

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIGUAIACÁ
GRADUAÇÃO DE ODONTOLOGIA

AHUDREY PERES CORREIA

AS VANTAGENS DO MODELO DIGITAL NA ODONTOLOGIA

GUARAPUAVA
2021

AHUDREY PERES CORREIA

AS VANTAGENS DO MODELO DIGITAL NA ODONTOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Cirurgião Dentista no Centro Universitário Uniguairacá de Guarapuava.

Prof. Orientador: Ms. Ana Paula Prestes Virmond Traiano

**GUARAPUAVA
2021**

Dedicatória

Dedico essa grande conquista aos meus pais, irmãos e ao meu noivo que sempre sonharam esse momento comigo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer e dedicar este trabalho de conclusão de curso à essas pessoas: Ao meu Deus que deu forças para chegar até aqui.

À minha família, minha mãe Andreia e meu pai Anderson que tanto foram essenciais, por tudo que me ensinaram e incentivaram em minha vida,

Aos meus quatro irmãos Antoniella, Abimael, Alan e Anelise que sempre torceram por mim.

Ao meu noivo Elon, que tanto me apoiou nessa trajetória e me deu suporte quando eu mais precisava, além de tirar todas as minhas dúvidas quando o assunto era odontologia.

À minha grande inspiração de profissional e mulher Ellen Faé, que desde o início da graduação não mediu esforços para me ajudar.

À minha avó Virginia Guilherme Peris que se tornou a minha estrelinha mais linda, que onde quer que esteja está olhando e orgulhosa de mim.

E à minha professora orientadora Ana Paula Prestes Virmond Traiano, que com tanto carinho, vontade e sabedoria dedicou seu tempo e experiência para orientar da melhor forma possível no meu processo de formação profissional.

E a todos que, de forma direta ou indireta, cooperaram nessa jornada.

RESUMO

CORREIA, A. P. **As vantagens do modelo digital na Odontologia.** [Trabalho de Conclusão de Curso] Graduação em Odontologia. Guarapuava: Centro Universitário Uniguairacá; 2021.

INTRODUÇÃO: A moldagem intraoral convencional apresenta uma execução prática que reproduz as estruturas dentárias, tecidos moles e duro de forma negativa. A obtenção do modelo seja ele de estudo ou de trabalho é muito utilizado na odontologia em próteses removíveis e fixas, implantodontia e ortodontia. Quanto ao modelo digital, este é adquirido através do escaneamento, sendo capaz de fornecer um modelo anatômico com uma maior eficácia em um tempo clínico reduzido, proporcionando uma impressão dos modelos físicos em impressoras tridimensionais. **OBJETIVO:** Explorar as vantagens do modelo digital na Odontologia. **METODOLOGIA:** Revisão de literatura. **RESULTADOS:** O primeiro scanner intrabucal digital para a odontologia restauradora foi criado na década de 1980. Atualmente existem várias marcas comerciais de scanners intrabucais na odontologia que estão acessíveis em todo o mundo. O uso do modelo digital é recente e até mesmo muitos cirurgiões-dentistas ainda utilizam as duas formas para obter o modelo. Existem várias diferenças entre o escaneamento intrabucal e a moldagem tradicional, com isso, levou a uma série de questionamentos sobre sua confiabilidade. Assim, diversas dúvidas comparando métodos e modelos digitais com a técnica convencional são frequentes. **CONCLUSÃO:** O modelo digital é mais confortável, reduz o tempo de atendimento, é mais preciso e rápido na aquisição, além de seus resultados serem de fácil acesso via internet.

Palavras-chave: Modelos de estudo dentários, Escaneamento intraoral, STL, Cirurgiões-Dentistas.

ABSTRACT

Correia, A. P. **The advantages of the digital model in Dentistry** [Completion of course work] Graduation of Dentistry. Guarapuava: Uniguairacá University Center; 2021.

INTRODUCTION: A conventional intraoral impression presents a practice that reproduces dental structures, soft tissue and hard tissue in a negative way. Obtaining the model, whether for study or work, is widely used in dentistry in removable and fixed prostheses, implant dentistry and orthodontics. As for the digital model, this is acquired through scanning, being able to provide an anatomical model with greater efficiency in a reduced clinical time, providing an impression of the basic models on three-dimensional printers. **OBJECTIVE:** To explore the advantages of the digital model in Dentistry. **METHODOLOGY:** Literature review. **RESULTS:** The first digital intraoral scanner for restorative dentistry was created in the 1980s. Currently there are several commercial brands of intraoral scanners in dentistry that are used all over the world. The use of the digital model is recent and even many dentists still use it as two ways to obtain the model. There are several differences between intraoral scanning and traditional molding, which has led to a series of questions about its reliability. Thus, several questions comparing digital methods and models with the conventional technique are frequent. **CONCLUSION:** The digital model is more comfortable, reduces service time, is more accurate and faster to acquire, and its results are easy to access via the internet.

