantagens da moldagem digital quando comparada às moldagens convencionais.

Diante do proposto, esse tema escolhido quanto ao conteúdo, possui o intuito de apresentar uso da moldagem digital no tratamento odontológico através da revisão de literatura sobre o uso da moldagem digital dentro da odontologia.

2. OBJETIVO

Este trabalho terá por objetivo, a apresentação sobre o uso da moldagem digital no tratamento odontológico, realizando pesquisas bibliográficas sobre o assunto.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Classificação

Nos últimos 10 anos, o uso de sistemas de impressão digital intraoral tem crescido. As possibilidades e o potencial da impressão digital, em comparação com a abordagem convencional, podem relacionar-se a sua representação tridimensional no computador, permitindo o seu uso versátil, para a fabricação de modelos de diagnóstico e planejamento de tratamento integrado (ALBDOUR *et al.*, 2018).

Chochlidakis *et al.*, (2016) comparou o ajuste marginal e interno de restaurações dentárias fixas produzidas com técnicas convencionais e digitais e buscou determinar os efeitos de diferentes variáveis sobre a precisão do ajuste. Os materiais convencionais sobre o estudo foram o poliéster e polivinilsiloxano. O autor relata que fatores como variação de temperatura, período entre vazamento e moldagem, molhabilidade da superfície de gesso e procedimentos de desinfecção podem resultar em distorção do material e afetar a precisão. Além disso, fatores como a aplicação de endurecedor e espaçador de matriz, bem como etapas laboratoriais para fabricação de próteses (enceramento, revestimento, fundição ou processo de prensagem) podem introduzir erro dimensional e afetar o ajuste da restauração definitiva. No que diz respeito às próteses fixas, a moldagem digital apresenta como vantagens em relação à moldagem convencional o menor desconforto ao paciente, a eliminação de etapas laboratoriais que podem causar desajuste e o menor tempo de transporte entre consultório e laboratório. No entanto, moldagens convencionais apresentam alta precisão de detalhes e são rotineiramente usados com sucesso.

Os sistemas de escaneamento intraoral usam diferentes tecnologias para a obtenção das imagens 3D. Basicamente, existem dois tipos de scanners: as versões que necessitam de aplicação de pó (para formação de cobertura opaca refletiva antes do escaneamento: Apollo DI, Bluecam – Cerec e Lava Ultimate – 3M Espe) e as que não os utilizam (não requerem a camada de pó, com sistema de captura de vídeos full-color: CerecOmnicam, E4D Dentist, CadentiTero e 3Shape – Trios, North America) (LOIOLA *et al.*, 2019).

Os modelos digitais, podem ser confeccionados de duas formas: indireta ou direta. Na forma indireta através do escaneamento a laser ou por imagens de tomografias computadorizadas, e na direta através do escaneamento intraoral da boca do paciente. Isso permite que não sejam necessárias realizações de moldagens dentárias, sendo a melhor opção para pacientes com reflexo de vômito ou com fissura labiopalatina, casos em que existe o risco de aspiração e desconforto respiratório. As pesquisas mostraram a reprodutibilidade da técnica de escaneamento intraoral com precisão e aceitação clínica (LOIOLA *et al.*, 2019).

Segundo Zavanelli *et al.*, (2016) a técnica de moldagem se caracteriza pela captura de estruturas orais (molde), obtendo assim, a reprodução negativa das estruturas desejadas. Para se obter a parte positiva, é preciso vaziar em gesso (modelo). Com a obtenção do modelo de gesso, este será encaminhado para o laboratório para o começo do trabalho protético.

Para Christensen (2007), um dos principais procedimentos realizados no consultório odontológico é a moldagem convencional que é um passo muito importante para Odontologia. Esta importância se justifica pela sua finalidade, que é a de copiar estruturas duras e moles da cavidade oral e reproduzi-las através de modelos de gesso. Por outro lado, segundo o autor, a moldagem convencional possui uma baixa aceitação por alguns laboratórios, devido deficiência da reprodução das margens do preparo e incorporação de detritos. Além disso, a baixa aceitação por alguns laboratórios também se deve à falta de habilidade do cirurgião-dentista na realização da moldagem. Ademais, a implantação crescente da moldagem digital vem substituindo a moldagem convencional por facilidade na manipulação e maior aceitação pelo paciente.

No decorrer da história da Odontologia, vários materiais para moldagem foram criados e com a evolução dos mesmos também houve a necessidade de aprimorar as técnicas de moldagem. Este avanço vem sendo em virtude da procura de um material que tenha uma boa fidelidade com riquezas de detalhes, agilidade e comodidade tanto para o paciente como para o profissional (FONSECA, 2010).

Segundo Anusavice (2005), Pfaff foi o primeiro a moldar a cavidade oral, usando cera. Assim obteve um modelo de gesso. Portanto a cera foi o primeiro material de moldagem para confecção de uma prótese. Também descrito em 1848 o uso do gesso comum para moldagem. Na metade do século XIX, alguns materiais

como a guta-percha que é um material termoplástico também apareceram no mercado (GLENNER, 1997).

Somente no ano de 1900 que a cavidade oral foi reproduzida pelos irmãos Greene, isso só foi possível com a implementação da godiva no mercado (REIS; 2007). Com o término da Segunda Guerra Mundial, houve um avanço dos polímeros, uma espécie de borracha sintética (elastômeros), surgindo as siliconas de condensação e em seguida materiais a base de poliéter (GUIRALDO *et al.*, 2015).

Já nas décadas de 1950 e 1960, os alginatos passaram a ser primeira escolha, pelo seu baixo custo e precisão. Neste período a silicona de condensação e os polissulfetos já estavam em uso, mais com certa desconfiança, sua aceitação acontecera mesmo em 1970 (CHRISTENSEN, 1997).

Este processo de digitalizar modelos digitais sempre foi objetivo dessa área, e assim, atualmente é algo disponível e de fácil acesso aos dentistas.

Além da agilidade no processo e no conforto para o paciente, a moldagem digital economiza recursos materiais e espaço.

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 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).

Em seguida a peça protética vai para o laboratório para a maquiagem (CARVALHO *et al.*, 2012).

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 12 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 e em especial na prótese. 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).