Keywords: Models study dental, Scanning Intraoral, STL, Surgeons dental.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 8 |
| 2. PROPOSIÇÃO | 10 |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA..... | 11 |
| 3.1. TÉCNICAS PARA OBTENÇÃO DE MODELOS | 11 |
| 3.2. COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS – GESSO <i>versus</i> DIGITAL | 12 |
| 3.3. USO DO MODELO EM GESSO x MODELO DIGITAL NA ORTODONTIA.. | 14 |
| 3.4. TÉCNICA CONVENCIONAL E ATUAL PARA OBTENÇÃO DE MODELO EM PRÓTESE..... | 15 |
| 3.5. A UTILIZAÇÃO DO SCANNER INTRAORAL NA IMPLANTODONTIA | 16 |
| 3.6. MODELO DIGITAL: APLICABILIDADE E RESPONSABILIDADE CIVIL..... | 18 |
| 4. DISCUSSÃO | 19 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 21 |
| 6. REFERÊNCIAS | 22 |

1. INTRODUÇÃO

O ato de moldar foi inserido na odontologia com a finalidade de copiar as características da cavidade bucal, os tecidos moles e duros da boca. Desta forma, foi capaz de transmitir uma situação clínica para estudo fora da cavidade oral, através de modelos em gesso (VALLE, 2013).

Desde o surgimento da odontologia os cirurgiões-dentistas sempre tiveram como motivo de preocupação obter a fidelidade de cópia, já que a análise de modelos é muito importante para várias áreas como na confecção de próteses, realização de placas oclusais e também para planejamento de cirurgias (LUIZ; CHAIN, 2013).

Ainda nos dias de hoje é feita a moldagem convencional, desta forma realiza-se o procedimento obtendo a moldagem, em seguida obtém-se o molde o qual é aplicado o gesso sobre o mesmo e assim obterá o modelo de estudo (REIS *et al*, 2007).

Algumas mudanças na forma de confeccionar os modelos, aconteceram por muito tempo e atualmente, o recurso da tecnologia digital é muito grande no meio odontológico, sendo cada vez mais frequente a sua aplicação. Embora não seja algo novo, é uma tendência relativamente recente e, certamente, nos próximos anos, desempenhará um papel muito relevante nas várias áreas da odontologia (LEE *et al*, 2018).

O scanner é um aparelho que está substituindo a moldagem convencional em alginato. Sendo um equipamento intraoral que realiza a digitalização das estruturas da superfície dos tecidos orais, por meio de mensurações óticas, feitas diretamente no paciente e conseqüentemente projeta uma fonte de luz no objeto, a formação da imagem ocorre pela linhagem de uma nuvem de pontos, cada um desses pontos tem sua coordenada de acordo com sua posição (IMBURGIA *et al*, 2017; HAYAMA *et al*, 2018).

A captação é feita por câmeras de alta resolução que analisam a distorção do raio ou malha de luz, projetado pelo aparelho, ao atingir a área de interesse e em cada imagem, o scanner faz um recolhimento de informações sobre a distância desses pontos. Várias imagens são desenvolvidas para descrever o volume total do objeto (IMBURGIA *et al*, 2017).

Através desse aparelho consegue-se o escaneamento intraoral, pela captura das imagens, as mesmas são transportadas para um sistema, o qual ficará salvo. A

substituição dos modelos de gesso por modelos virtuais pode beneficiar a odontologia de diversas maneiras. Como auxilia no planejamento e diagnósticos mais aprimorados (HAYAMA *et al*, 2018).

Dessa forma, o objetivo deste artigo é explorar as vantagens do uso da moldagem digital na Odontologia, frente a moldagem tradicional em gesso.

2. PROPOSIÇÃO

O desenvolvimento dessa revisão de literatura tem como objetivo colaborar no conhecimento dos cirurgiões-dentistas, através de uma revisão de literatura sobre a moldagem digital, abordando as vantagens e desvantagens do seu uso na Odontologia, em contrapartida a moldagem de gesso tradicional.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. TÉCNICAS PARA OBTENÇÃO DE MODELOS

De acordo com Fonseca (2010), a moldagem trata-se de uma reprodução negativa dos detalhes anatômicos da arcada dentária, e o modelo é a cópia positiva do mesmo.

Quando refere-se a obtenção de uma moldagem, entende-se que para ter o modelo de estudo em gesso é necessário alguns materiais, o mais comum na forma convencional, é a moldagem com hidrocolóide irreversível (alginato), é um material odontológico que ao ser misturado com água passa para estado de gel, em decorrência de suas reações químicas, tornando o mesmo um material irreversível (SKINNER, 1963).

Após o ato de moldagem obtém-se um molde (negativo) da região moldada. O molde em alginato é vazado em gesso odontológico para produção dos modelos de estudo em gesso, este processo artesanal, apesar de utilizar material de fácil acesso, exige habilidade do profissional, horas de trabalho manual, e maior disponibilidade do paciente em consultório durante o atendimento clínico (PHILLIPS, 1986).

Para confeccionar um modelo de estudo em gesso, inicia-se pela seleção da moldeira de acordo com o tamanho da arcada dentária do paciente, a moldeira selecionada deve ter características suficientes das áreas a serem reproduzidas, em seguida deve-se realizar a manipulação do alginato através de espátulas e tigelas especiais para a espatulação deste material (PHILLIPS, 1986).

O tempo de espatulação é muito importante para garantir uma boa qualidade durante a moldagem pois afeta na resistência do alginato. O pó de alginato é medido e inserido na água, incorporado com espatulação, manipula-se por uns 45 segundos ou no máximo um minuto o que já é suficiente. O tempo também depende da marca e tipo de alginato (PHILLIPS, 1986).

O alginato espatulado deve ficar com consistência homogênea e de forma que não escoe, pois ao levar a moldeira na boca do paciente o mesmo pode sentir muito desconforto caso ele escorra. Sendo assim, aguarda-se alguns minutos para remover a moldeira da boca. Deve-se ficar atento pois o paciente pode sentir desconforto. Devido a esses fatores, tais como desconforto do paciente e necessidade de melhorar a reprodução de detalhes, foi fundamental inovar a técnica convencional. (TODESCAN; SILVA; SILVA, 2009).

Desta forma, Fonseca (2010) também relata, que ao longo dos anos, uma grande diversidade de produtos de moldagem e técnicas associadas foi criada, sempre pesquisando o melhor para se ter a maior fidelidade na reprodução de detalhes, diminuindo o tempo de trabalho e trazendo mais conforto aos pacientes e aos profissionais.

Com o desenvolvimento e incorporação de diversas tecnologias digitais no mundo, na odontologia também houve avanços significativos, modelos que eram feitos somente da forma convencional através de moldagem, agora já não é mais a única forma de obter um modelo (PARK *et al*, 2018).

Por meio do sistema virtual é possível realizar o modelo de estudo digital que é feito através da captura das estruturas dentárias por meio de um aparelho chamado *scanner* intraoral, que possui uma ponteira, que é capaz de fazer a digitalização das estruturas da superfície dos tecidos orais e dentários através de pontos de luz. Os pontos vão se unindo por meio de micrômetros, que geram uma malha 3D e que por sua vez formam a imagem tridimensional completa, este arquivo pode ser impresso formando um modelo físico (IMBURGIA *et al*, 2017; HAYAMA *et al*, 2018).

A técnica de impressão do modelo é usada para criar objetos sólidos, por meio de impressões de imensuráveis camadas de um determinado material. Este sistema conta com a ajuda de um feixe de luz ultravioleta (laser), que fotopolimeriza camada por camada do material, uma sobre a outra, criando o objeto sólido final. Essa forma é uma das várias que existem para realizar a impressão (MELONI *et al*, 2014).

No dia-a-dia do consultório muitos cirurgiões-dentistas utilizam as imagens digitais escaneadas para seus protocolos de trabalho, elas podem ser utilizadas integralmente ou parcialmente. As especialidades que mais usufruem dessa tecnologia são a Ortodontia, a Prótese e a Implantodontia (BOSIO; SANTO; JACOB, 2017).

3.2. COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS – GESSO *versus* DIGITAL

Para Meyer (2015), o uso do escaneamento tridimensional surgiu como uma alternativa capaz de suprir as deficiências apresentadas pelo método tradicional.

Wiranto (2013), comparou e descreveu o escaneamento intraoral em

relação a moldagem convencional, que a forma digital já se torna mais vantajosa comparada com a analógica, principalmente pela rapidez na aquisição do modelo digital, quando comparada ao ato de moldar o paciente, evitando, assim, qualquer distorção presente, tanto no ato da moldagem quanto no de modelagem em gesso, o modelo digital também possui vantagens já que o mesmo realiza a imagem de acordo com a captura.

O sistema digital também elimina algumas etapas, tais como, seleção de moldeiras, preparação e uso de materiais de moldagem, vazamento em gesso, recorte de modelo e envio ao laboratório, tendo como vantagem a redução do tempo de atendimento. Além disso, o escaneamento intraoral evita um erro comum da moldagem tradicional, em virtude de evitar a presença de bolhas e ruptura dos materiais de moldagem (WIRANTO *et al*, 2013).

As principais vantagens dos modelos digitais quando comparados ao modelo de gesso é que podem ser adaptadas com tomografias computadorizadas e podem ser transmitidas via internet, sendo assim o modelo digital possui precisão e rapidez na obtenção de dados para o diagnóstico, facilidade de armazenamento e confecção de set-ups virtuais (KIM *et al*, 2011).

A maior desvantagem para os cirurgiões-dentistas, sobre o uso de modelos digitais seria o custo do aparelho de escaneamento que é muito alto (BOSIO; SANTO; JACOB, 2017).

Desta forma o modelo em gesso possui maior vantagem quanto ao seu custo benefício, porém possui desvantagem quando comparado à forma de aquisição, arquivamento, agilidade, necessidade de espaço para o seu armazenamento e o risco dos modelos serem danificados, pois está susceptível a fraturas, rupturas, gerando uma perda de informações (POLIDO, 2010).

Quando trata-se a forma de arquivamento das duas técnicas o modelo digital torna-se muito mais prático, devido a sua possibilidade de armazenamento, pois o modelo em gesso requer espaço físico para conservação de toda documentação odontológica realizada pelo paciente, caso o paciente solicite o seu exame, o responsável legal retira mediante recibo de entrega (SOBREIRA *et al*, 2017).

Além disso, sua utilização para fins de consulta ou avaliação envolvem manipulação e transporte, etapas que compreendem custo e tempo além do desconforto para o paciente quando refere-se ao ato de moldar (POLIDO, 2010).

3.3. USO DO MODELO EM GESSO x MODELO DIGITAL NA ORTODONTIA

Na ortodontia o uso do modelo é imprescindível para a realização de um diagnóstico, e para o planejamento do plano de tratamento adequado, assim como para o acompanhamento da evolução do tratamento (POLIDO, 2010).