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 à mão-de-obra qualificada que executa o serviço e ao alto custo para produzir os modelos digitais. Infelizmente, as empresas que detém o poder dessa tecnologia são as norte-americanas. Uma das desvantagens bem preocupante é o risco que os artigos 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.

Evolução dos materiais

A aquisição de uma cópia de um dente ou vários dentes preparados, de dentes íntegros adjacentes e antagonistas, e o estabelecimento de uma relação interoclusal correta, assim como a conversão dessa informação em réplicas precisas da dentição — sobre as quais restaurações indiretas possam ser realizadas, são os objetivos principais do processo de moldagem na Odontologia Restauradora. Em Ortodontia, e em suas associações com a Cirurgia Ortognática, o uso de modelos de gesso precisos é condição imprescindível para a realização de um diagnóstico e de um plano de tratamento adequados, assim como para o acompanhamento da evolução do tratamento. As técnicas amplamente utilizadas atualmente para obter moldagens com elastômeros e criar modelos de gesso a partir delas estão em uso desde 1937 (1). O primeiro material elastomérico especificamente produzido para uso em Odontologia foi o Impregum, um material do tipo poliéter introduzido pela empresa ESPE em 1965.

Os sistemas digitais de moldagem e escaneamento em Odontologia foram introduzidos na metade dos anos 80, e têm evoluído tanto que artigos já preveem que em cinco anos a maioria dos dentistas nos EUA e Europa estará usando scanners digitais para moldagens (2).

Com o desenvolvimento de novos materiais restauradores com alta resistência e propriedades estéticas, tais como a zircônia, técnicas de laboratório têm sido desenvolvidas nas quais modelos mestres obtidos através de moldagens com materiais elásticos são digitalmente escaneados para criar modelos estereolíticos (prototipagens), sobre os quais as restaurações são realizadas. Mesmo com tais melhoramentos “high-tech”, é evidente que esses modelos de segunda geração não são tão precisos como os modelos estereolíticos feitos diretamente a partir de dados obtidos de escaneamentos 3D digitais dos dentes,

realizados com o uso de scanners 3D especialmente criados para esse fim. Hoje, duas modalidades de sistemas encontram-se disponíveis no mercado: os sistemas CAD/CAM e os sistemas de moldagem digital tridimensional (3D) dedicados. Nesse artigo, revisaremos as características dos sistemas dedicados de moldagem digital 3D, pois são os que mais representam o presente e as perspectivas de futuro na Odontologia, com uso na área restauradora e nas áreas de Ortodontia e Cirurgia Ortognática.

No sistema digital, no começo de 1980 foi criado o primeiro scanner intra-oral para a odontologia restauradora. Pelo ao menos dez scanners intra-orais estão disponíveis em todo o mundo na atualidade, os mais conhecidos dentre eles (incluindo a denominação do scanner, fabricante e ano de fabricação) são: iTero (CadentInc) - 2007, Lava C.O.S (3M ESPE) - 2008, AC CEREC (Sirona Dental System)- 2009, IOS FastScan (IOS Technologies, Inc) - 2010 e TRIOS (3Shape)- 2013, Sirona (Bensheim Alemanha), 3M ESPE (St. Paul, EUA), CadentInc (Carlstadt, EUA). Os sistemas CAD/CAM são compostos principalmente por três partes:

(1) uma unidade de captação de dados (também chamada de scanner intra-oral), que coleta as informações da região do preparo e das estruturas adjacentes e então as converte em modelos virtuais;

(2) um software para planejar e projetar virtualmente as restaurações e próteses a partir do modelo virtual obtido e estabelecer todos os parâmetros para a fresagem e;

(3) uma fresadora computadorizada para fabricar as restaurações e próteses a partir de blocos sólidos do material escolhido. As primeiras duas partes do sistema fazem parte da fase CAD, enquanto a terceira parte é responsável pela fase CAM.

Com a tecnologia CAD/CAM, a condição intra-oral tem sido armazenada digitalmente usando um dispositivo de aquisição 3D intra-oral (scanner) e as informações adquiridas permitem que o computador gere um modelo. As restaurações definitivas são fabricadas com base do modelo virtual. Apresentando como principais vantagens: menor desconforto, torna mais rápida a transferência de dados, melhora a comunicação entre colegas e os laboratórios de prótese e reduzir os espaços físicos necessários para o arquivamento desses modelos. O escaneamento intra-oral oferece velocidade, eficiência, armazenamento de dados e transferência destes por meio digital, boa aceitação dos pacientes, redução de distorções, pré-visualização em 3D dos preparos.

Precisão da moldagem

Uma adaptação marginal inadequada, maior que 120 µm, pode comprometer a longevidade da restauração ou da prótese, pois uma camada muito espessa de cimento fica exposta ao meio bucal, ocasionando uma taxa de dissolução mais agressiva do cimento devido à ação de forças mastigatórias e fluidos orais (HAMALIAN, 2005). Desadaptações marginais mais expressivas também contribuem para o acúmulo de placa, possibilitando a ocorrência de micro infiltrações, cáries secundárias, lesões endodônticas e podem até induzir o desenvolvimento de doenças periodontais.

Apesar das técnicas convencionais apresentarem resultados de ótima qualidade e precisão, existem vários fatores que são associados a erros durante a etapa clínica (afastamento de tecidos, preparo subgingival, manipulação correta dos materiais, presença de sangue e saliva.) e a etapa laboratorial (desinfecção, vazamento da impressão, transporte.) que podem levar à imprecisão do modelo de trabalho (CHRISTENSEN, 2008).

A precisão consiste em dois fatores: a precisão propriamente dita, e a reprodutibilidade. A precisão consiste no quanto uma impressão difere das dimensões reais do objeto medido. Uma alta precisão leva a resultados muito próximos ou iguais das dimensões reais do objeto de referência. A reprodutibilidade consiste na diferença entre impressões repetidas. Quanto maior a reprodutibilidade, mais previsíveis serão as impressões obtidas (CHIDIAC *et al.*, 2011).