O cirurgião-dentista ortodontista, para iniciar seu plano de tratamento, necessita de exames complementares, sendo as radiografias, análises cefalométricas e o modelo de estudo. O uso do modelo na ortodontia vem sendo usado há muito tempo na odontologia e é muito importante pois o mesmo é capaz de representar as medições dos dentes e também a oclusão, porém o modelo de gesso pode não representar as medições reais dos dentes, em virtude de possíveis alterações dimensionais que acontece nos materiais de moldagem e na modelagem que o molde recebe durante a sua preparação (TORASSIAN *et al*, 2010).

Atualmente na ortodontia houve mudanças em relações a forma de obtenção dos modelos, a tecnologia digital tem apresentado excelentes técnicas, e, possivelmente, será o futuro nessa área da odontologia. O registro de oclusão que na forma convencional é feito através de cera ou silicone, no uso digital não é necessário colocar nenhum material entre os dentes superiores e inferiores reduzindo significativamente o risco de se obter uma relação interoclusal inadequada (LEIFERT *et al*, 2009).

O uso do escaneamento intraoral permite que por meio de softwares o cirurgião-dentista simule movimentos ortodônticos para uso de alinhadores ou até mesmo somente para visualizar e planejar casos mais complexos analisando assim qual é a melhor forma de chegar ao resultado final (IMBURGIA *et al*, 2017).

Rheude *et al* (2005) compararam o uso de modelos digitais com os modelos de gesso tradicionais no diagnóstico e plano de tratamento em Ortodontia e, na grande maioria dos casos, os modelos digitais podem ser usados com sucesso na documentação ortodôntica. O interessante foi o fato de que, à medida que os observadores usavam os modelos digitais, mais os diagnósticos se tornavam parecidos com os feitos por meio de modelos convencionais, indicando uma pequena curva de conhecimento, prática e adaptação até que os modelos digitais possam ser comparados aos convencionais.

Leifert *et al* (2009) concluíram através de seus estudos que a precisão do software para análise de espaço em modelos digitais é clinicamente aceitável e

reproduzível, quando comparada com análises convencionais em modelos de gesso. Além dos pacientes relatarem a satisfação por parte da moldagem digital, fazendo assim um fator marketing agregado com comentários favoráveis dos pacientes a respeito da moldagem digital.

3.4. TÉCNICA CONVENCIONAL E ATUAL PARA OBTENÇÃO DE MODELO EM PRÓTESE

Na prótese todos os os procedimentos necessitam de uma ótima execução técnica para se obter sucesso em seus resultados, por esse motivo a moldagem que é o procedimento inicial, não se limita somente ao ato de moldar, mas abrange todas as etapas prévias à obtenção do molde (BABA *et al*, 2014).

A moldagem inicial é indicada para a obtenção do modelo sobre o qual será realizado o planejamento do caso. O molde (cópia negativa) obtido através do ato de moldagem faz a cópia da arcadadentária e das estruturas adjacentes, denominado de modelo de trabalho. O molde a ser utilizado deve-se ficar de ótima qualidade para assegurar a melhor exatidão do procedimento possível, sendo imprescindível para uma boa reabilitação bucal dos pacientes, principalmente com as próteses sobre implante, pois trata-se de um procedimento mais complexo (SKINNER, 1963).

Devido às dificuldades que surgem na especialidade da prótese, alguns cirurgiões-dentistas estão dando preferência aos modelos digitais, já que os modelos convencionais exigem muitas etapas de trabalho manual. Por meio da moldagem digital pode-se oferecer uma experiência positiva aos pacientes, sem deixar de lado a busca pela exatidão do procedimento (POLIDO, 2010).

Sendo assim, a moldagem digital na prótese entra para suprir e facilitar essas várias etapas, realizando o escaneamento intraoral, o qual é possível visualizar de forma imediata para atestar sua qualidade (POLIDO, 2010).

As imagens adquiridas pelo escaneamento são enviadas para o laboratório de prótese e os mesmos fazem a importação dos arquivos para softwares de planejamento e manipulação das imagens captadas que serão trabalhadas com auxílio do computador. O cirurgião-dentista, junto com o protético, estabelece o material de fresagem, a cor, formato do dente, pois é necessário que seja entregue todas as informações do paciente, incluindo fotos (SOUZA, 2020).

O laboratório de prótese faz o uso do CAD/CAM (Computer Aided Design e Computer Aided Manufacture), sistema que contém três componentes básicos,

responsáveis por todas as etapas de um processo de produção odontológica: scanner, software de desenho e máquina de fresagem. A tecnologia CAD/CAM permite maior controle na qualidade, pois as próteses podem ser planejadas em softwares, permitindo as alterações antes de sua fresagem, e, principalmente, oferecer maior conforto ao paciente, reduzindo a morbidade do tratamento reabilitador (CRUZ, 2018).

Dentre as vantagens das próteses confeccionadas por CAD/CAM se observa: diminuição do número de consultas, melhor ajuste das próteses dentárias, redução do risco de colonização de micro-organismos nas superfícies da prótese por conta do material utilizado (zircônia, por exemplo), menor incidência de estomatite protética, avanços na padronização para pesquisa clínica sobre próteses removíveis, reprodução fácil da prótese e controle de qualidade superior por clínicos e técnicos (TAVARES *et al*, 2018).

A implantação do sistema CAD/CAM na odontologia ajudou a produzir mais peças protéticas em menor tempo, e também anunciaram uma nova fase para as próteses removíveis. Os estudos revelaram características do uso dessa tecnologia como a diminuição no número de visitas do paciente ao consultório odontológico e tempo reduzido das consultas clínicas (SOUZA *et al*, 2010).