Moldagem convencional versus moldagem digital

Christensen, (2008) pesquisou sobre os tipos de moldagens convencional e digital, e fez um comparativo entre ambos. A moldagem convencional evoluiu assim como as outras áreas e odontologia, o desenvolvimento de materiais mais estáveis e com menores distorções, trouxe uma diminuição dos erros de moldagem, porém fatores ligados a execução do procedimento de moldagem, como o isolamento das margens gengivais, se mostra um dos limitantes clínicos.

Já na moldagem digital, temos a facilidade e o conforto do paciente e a precisão da cópia anatômica, assim ela diminui muitos dos erros que ocorrem na moldagem convencional, porém é necessário o preparo do profissional para o uso

correto do equipamento e o custo do procedimento, quando comparado ao convencional, é alto, pois está ligado diretamente ao número de moldagens que o mesmo realiza. Cho *et al.*, (2015), compararam a precisão e reprodutibilidade de uma fabricação de gesso convencional.

As moldagens convencionais foram feitas com material de vinil siloxanéter de um modelo mestre. As impressões digitais foram obtidas com um scanner digital e em seguida foi impresso.

As impressões foram digitalizadas com um scanner de luz estruturado e salvo no formato de linguagem de mosaico de superfície. Os registros foram sobrepostos e comparados levando em conta a discrepância, precisão e reprodutibilidade das impressões. Como resultado os autores não encontraram nenhuma diferença estatística significativa entre o molde digital e o convencional na área interna da moldagem.

Além disso, não houve significância estatística diferença entre essas duas técnicas para uma prótese dentária fixa ou coroa única. No entanto, diferenças estatisticamente significativas foram observadas para áreas gerais dos moldes em termos de precisão e reprodutibilidade, moldagem digital e fabricação de gesso foram menos precisos e reproduzíveis do que os métodos convencionais.

Diante disso, concluíram que nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os grupos de elenco digital e convencional na área interna da moldagem. No entanto, em termos de reprodutibilidade e precisão o elenco convencional foi significativamente melhor do que o digital.

Burzynski *et al.*, (2017), avaliaram e compararam a satisfação do paciente e o tempo necessário entre os scanners intraorais e moldagens convencionais de alginato. Um estudo foi realizado medindo 3 áreas de satisfação do paciente com a experiência de impressão e o tempo necessário para obter as impressões foi registrado.

Uma escala analógica visual foi desenvolvida e administrada a 180 pacientes ortodônticos que receberam 1 dos 3 tipos de impressão: 2 scanners intraorais e 1 impressão de alginato convencional. Como resultado obtiveram que os sujeitos que receberam varreduras intraorais preferiram as moldagens digitais, e os sujeitos que receberam alginato foram neutros em relação à preferência de impressão, e que a eficiência variou com base no método de moldagem.

Concluíram que os pacientes ortodônticos obtiveram maior satisfação em aceitar moldagens digitais intraorais. Os scanners digitais exigiram mais tempo do lado da cadeira do que os métodos de impressão de alginato. Com as grandes evoluções tecnológicas os pacientes podem mostrar maior preferência por digitais. Pesquisas relacionadas verificaram a associação entre a idade do paciente, experiências de moldagens anteriores e relação com o profissional, bem como o cirurgião dentista e satisfação do técnico com diferentes métodos. Ao determinar quando incorporar a digitalização intraoral em uma prática ou qual scanner deve ser investir, o Cirurgião dentista deve avaliar os fatores relacionados ao paciente e outros fatores relacionados ao operador dele.

Escaneamento intraoral na ortodontia

Oliveira *et al.*, (2007) estudaram sobre a confiabilidade do uso dos modelos dentários digitais como exame complementar ao diagnóstico ortodôntico, avaliando possíveis vantagens e desvantagens do uso dessa nova tecnologia na Ortodontia. Em seu estudo, os autores utilizaram três examinadores especializados (Lilliefors, Cochran e Bartlett), que mediram a largura dos dentes permanentes, quatro segmentos dos arcos superiores e inferiores, distâncias intercaninos, distâncias intermolares, trespases horizontal e vertical em modelos de gesso e em seus correspondentes digitais de seis pacientes selecionados na Clínica da Disciplina de Ortodontia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, utilizando um paquímetro digital e o programa eModel. Foi verificado que segundo Lilliefors, as medidas obtidas mostraram-se harmoniosas e seguindo o modelo normal; e os testes de Cochran e Bartlett mostraram que não houve valores discrepantes significativos entre os examinadores, revelando que houve boa concordância entre eles. A exatidão experimental foi alta, indicando eficiência experimental adequada; e a única medida com diferença considerável foi o comprimento mesiodistal do dente 45.

Segundo os autores, os resultados podem ser afetados pelas diferentes formas de manuseio dos modelos, a dificuldade na determinação dos pontos e a dessemelhança nas técnicas de medição utilizadas no presente estudo. Concluíram que os modelos digitais são tão confiáveis quanto os modelos convencionais. O tempo necessário para medição dos modelos digitais foi em média 40% menor, mostrando uma maior agilidade quando utilizamos modelos digitais para

diagnósticos ortodônticos. Outros pontos positivos encontrados foram: a facilidade de manipulação após pequena familiarização de como utilizar o aparelho, fácil armazenamento não ocupando espaços físicos e a fácil comunicação entre profissionais, pois os modelos podem ser enviados via internet. Sendo assim, os autores apontam que seria uma excelente tecnologia para utilização rotineira nas clínicas odontológicas, mas ainda é inacessível devido ao alto custo do aparelho.

Camardella *et al.*, (2014) apresentaram as diversas aplicações dos modelos digitais na ortodontia brasileira, suas vantagens, desvantagens, processos de aquisição, inter-relação com outros arquivos digitais, e sua precisão e confiabilidade, a partir de uma revisão de diversos artigos. As maiores vantagens do uso de modelos digitais que eles apontaram, foram à possibilidade de transferência de informações através dos meios de comunicação virtuais e a facilidade de armazenamento; e a maior previsibilidade dos resultados do tratamento. A durabilidade é um fator comprometedor para os modelos de gesso, que podem ser danificados, quebrados ou até vir a moçar. Os modelos digitais não apresentam esse problema, pois são armazenados digitalmente; mas podem ser apagados do computador acidentalmente ou danificados por vírus. Sendo assim, é imprescindível o cuidado de periodicamente realizar o backup dos arquivos digitais. Além disso, é necessário que se tenha um computador com processador adequado, memória, disco rígido e placa de vídeo, além de programas específicos de processamento de imagens. Os modelos digitais podem ser adquiridos pelo método indireto por escaneamento a laser, por meio de escaneamento de modelos de gesso e moldagens, pelo método direto por escaneamento a laser intrabucal ou pela tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) do paciente. Em relação à confiabilidade e precisão, encontraram diferenças estatisticamente significantes, mas não clinicamente significantes; porém, apontaram a necessidade de mais estudos. Os autores então concluíram que a utilização dos modelos digitais em ortodontia é um grande avanço, pois apresenta diversas vantagens, facilidade de armazenamento e transmissão de dados; facilitando assim o diagnóstico e o planejamento de casos clínicos.

Moreira *et al.*, (2014) apresentaram um estudo realizado em 26 pacientes com foco no planejamento bem-sucedido do tratamento ortodôntico. O autor aborda a avaliação e a confiabilidade das medidas lineares em modelos virtuais, comparando as medidas tomadas em modelo de gesso com aquelas tomadas em modelos

digitais. Os moldes foram obtidos por dois métodos diferentes de escaneamento: 1) escaneamento direto do modelo de gesso e 2) escaneamento do modelo, onde os dados foram tabulados e analisados estatisticamente. A tecnologia dos computadores lançada nos anos 90 se tornou parte do dia a dia dos clínicos, facilitando seus registros, melhorando a qualidade e a eficiência da consulta, com fotos digitais e radiografias. Mais recentemente, modelos de estudo 3D estão se tornando o registro ortodôntico padrão nas clínicas em todo o mundo, uma vez que não necessita de espaço físico para armazenar os registros e facilita a recuperação e o compartilhamento de informações com laboratórios odontológicos e colegas em tratamentos multidisciplinares.

Fonseca *et al.*, (2017) analisaram o grau de concordância entre modelos ortodônticos digitais e os de gesso, com e sem apinhamento. A pesquisa foi feita em 116 modelos de gesso, sendo 50% com apinhamento (29 pares antes do tratamento ortodôntico) e 50% sem apinhamento (29 pares após tratamento e remoção do aparelho ortodôntico). As medições foram feitas com paquímetro digital (Sylvac SA, Crissier, Suíça) nos modelos físicos; nos modelos digitais foram obtidos através do aparelho Optical 3D scanner (Open Technologies, Itália) e foi utilizado o software OpticalRevEng Dental® para a obtenção da imagem dos modelos digitais, que posteriormente foram medidos no programa MeshLab versão 1.3.4 BETA. Os autores obtiveram que as medidas utilizando o método digital nos modelos com apinhamento foram, em média, 0,23 mm maiores do que as medidas com o paquímetro. Nos modelos sem apinhamento, as medidas usando o método digital foram, em média, 0,15 mm maiores do que as medidas manuais. Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os dois modelos, no entanto, nenhuma das diferenças estatísticas encontradas foram consideradas clinicamente relevantes.

Concluíram que as medições feitas com modelos digitais mostraram uma boa concordância com as medições feitas nos modelos convencionais, de gesso, tornando os modelos digitais obtidos devido aos diversos avanços tecnológicos, uma alternativa confiável e bem vinda à ortodontia.

Camardella (2019) estudou sobre o escaneamento digital na ortodontia, com o objetivo de avaliar as vantagens e desvantagens de alinhadores confeccionados a partir da digitalização dos arcos dentários. Para tal feito, o autor fez uma revisão de literatura, na qual mostrou as vantagens e desvantagens sobre os sistemas de

moldagens existente e suas relações com a ortodontia. Antes de a evolução tecnológica entrar no mercado odontológico os modelos dos arcos dentários eram obtidos a partir da moldagem com alginato e o modelo era obtido com gesso. O escaneamento digital entrou na ortodontia no final dos anos 2000 e desde então ganhou o mercado, porém assim como qualquer outro método e material, possui as suas vantagens e desvantagens. Como vantagens temos a precisão nos detalhes, menos gasto com materiais de consumo, uma previsão do tratamento, entre outros; e temos com desvantagens instrumentais com ponta ativa que gera um desconforto ao paciente e a anatomia dos pacientes pode ser uma interferência na hora da moldagem. No caso da confecção dos alinhadores termoplásticos, a moldagem digital é de extrema relevância, pois a precisão dos arcos e a previsibilidade do tratamento é importante para o ortodontista e para a realização do tratamento, mas para isso é necessário que o profissional seja capacitado corretamente, para que ele possa usar o equipamento e seus recursos de maneira correta e com excelência para o seu paciente.

Escaneamento intraoral na cirurgia

Vercruyssen *et al.*, (2015) realizaram uma pesquisa a respeito do fluxo de trabalho, do exame ao planejamento e execução, incluindo possíveis erros e armadilhas, a fim de justificar as indicações da cirurgia guiada. Realizaram uma revisão de literatura a partir do banco de dados PubMed com a intenção de coletar informações relevantes sobre planejamento de implantes com suporte de computador e cirurgia guiada. Obtiveram como resultado que, atualmente, diferentes sistemas suportados por computador estão disponíveis para otimizar e facilitar a cirurgia de implante. A transferência do planejamento do implante (em um software) para o campo operatório continua sendo a parte mais difícil. A cirurgia de implante guiada reduz claramente a imprecisão, definida como o desvio entre a posição planejada e a posição final do implante na boca. Pode ser recomendado para as seguintes indicações clínicas: necessidade de cirurgia minimamente invasiva, otimização do planejamento e posicionamento do implante (ou seja, casos estéticos) e restauração imediata. A partir disso concluíram que a tecnologia digital evolui rapidamente e novos desenvolvimentos resultaram em melhorias adicionais na precisão. Desenvolvimentos futuros incluem a redução do número de etapas

necessárias desde o exame pré-operatório do paciente até a execução real da cirurgia guiada. Essas ações ficam mais simples com o uso de varreduras ópticas e impressão 3D.