Os ajustes tornaram-se menos frequentes e as próteses confeccionadas por esse sistema apresentam boa retenção. Eliminação da contração de polimerização, melhorias nas propriedades da prótese são destacadas, assim como a redução da rugosidade e porosidade, e maior dureza de superfície (TAVARES *et al*, 2018).

Em relação à moldagem digital na prótese, nota-se que é uma tendência que vem sendo cada vez mais desenvolvida e utilizada na rotina da clínica odontológica desta especialidade (ZAVANELLI *et al*, 2016).

3.5. A UTILIZAÇÃO DO SCANNER INTRAORAL NA IMPLANTODONTIA

Desde o começo da implantodontia, houve uma evolução em relação às possibilidades de tratamento, tanto para os procedimentos laboratoriais como para os clínicos. Os modelos convencionais em gesso (analógicos) são muito utilizados na implantodontia, mas atualmente essa área da odontologia conta com o sistema virtual de moldagens, o qual vem simplificando a rotina no consultório (ARCURI *et al*, 2015; MONACO *et al*, 2018; OH *et al*, 2017).

Na implantodontia, uma transferência incorreta da posição tridimensional dos

implantes, bem como da relação destes com as outras estruturas (sejam elas tecidos duros ou moles), pode levar as próteses a desadaptações. Uma moldagem de qualidade é indispensável na fabricação de próteses implanto-suportadas clinicamente passivas e aceitáveis, tendo em consideração que desadaptações resultam posteriormente em complicações estéticas, biológicas e mecânicas (BASAKI *et al*, 2017; MIZUMOTO & YILMAZ, 2018; MARGHALANI *et al*, 2018; CIOCCA *et al*, 2018).

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, e 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 subgingivais 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 encontram-se disponíveis componentes específicos que permitem o uso do scanner intraoral na digitalização da posição tridimensional dos implantes, eles são denominados “scanbodies”. Os scanbodies 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).

Mizumoto & Yilmaz, em 2018, publicaram uma revisão sistemática a respeito dos 20 scanbodies. O objetivo do estudo era descrever informações pertinentes sobre esses componentes, tais como: seu design; sua precisão; sua evolução; e seu papel no fluxo de trabalho digital. Os autores concluíram que os scanbodies são dispositivos de transferência complexos que desempenham um papel essencial no fluxo de trabalho digital e na fabricação de próteses bem adaptadas.

Em 2017, Monaco *et al*, publicaram um estudo relatando uma técnica inteiramente digital (FDT) para reabilitações de arco total implanto-suportadas. Os autores concluíram que a técnica foi efetiva na captura de todas as informações do provisório e na transferência para a prótese definitiva.

3.6. MODELO DIGITAL: APLICABILIDADE E RESPONSABILIDADE CIVIL

Quando paciente inicia determinado tratamento no consultório deve-se fazer uso de prontuário odontológico, que é o principal e a melhor forma de registro que o profissional tem para casos em que precise apresentar provas em sua defesa, se o cirurgião-dentista possuir esses arquivos já é o suficiente para prestar esclarecimentos à Justiça (RAMOS, 2005).

O elo que existe entre o cirurgião-dentista e o paciente refere-se a uma relação de consumo, pois o cirurgião-dentista é o fornecedor e o paciente é consumidor de serviços, no Código de Defesa do Consumidor, o profissional se vê com o principal e mais completo meio de prova válido e disponível para a sua defesa, ou seja, o prontuário odontológico físico ou eletrônico (ARANTES, 2006).

A autenticação dos arquivos digitais os torna permanentes e com validade jurídica. A Medida Provisória nº 2200-2, de 24 de agosto de 2001 tratava-se de validação jurídica de documentos produzidos, transmitidos ou obtidos sob a forma virtual, garantindo a sua verdade, honestidade e validade jurídica (BRASIL, 2001).

Por estar no formato eletrônico, o arquivo pode sofrer modificações pelo próprio profissional ou quando enviando a terceiros. Os Tribunais de Justiça aceitam os documentos eletrônicos como meio de prova e terão validade jurídica assim como os demais tipos de provas apresentado, mas que sejam moralmente legítimos, até que se prove o contrário (ARAÚJO, 2008).

É de se observar que para o prontuário digital e a documentação digital, em geral, deve ser considerado seguro, incumbindo-o de apresentar mecanismos capazes de assegurar autenticidade, segurança, confidencialidade e integridade dessa documentação (MENDES, 2018).

Sendo assim, o modelo digital torna-se aceito quando comparado com outros exames complementares que o paciente tenha realizado no decorrer de sua vida. O modelo digital é passado por análises para observar se o mesmo não sofreu alterações devido à possibilidade de modificações (ARANTES, 2006).

4. DISCUSSÃO

O uso dos modelos de estudos na ortodontia é comprovadamente indispensável para o plano de tratamento, os modelos digitais são convincentes de que se trata de uma ótima técnica e, possivelmente, o futuro dessa área da odontologia utilizará o modelo digital (BURZYNSKI *et al*, 2018).

Leifert *et al* (2009), em seus estudos relataram que os modelos digitais são clinicamente aceitáveis e reproduzíveis quando comparados aos modelos analógicos.