Escaneamento intraoral na endodontia

Van der Meer *et al.*, (2016) descreveram a aplicação de tecnologia de mapeamento digital 3D para navegação previsível de sistemas de canais obliterados durante o tratamento do canal radicular para evitar danos iatrogênicos da raiz. O planejamento do tratamento endodôntico digital para dentes anteriores com raiz severamente obliterada sistemas de canais foi realizado com o auxílio de software de computador, baseado em uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e varreduras intra-orais da dentição. Com base nessas varreduras, guias endodônticos foram criados para o tratamento planejado por meio de design digital e rápida fabricação de prototipagem. Como resultados obtiveram que as guias personalizadas auxiliaram em uma endodontia de precisão e permitiram uma localização de canal descomplicada e previsível. Concluíram que o tratamento de casos comprometidos pode ser realizado por cirurgiões dentistas menos experientes ou qualificados. E em relação ao custo de tal planejamento 3D e a produção do guia direcional são considerados baixos e tendem cair ainda mais no futuro. Além disso, ao utilizar a ferramenta desenvolvida, seu uso pode reduzir o tempo de tratamento, enquanto aumenta a previsibilidade e o sucesso dos casos.

Maia *et al.*, (2018) descreveram um caso clínico de remoção de pinos intrarradiculares, utilizando guia endodôntico tridimensional. A remoção do pino de fibra de vidro intracanal é desafiadora, pois há grandes riscos de complicações como perfuração do canal radicular, desvios do longo eixo, fissuras e até mesmo a fratura radicular. Os guias endodônticos auxiliam no retratamento de canal, facilitando a precisão do acesso, com possibilidade de tratamento de áreas radiculares específicas, porém os autores desconhecem prévias associações do guia intracanal endodôntico com imagens de tomografia computadorizada feixe cônico (TCFC) e escaneamento digital 3D para a remoção do pino intracanal. Os autores utilizaram o CAD/CAM para a impressão do guia tridimensional, utilizando imagens de TCFC junto com as imagens obtidas por meio de escaneamento intra-oral. O protocolo clínico utilizado foi: (1) foi feita a radiografia periapical para análise das condições do

canal tratado, e confirmação da necessidade de retratamento endodôntico; (2) Foi realizado desgaste do núcleo de resina composta, e foi tirada a TCFC para análise da raiz remanescente. Foram obtidos dois modelos de diagnóstico do escaneamento intra-oral e das imagens de TCFC, permitindo o planejamento virtual; (3) Foi definido o diâmetro da broca de acordo com o canal tratado, e criado um guia virtual para posterior impressão do protótipo; (4) O guia foi adaptado e estabilizado, utilizando pinos para fixação intra-tecidual, sob anestesia local. (5) A broca foi inserida no canal, utilizando o guia, até que todo o pino fosse removido. A broca utilizada foi de 1,3 mm de diâmetro e 12 mm de comprimento, com auxílio do motor rotatório XSmart IQ motor (DentsplySirona), a 350 rpm e 5Ncm de torque, e irrigação com solução salina estéril a 0,9%; (6) após o procedimento, o guia foi removido, e foi feita radiografia periapical para a confirmação de que o pino intracanal foi totalmente removido. Os autores concluíram que os guias endodônticos para remoção de pinos intracanaís são bastante eficientes, pois podem ajudar na prevenção de fraturas radiculares durante o procedimento ou enfraquecimento da raiz, aumentando sua possibilidade de sofrer fratura.

Vantagens do scanner intraoral

Possivelmente, a maior vantagem do scanner intraoral, para o protético e para o dentista, em adotar a tecnologia digital seja a extinção de muitos processos com base química. Pelo fato de virtualmente eliminar esses processos, o acúmulo de erros no tratamento e no ciclo de fabricação deixa de ser um fator significativo. Ao extinguir o processo de impressão convencional, os clínicos não precisam mais se preocupar com a possibilidade de erro devido às: bolhas de ar, ruptura dos materiais de moldagem, deslocamento, movimento da moldeira, desvio da moldeira, pouco material de moldagem, adesivo de moldagem inadequado, ou distorção resultante de procedimentos de desinfecção (POLIDO, 2010).

Com a chegada de técnicas digitais vieram diversas vantagens como: a possibilidade de visualizar a qualquer momento os arquivos tridimensionais (3D), modificar facilmente o arquivo várias vezes para simulação de diferentes situações e, conseqüentemente, planejar a reabilitação mais adequada (PAGANO *et al.*, 2019).

Suese, (2020) reportou que os IOSs (Scanners Intraorais) têm vantagens como: reduzir a dor e o desconforto do paciente, diminuir a carga do operador e o risco de infecção, rastreamento a visualização de impressões em tempo real, replicação simples e rastreamento seletivo, redução de custo, desperdício de materiais, detecção de cárie dentária e fissuras dentárias. Os scanners intraorais se tornaram um dos dispositivos mais valiosos usados para o tratamento odontológico. A precisão do IOS corresponde ou substitui a precisão da impressão convencional e método indireto com modelos de trabalho. O IOS é clinicamente aplicável na restauração de até quatro unidades. O IOS tem: alta reprodutibilidade, capacidade de processamento de informações, capacidade multimídia, simplicidade, velocidade na comunicação e podem ser aplicadas em exames de grupo, identificação de vítimas de desastres ou pacientes com demência.

Os modelos 3D também podem ser compartilhados rapidamente entre médicos e técnicos a qualquer momento e as imagens coletadas identificam prontamente as zonas críticas (por exemplo, redução de espaço, presença de zonas de recorte, dentre outros.) após o preparo de um dente. Outras vantagens são: a ausência de distorção de impressão devido à má conservação do material e maior aceitação do paciente. Dentro além de aplicações protéticas, a tecnologia digital está se desenvolvendo em cirurgia de implante, bem como, medições endodônticas e ortodônticas (PAGANO, *et al.*, 2019).

O fluxo de trabalho digital e seus componentes de fabricação fornecem: alta exatidão e precisão, previsibilidade, eficácia e eficiência, custo-benefício e uma ampla variedade de materiais restauradores e protéticos com propriedades físicas, ópticas e biológicas, que muitas vezes excedem as fabricadas convencionalmente. O design digital do dente e o planejamento do tratamento mudaram. Independentemente das habilidades de enceramento do médico ou técnico de prótese dentária, estão os chamados enceramentos digitais que permitem o uso de arquivos de digitalização de dentes naturais, sorrisos e, portanto, a capacidade de imitar a natureza. Combinado com as tecnologias atuais de: leitura facial, inteligência artificial e ferramentas de aprendizado de máquina permitirão a geração automatizada de projetos de sorriso digital individual e planos de tratamento em um futuro próximo (BLATZ; CONEJO, 2019).