Na prótese, para que ocorra uma adequada utilização do sistema CAD/CAM no consultório, é necessário que envolva técnicas sequenciais, que o cirurgião dentista deve dominar (SOUZA *et al*, 2020).

Em relação ao escaneamento intraoral, o técnico deve executar uma análise 3D eficaz, para que o planejamento seja feito nas angulações corretas a fim de uma futura impressão de um protótipo adequado para cada caso, se necessário. Já no sistema convencional são adotados métodos de impressão personalizados (copping, nos casos de prótese unitária), técnica da dupla impressão dentre outras que demandam maior trabalho, tempo clínico e desconforto ao paciente, onde mesmo um cirurgião dentista experiente, necessita repetir uma moldagem em alguns casos (MONACO *et al*, 2018; FANG *et al*, 2019).

Já nas reabilitações digitais, o tempo clínico é menor, visto que um escaneamento intraoral demanda em média 30 minutos, e não é uma técnica desconfortável para o paciente. Os dados do mesmo ficam arquivados caso necessite de uma nova manufatura (SOUZA *et al*, 2020).

A tecnologia CAD/CAM proporciona vantagens em relação às técnicas laboratoriais convencionais devido a utilização de novos materiais, mais leves, mais resistentes e mais estéticos. A redução do trabalho manual, devido a automatização da fabricação, e o aumento no controle de qualidade, em um curto espaço de tempo, tem melhorado a relação custo/benefício para o dentista e diminuindo os perigos da contaminação cruzada (BATISTA, 2019).

Já na implantodontia, o uso do sistema virtual permite realizar um posicionamento do implante de forma guiada e o posicionamento correto do implante intraósseo (BENECH *et al*, 2011).

Porém, a realização de um implante é uma técnica muito difícil, principalmente para escanear o próprio implante. Por tratar-se de um material

metálico, o scanner intraoral tem dificuldades de fazer a captura da imagem, e dessa forma torna-se necessário o uso de scanbodies (MIZUMOTTO & YILMAZ, 2018).

Monaco *et al* (2018) publicaram um estudo relatando uma técnica feita totalmente digital (FDT) para reabilitações de arco total implanto suportadas, e finalizou enunciando que a técnica virtual foi efetiva na captura de todas as informações feitas nos provisórios.

A incorporação do sistema virtual não necessita que o cirurgião-dentista obtenha o aparelho de escaneamento intraoral. Muitos centros de imagens odontológicas já oferecem essa modalidade como prestação de serviço, sendo assim, a forma de aquisição do modelo em gesso e do modelo digital se torna semelhante. Em termos de custo, caso o cirurgião-dentista opte em adquirir o seu próprio scanner, é bem alto no primeiro momento (BÓSIO *et al*, 2017).

Porém, analisando o uso dos modelos em médio prazo, observa-se lucratividade, pois não necessita de materiais de moldagens, e sua agilidade em relação à entrega do tratamento finalizado ao seu paciente, gera uma maior rotatividade no consultório. Também otimiza espaço, visto que não necessita de lugar para armazenar os modelos (RADEKE; WENSE; LAPATKI, 2014).

Além disso, o processo do modelo no formato digital tem sido visto como uma ação de sustentabilidade e possuindo vantagens desde o seu início pelo processo de escaneamento que elimina o uso do gesso e não possui ação agressiva para o meio ambiente quando comparados aos modelos de gesso convencional (SUN *et al*, 2018).

Os impactos causados pelo modelo convencional são extremamente agressivos para o planeta, visto que os resíduos de gesso no meio ambiente são acentuados: constituído de sulfato de cálcio di-hidratado, em contato com o oxigênio da água oxida-se e torna-se tóxico para o meio ambiente: a solubilização do material provoca a sulfurização dos solos e a contaminação dos lençóis freáticos. Na ação final do modelo digital também possui privilégio, pois não necessita fazer uso de meios de transporte para deslocamento e, conseqüentemente, não utiliza combustível, o que contribui para a atmosfera (AMORIM, 2015).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a recente introdução dos scanners intraorais na odontologia é um caminho sem volta. Quando comparado o modelo em gesso ao modelo digital encontra-se vantagens e desvantagens das duas técnicas.

Em relação a modelos em gesso, afirma-se que sua principal vantagem é o seu custo, pois possui um preço acessível. As suas desvantagens tratam-se da necessidade de seleção de moldeira, uso de materiais de moldagem, distorção no molde, desconforto ao paciente, vazamento em gesso, recorte do modelo, fragilidade, meio de transporte para envio, necessidade de ambiente físico para armazenamento e impactos negativos causados ao meio ambiente.

Quanto ao modelo digital é indicado para várias áreas da odontologia e possui como vantagem o atendimento sem causar desconfortos e traumas, principalmente em crianças, redução no tempo de atendimento, precisão, rapidez na aquisição, possibilidade de junção com a tomografia, viabilidade através de internet para avaliação imediata pelo laboratório, possibilidade de impressão do modelo e facilidade de armazenamento, pois pode ser arquivados em nuvem ou HD. Sua desvantagem é o valor de investimento alto do scanner.

6. REFERÊNCIAS

- AMORIM, D. F. B. Uma proposta de reutilização do resíduo de gesso utilizado em laboratórios de próteses odontológicas. **Revista Científica Semana Acadêmica**, v. 01, n. 78, p.20-28, 2015.
- ARANTES, A. C. **Responsabilidade civil do cirurgião dentista**. 2 ed. Leme: JH Mizuno, 2006.
- ARAÚJO, V. S. A validade jurídica dos documentos eletrônicos como meio de prova no Processo Civil. **Revista da Graduação**, v. 1, n. 1, 22 abr. 2008.
- ARCURI, L.; LORENZI, C.; CECCHETTI, F.; GERMANO, F.; SPUNTARELLI, M.; BARLATTANI, A. Full digital workflow for implant-prosthetic rehabilitations: a case report. **Oral Implantol**, v. 8, n. 4, p. 114-121, 2015.
- BABA, N. Z.; GOODACRE, C. J.; JEKKI, R.; WON, J. Gingival displacement for impression making in fixed prosthodontics: contemporary principles, materials, and techniques. **Dental clinics of North America**, v. 58, n. 1, p. 45–68, 2014.
- BASAKI, K.; ALKUMRU, H.; SOUZA, G.; FINER, Y. Accuracy of digital vs conventional implant impression approach: a three-dimensional comparative In Vitro analysis. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 32, n. 4, p. 792-799, 2017.
- BATISTA, J. **O sistema CAD/CAM de próteses sobre implantes**. 2019. 36 f. Monografia [Pós Graduação em Implantodontia] – Faculdade Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG, 2019.
- 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.
- BÓSIDIO, J. A.; SANTO, M. D.; JACOB, H. B. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. **Ortho Sci., Orthod. Sci. Pract**, v. 10, n. 39, p. 355-362, 2017.
- BRASIL. **Lei nº 5.081**, de 24 de agosto de 1966. Regula o exercício da Odontologia Presidência da República, Brasília, DF, 1966.
- BURZYNSKI, J. A.; FIRESTONE, A. R.; BECK, F. M.; FIELDS JR, H. W. DEGUCHI, T. Comparison of digital intraoral scanners and alginate impressions: Time and patient satisfaction. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics**, v. 153, n. 4, p. 534-541, 2018.
- CIOCCA, L.; MENEGHELLO, R.; MONACO, C.; SAVIO, G.; SCHEDA, L.; GATTO, M. R. et al. Invitro assessment of the accuracy of digital impressions prepared using a single system for full-arch restorations on implants. **Int J Comput Assist Radiol Surg**, v. 13, n. 7, p. 1097-1108, 2018.

CRUZ, E. M. **Sistemas CAD/CAM na Odontologia**. 2018. 48 f. Monografia [Pós Graduação em Prótese Dentária] – Universidade Federal de Minas Gerais: Belo Horizonte, Minas Gerais, 2018.

FANG, Y.; FANG, J. H.; JEONG, S. M.; CHOI, B. H. A technique for digital impression and bite registration for a single edentulous arch. **Journal of prosthodontics: official journal of the American College of Prosthodontists**, v. 28, n. 2), p. e519–e523, 2019.

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.

FONSECA, D.R. Materiais de moldagem. In: NOORT, R. V. **Introdução aos materiais dentários**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

HAYAMA, H.; FUEKI, K.; WADACHI, J.; WAKABAYASHI, N. Trueness and precision of digital impressions obtained using an intraoral scanner with different head size in the partially edentulous mandible. **Journal of prosthodontic research**, v. 62, n. 3, p. 347–352, 2018.

IMBURGIA, M.; LOGOZZO, S.; HAUSCHILD, U.; VERONESI, G.; MANGANO, C.; MANGANO, F. G. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. **BMC Oral Health**, v. 17, n. 1, p. 92, 2017.

KIM, B. C.; LEE, C. E.; PARK, W.; KIM, M. K.; ZHENGGUO, P.; YU, H. S. et al. Clinical experiences of digital model surgery and the rapid-prototyped wafer for maxillary orthognathic surgery. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 111, n. 3, p. 278-285, 2011.

LEE, B.; OH, K. C.; HAAM, D.; LEE, J. H.; MOON, H. S. Evaluation of the fit of zirconia copings fabricated by direct and indirect digital scanning procedures. **The Journal of Prosthetic Dentistry**, v. 120, n. (2), p. 225–231, 2018.

LEIFERT, M. F.; LEIFERT, M. M.; EFSTRATIADIS, S. S.; CANGIALOSI, T. J. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 136, n. 1, p. 16e1-16e4, 2009.

LUIZ, B. K. M.; Chain, M. C. Materiais para moldagem. In: Chain, M. C. **Materiais dentários**. São Paulo: Artes Médicas; 2013.

MARGHALANI, A.; WEBER, H. P.; FINKELMAN, M.; KUDARA, Y.; EL RAFIE, K.; PAPASPYRIDAKOS, P. Digital versus conventional implant impressions for partially edentulous arches: na evaluation of accuracy. **J Prosthet Dent**, v. 119, n. 4, p. 574-579, 2018.

MELONI, S. M.; DE RIU, G.; LOLLI, F. M.; PISANO, M. DELEDDA, A.; FRISARDI, G. et al. Computer-guided implant surgery: a critical review of treatment concepts. **Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine and Pathology**, v. 26, n. 1, p. 1-6, 2014.

MENDES, T. F. **Acreditação legal do prontuário odontológico digital, sua aplicabilidade na certificação digital e a responsabilidade civil.** 2018. 104 f. Dissertação [Mestrado em Ciências] – Universidade de São Paulo, Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, Bauru, SP, 2018.