Em relação à fabricação de próteses obturadoras maxilar as vantagens são: a prevenção do risco de aspiração enquanto a impressão está sendo feita, a

superação das dificuldades associado à impressão de todo o tecido cortado, e a possibilidade de realizar uma impressão digital adequada apesar da redução da abertura da boca após a contração da cicatriz ou radioterapia (BRUCOLI, et al., 2020). Pacientes com tendência a engasgarem durante procedimentos de impressão, bem como aqueles com necessidades especiais ou ansiedade, pode tolerar melhor o procedimento de escaneamento intraoral do que uma impressão convencional (BRUCOLI *et al.*, 2020).

Desvantagens do scanner intraoral

A eficácia do scanner intraoral é maior que o método convencional, em uma faixa estreita, mas diminui à medida que o alcance da verificação aumenta. Além disso, existe uma diferença na precisão no digitalizar dependendo da ordem e do ponto a partir do qual a digitalização do arco completo é iniciada. Como erros tendem a acumular-se desde o ponto inicial, durante o escaneamento, a precisão é reduzida, conforme o alcance que o escaneamento aumenta. No entanto, a precisão de um scanner intraoral foi relatada como sendo maior do que o de uma reimpressão de arco completo utilizando hidrocolóide irreversível para o planejamento e monitoramento do tratamento ortodôntico (PARK; SON; LEE, 2018).

Entretanto, apesar de que os scanners tenham apresentado resultados precisos na obtenção de moldagens intraorais, diferenças na precisão de tamanho das arcadas e problemas de reprodutibilidade entre as tecnologias utilizadas são encontradas. Arcadas dentárias virtuais completas são ligeiramente menores (aproximadamente 1,5 mm) do que as arcadas físicas e essa limitação deve ser considerada nos casos de reabilitações totais de arcada. No escaneamento intraoral, a presença de saliva, bem como, o movimento de cabeça do paciente, além da limitação de espaço intrabucal, podem diminuir a precisão, quando comparado com o escaneamento de modelos de gesso (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

Outra desvantagem que se deve levar em consideração é “Custo: Como um sistema odontológico ao lado da cadeira é um investimento financeiro substancial, os dentistas devem considerar minuciosamente as indicações, para as quais esse sistema seria usado em seus pacientes. Prática odontológica antes de comprar o equipamento. Quanto maior a gama de indicações e mais frequentes as oportunidades de uso do sistema de atendimento, mais vale a pena investir nesse

equipamento. Os fatores decisivos variam de uma prática para outra”. (ZARUBA; MEHL, 2017).

4. MATERIAL E MÉTODO

Foi realizado um levantamento bibliográfico nas plataformas Scielo, PUBMED e Artigos do Google Acadêmico, com as palavras chaves Odontologia, Moldagem Digital, Procedimentos, Gessos com o intervalo de 2000 a 2019.

Os resumos dos trabalhos selecionados foram lidos e nova seleção foi feita. Tendo sido separados 3 artigos para leitura completa.

5. DISCUSSÃO

A odontologia é uma área que está em constante ascensão e desenvolvimento. Como consequência, os materiais de moldagem sofreram evoluções ao longo dessa jornada: diminuíram as suas distorções e rupturas, além das evoluções nas técnicas de moldagem. Hoje podemos ver no mercado odontológico, a moldagem digital ganhando espaço e reconhecimento devido aos avanços tecnológicos trazidos pelo século XXI.

Segundo Silva e Rocha (2014) o ato de moldar foi introduzido na odontologia com o objetivo de copiar as características da cavidade oral do paciente, reproduzindo os tecidos moles e duros da boca. Desta forma foi possível transferir uma situação clínica para estudo fora da boca, através de modelos em gesso, e facilitar o desenvolvimento de trabalhos manuais demorados e precisos. A análise de modelos permite avaliar as condições oclusais de cada indivíduo, sem interferência dos tecidos moles da boca, facilitando o estudo do caso (OLIVEIRA *et al.*, 2007).

Diversos materiais são utilizados na Odontologia para a realização de moldagens. As técnicas de moldagem mais utilizadas atualmente são as com materiais elastoméricos, que foi introduzido em 1937 (POLIDO, 2010).

Porém, apesar da moldagem convencional ser considerada o padrão ouro de moldagem atualmente, possui algumas desvantagens, como a possibilidade de erros de manipulação e/ou distorção dos materiais de moldagem, erros no vazamento do gesso, que podem resultar em modelos imprecisos; e a necessidade de um espaço físico para o armazenamento, como parte da documentação do paciente. (CHRISTENSEN, 2008; POLIDO, 2010; BÓRIO, DEL SANTO E JACOB, 2017).

Com a evolução tecnológica, foi introduzida a técnica de moldagem digitalizada, para obtenção de modelos 3d, permitindo a obtenção de vantagens sobre as técnicas convencionais de moldagem. Dentre as vantagens oferecidas pela técnica de moldagem digitalizada estão: precisão e rapidez na obtenção de dados, facilidade no armazenamento dos dados em disco rígido, conforto para o paciente e eliminação de procedimentos clínicos e da manipulação de materiais químicos. Além disso, por meio da confecção de setups virtuais, é possível simular diferentes

alternativas de tratamentos utilizando o mesmo modelo digital (POLIDO, 2010; BÓRIO, DEL SANTO E JACOB, 2017; CARMADILLA, 2019).

Apesar dos modelos convencionais terem melhor reprodutibilidade, a técnica de moldagem digital permite obter resultados sem diferença significativa, ou similares, a moldagem convencional (Cho et al., 2015). Já em relação à precisão do modelo digital, este não é afetado pela resolução do scanner, porém no caso do scanner Omnicam, a moldagem é mais precisa quando o escaneamento é obtido com uma resolução melhorada (MEDINA-SOTOMAYOR, PASCUAL-MOSCARDÓ E CAMPS, 2018).

O modelo digital pode ser adquirido por diversas maneiras, didaticamente divididos em métodos direto e indireto. O método direto o modelo digital pode ser adquirido pelo escaneamento intrabucal ou pela tomografia computadorizada do paciente; já no método indireto há necessidade de moldar o paciente, podendo ser realizado pelo escaneamento de modelos de gesso e moldagens (CAMARDELLA, 2019).

Essa facilidade de obtenção do modelo permitiu a difusão desta técnica de moldagem em diversas áreas da Odontologia, como na Ortodontia, Endodontia, Cirurgia Bucomaxilofacial / Implantodontia, Reabilitação oral, entre outras. A moldagem digitalizada traz bastante benefícios à Ortodontia, pois permite facilidade no diagnóstico, planejamentos dos casos clínicos e a previsibilidade do resultado do tratamento, permitindo estudos do caso, como análises do ICD, DIM, e AP, com precisão de detalhes do molde semelhante à obtida em moldagem convencional (OLIVEIRA *et al.*, 2007; MOREIRA *et al.*, 2014; FONSECA *et al.*, 2017).

Na Endodontia, é possível realizar guias cirúrgicos para a facilitação do acesso ao canal radicular e instrumentações de casos complexos, como em tratamento de canais obliterados, remoção de pinos intrarradiculares, entre outros. O protótipo pode ser obtido por meio de TCFC e varreduras intra-orais da dentição, com auxílio de software de computador. Desta forma, é possível realizar o planejamento com o modelo 3d, e simulações previamente ao procedimento, facilitando os tratamentos e aumentando seu sucesso, evitando complicações como a fratura radicular ou sua perfuração, em um menor tempo de realização (VAN DER MEER *et al.*, 2016; MAIA *et al.*, 2018).

A área da Cirurgia obteve vantagens com o advento da moldagem 3d, com a cirurgia guiada. Atualmente, diferentes sistemas suportados por computador estão disponíveis para otimizar e facilitar a cirurgia de implante otimizada, diminuindo as chances de imprecisões ao passar do planejamento para o resultado, como o desvio entre a posição planejada e a posição final do implante na boca. Isso permite resultados das cirurgias de implantes dentários com maior sucesso. (VERCRUYSSSEN *et al.*, 2015).

A realização de planejamento digital possibilita a confecção de mockup em procedimentos reabilitadores, que permite uma prévia do resultado, análises da cor, formato e tamanho das restaurações/próteses dentárias, e a aprovação do paciente ao tratamento. Essa é uma técnica que permite a facilitação ao protético para a confecção de peças idênticas ao natural do paciente, entregando como resultado a harmonia do sorriso (ESPÍNDOLA-CASTRO, ORTIGOZA e MONTEIRO, 2019; SILVA *et al.*, 2019).

De acordo com Loiola *et al.* (2019) alguns fatores podem influenciar a precisão da moldagem digital, como a saliva, que pode eliminar o pó utilizado em alguns scanners e interferir na aquisição da imagem, a falta de preparo do profissional para utilizar o equipamento e a iluminação do ambiente, interferindo diretamente na digitalização das arcadas dentárias. Seguindo o mesmo raciocínio, Fonseca *et al.* (2017) relata como limitante da moldagem digitalizada, a necessidade de um equipamento adicional, aumento de despesas e a necessidade da capacitação para a execução do procedimento, armazenamento e envio dos modelos digitais.

Segundo GÜTH *et al.*, (2016), os scanners True Definition e CS 3500 têm melhor desempenho na obtenção de dados com precisão, e o Zfxintrascan obteve resultados inferiores, porém clinicamente aceitáveis. A precisão dos scanners intrabucais é considerada clinicamente aceitável.

Os scanners True Definition e CS 3500 mostraram-se melhor eficazes no estudo de GÜTH *et al.*, (2016). Porém, essa técnica de moldagem apresenta alto custo, e requer conhecimento de sua utilização pelo clínico. Além disso, essa técnica apresenta ligeira diminuição do tamanho da arcada 3d completa, em cerca de 1,5mm (BÓSIO, DEL SANTO & JACOB, 2017).

Sua digitalização 3d do modelo apresenta menor erro na precisão quando a varredura é feita em área menor, ou em hemi-arcadas curtas (Favero *et al.*, 2019). Para Arana *et al.*, (2019) após a obtenção de molde pela técnica convencional, é imprescindível que o cirurgião-dentista realize o planejamento 3d do caso, pois este permite melhor aceitação por parte do paciente e do clínico para o tratamento, e a execução de tratamento conservador.

Os pacientes sentem-se mais confortáveis na realização da moldagem digital, em comparação as convencionais. Isso se deve ao fato de demandarem menor tempo e quantidade reduzida de procedimentos clínicos. Além disso, a não utilização de componentes químicos e ausência de pressão contra a mucosa reduz os efeitos de náuseas e incômodos relatados pelos pacientes, resultando na satisfação pelo atendimento odontológico (Burzynski *et al.*, 2017).

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente assunto possibilitou uma análise de que utilização da técnica de moldagem digitalizada permite o avanço em melhorias nos tratamentos Odontológicos.

As moldagens convencionais ainda são muito utilizadas de acordo com a necessidade e indicação. O escaneamento digital é mais utilizado em casos complexos, como por exemplo, em cirurgias guiadas, ortodontia, reabilitações complexas em laminados cerâmicos, entre outros.

Podemos verificar que a moldagem digital possui o diferencial da previsão do tratamento, precisão das imagens tridimensionais e coloridas, rapidez na obtenção de dados e a possibilidade de transferência de dados em um ambiente digital o que leva a não necessidade de um espaço físico e conforto para o paciente .

Pode-se notar que dentro da desvantagem é notório o alto custo da aquisição e manutenção. Outros fatores que podem influenciar a precisão da moldagem digital, é a saliva e a falta de preparo do profissional para utilizar o equipamento e a iluminação do ambiente.

Resumidamente a moldagem digital fornece resultados similares às técnicas de impressão convencionais e atende aos requisitos de precisão para o processo de transferência de informações da boca do paciente para o laboratório de prótese dentária. Além disso, o conforto do paciente e a agilidade no tratamento são aspectos positivos que agregam valor a essa tecnologia.