MEYER, G. A. **Análise das dimensões mandibulares com o auxílio do escaneamento tridimensional.** Tese de Doutorado [Modelagem Computacional e Tecnologia Industrial] – SENAI CIMATEC, Salvador: Faculdade de Tecnologia SENAI, 2015.

MIZUMOTO, R. M.; YILMAZ, B. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 120, n. 3, p. 343–352, 2018.

MONACO, C.; RAGAZZINI, N.; SCHEDA, L.; EVANGELISTI, E. A fully digital approach to replicate functional and aesthetic parameters in implant-supported full-arch rehabilitation. **J Prosthodont Res**, v. 62, n. 3, p. 383-385, 2018.

OH, J. H.; AN, X.; JEONG, S. M.; CHOI, B. H. Digital workflow for computer-guided implant surgery in edentulous patients: a case report. **J Oral Maxillofac Surg**, v. 75, n. 12, p. 2541-2549, 2017.

PARK, H. N.; LIM, Y. J.; YI, W. J.; HAN, J. S.; LEE, S. P. A comparison of the accuracy of intraoral scanners using an intraoral environment simulator. **J Adv Prosthodont**, v. 10, n. 1, p. 58-64, 2018.

PHILLIPS, R. W. **Materiais Dentários de Skinner.** 8. ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 1986. 467 p. Cap.9, p.89-96.

POLIDO, W. D. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. **Dental Press J. Orthod**, v. 15, n. 5, p. 18-22, 2010.

RADEKE, J.; WENSE, C. V. D.; LAPATKI, B. G. Comparison of orthodontic measurements on dental plaster casts and 3D scans. **J Orofac Orthop**, v. 75, n. 4, p. 264-74, 2014.

RAMOS, D. I. A. **Prontuário odontológico: aspectos éticos e legais.** 2005. 71f. Dissertação (Mestrado em Odontologia Legal e Deontologia) – Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Federal de Campinas, Piracicaba, 2005.

REIS, J. M. S. N.; PEREZ, L. E. C.; NOGUEIRA, S. S.; FILHO J. N. A.; JÚNIOR, F. A. M. Moldagem em prótese total - uma revisão de literatura. **RFO**, v. 12, n. 1, p. 70-74, 2007.

RHEUDE, B.; SADOWSKY, P. L.; FERRIERA, A.; JACOBSON, A. An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning. **Angle Orthod**, v. 75, n. 3, p. 300-304, 2005.

SKINNER, E. W. Some recent technical advances in dental materials. **J Am Dent Assoc**, v. 66, n. 2, p. 176-182, 1963. DOI: 10.14219/jada.archive.1963.0064.

SOBREIRA, K. A. B.; MEYER, G. A.; OLIVEIRA, L. V.; OLIVEIRA, V. M. A utilização do escaneamento 3D de modelos de gesso na Odontologia: revisão de literatura. **Rev Fac Odontol Univ Fed Bahia**, v. 47, n. 1, p. 19-24, 2017.

SOUZA, C. G. R. **Fluxo digital: uma realidade na Odontologia Reabilitadora**. 2020. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso [Bacharel em Odontologia] – Bahiana Escola de Medicina e Saúde Pública. Salvador, Bahia, 2020.

SUN, L.; LEE, J. S.; CHOO, H. H.; HWANG, H. S.; LEE, K. M. Reproducibility of an intraoral scanner: A comparison between in-vivo and ex-vivo scans. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 154, n. 2, p. 305-310, 2018.

TAVARES, C. C.; FREIRE, J. C. P.; FREIRE, S. C. P.; DIAS-RIBEIRO, E.; BATISTA, A. U. D. Aplicabilidade dos sistemas CAD/CAM em Prótese Total: revisão de literatura. **Arch Health Invest**, v. 7, n. 11, p. 482-485, 2018.

TODESCAN, R.; SILVA, E. E. B.; SILVA, O. J. **Atlas de prótese parcial removível**. 3 ed. São Paulo: Santos; 2009.

TORASSIAN, G.; KAU, C. H.; ENGLISH, J. D.; POWERS, J.; BUSSA, H. I.; SALAS-LOPEZ A. M. et al. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. **The Angle Orthodontist**, v. 80, n. 4, p. 474-481, 2010.

VALLE, A. L. Moldagem e modelo de trabalho. In: PEGORARO, L. F.; VALLE, A. L.; BONFANTE, G.; CONTI, P. C. R. **Prótese fixa – Bases para o planejamento em reabilitação oral**. 2 ed. São Paulo: Artes Médicas; 2013.

WIRANTO, M. G.; ENGELBRECHT, W. P.; NOLTHENIUS, H. E. T.; VAN DER MEER, W. J.; REN, Y. Validity, reliability, and reproducibility of linear measurements on digital models obtained from intraoral and cone-beam computed tomography scans of alginate impressions. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 143, n. 1, p. 140-147, 2013.

ZAVANELLI, R. A.; ZAVANELLI, A. C.; MAGALHÃES, J. B.; PAULA, W. N.; CARDOSO, L. C.; LIMA, G. R. B. et al. Técnicas convencionais e atuais de moldagem em próteses fixas. In: Associação Brasileira de Odontologia, PRO-ODONTO PROTÉSE E DENTÍSTICA **Programa de Atualização em Prótese Odontológica e Dentística: Ciclo 7**. Porto Alegre: Artmed Panamericana; 2016. p. 119-76. (Sistema de Educação Continuada a Distância; v. 2).