Existem muitos sistemas digitais disponíveis atualmente na área odontológica, cabe ao cirurgião-dentista e ao laboratório de prótese escolher qual se adequa melhor à sua rotina.

REFERÊNCIAS

- 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, p. 610–617; 2014.
- ANUSAVICE, K.J. Philips: **materiais dentários**. Rio de Janeiro: Elsevier, ed.764, 2005.
- ARANA AFM, BERMUDEZ JP, JUSTUS B, GORDILLO DFA, COELHO U. Fluxo Digital Na Reabilitação De Uma Prótese Unitária Do Setor Anterior. **Prosthes. Esthet. Sci.** [internet] 2019; 8 (31) p: 54-62. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/biblio-1016200>; 2019.
- BIRNBAUM N. The revolution in dental impressioning. **Inside Dentistry**. [internet] 2010; vol. 6 n (7). Disponível em: www.insidedentistry.net. 2010.
- BÓRIO JA, DEL SANTO M, JACOB HB. Odontologia Digital Contemporânea – Scanners Intraorais Digitais. **Orthod. Sci. Pract.** [internet] 2017; vol. 10 n (39) p:355-362. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/porta/resource/pt/biblio-868295>
- CHAIN, M. *et al.* Restaurações Cerâmicas Estéticas e Próteses Livres de Metal. As novas Al-ternativas Possibilitadas Pelas Novas Porcelanas. **RGO**, 2000.
- CAMARDELLA, L.T.A. *et al.* A utilização dos modelos digitais em Ortodontia. **Ortodontia SPO**. v.47, n.1, p.75-82; 2014.
- CARVALHO, R.L.A. *et al.* Indicações, adaptação marginal e longevidade clínica de sistemas cerâmicos livres de metal: uma revisão da literatura. **Int J Dent**. 2012; v.11, n.1, p. 55-65; 2012.
- CHRISTENSEN, G.J. Laboratories want better impressions. **J Am Dent Assoc**. v.138, n.4, p.527-529; 2007.
- CHRISTENSEN GJ. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? **J Am Dent Assoc**. [internet]. 2008; vol 139 n(6) p: 761-763. doi: 10.14219/jada.archive.2008.0258. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18520000/>
- CHRISTENSEN, G. J. What category of impression material is best for your practice?. **J. Am. Dent. Assoc.**, Chicago, v. 128, n. 7, p. 1026-1028; 1997.
- DENRY IL. **Cerâmicas**. In: CRAIG RG, POWERS JM. **Materiais Dentários Restauradores**. São Paulo: Santos. p. 551-570, 2004.

ENDER, A. *et al.* In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions. **Clinical Oral Investigations**. v.20, n.7, p. 1495–1504; 2015.

ENDER, A; ATTIN, T; & MEHL, A. (2016). Precisão in vivo de métodos convencionais e digitais para obter impressões dentárias em arco completo. **The Journal of Prosthetic Dentistry**. v. 115,n. 3, p. 313-320; 2016.

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.

FAVERO R, VOLPATO A, FRANCESCO M, FIORE AD, GUAZZO R, FAVERO L. Accuracy of 3D digital modeling of dental arches. **Dental Press J Orthod**. [internet] 2019; vol. 24 n (1) p: 38e1- 37e7. doi:10.1590/2177-6709.24.1.38.e1-7.onl. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30916255/>

FONSECA, D.R. Materiais de moldagem. In: NOORT, R. V. **Introdução aos materiais dentários**. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 2.7, p. 175-195; 2010.

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, p. 271-27; 2019.

GJELVOLD, B. *et al.* Intraoral Digital Impression Technique Compared to Conventional Impression Technique. **A Randomized Clinical Trial. Journal of Prosthodontics**. v. 25, n. 4, p. 282–287; 2015.

GLENNER, R. A. Dental impressions. **J. Hist. Dent.**, Chicago, v. 45, n. 3, p.127-130; 1997.

GUIRALDO, R. D. *et al.* Influence of alginate impression materials and storage time on surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models. **Acta Odontol. Latinoam.**, Buenos Aires. v. 28, n. 2, p. 156-161; 2015.

GÜTH JF, RUNKEL C, BEUER F, STIMMELMAYR M, EDELHOFF D, KEUL C. Accuracy of five intraoral scanners compared to indirect digitalization. **Clin Oral Investig**. [internet] 2017; vol 21 n (5) p: 1445-1455. doi:10.1007/s00784-016-1902-4. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27406138/>

JODA, TIM *et al.* O fluxo de trabalho digital completo em prótese fixa: Uma revisão sistemática. **BMC oral health**. vol. 17, p. 1 124, 2017.

LUTHARDT, R., *et al.* Projeto e produção de restaurações protéticas dentárias: Pesquisa básica em tecnologia CAD / CAM. **Int J Comput Dent.**; p.165-76, 2002.

MEDINA-SOTOMAYOR P, PASCUAL-MOSCARDÓ A, CAMPS I. Relationship between resolution and accuracy of four intraoral scanners in complete-arch impressions. **J Clin Exp Dent**. [internet] 2018; vol. 10 n (4) p: e361-e366. doi:10.4317/jced.54670. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29750097/>

MELLO, C. C. *et al.*, **Sistema CAD/CAM avaliação da precisão da aquisição de dados**. 2014. Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade Esta-dual Paulista, Araçatuba, 2014.

POLIDO WALDEMAR D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J. Orthod**. [Internet]. 2010 Out; 15 (5): 18-22. Doi: 10.1590/S2176-94512010000500003. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2176-94512010000500003&lng=pt.

SILVA LRR, ROCHA ND. **Sistemas de moldagem digital em odontologia** [tese]. Porto Velho/RO: Faculdade de São Lucas; 30 de Jan. de 2014. Disponível Em: <http://repositorio.saolucas.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/1523>

ZARAUZ, C. *et al.* Avaliação clínica comparando o ajuste de coroas totais de cerâmica obtidas a partir de impressões intraorais digitais e de silicone. **Clin Oral Invest** 20, p. 799–806, 2016.