

O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA

Isadora Gondim Moura¹

Marcelo Pasini²

RESUMO

Os sistemas CAD/CAM, onde CAD significa computer-aided design ou desenho assistido por computador e CAM, computer-aided manufacturing ou manufatura assistida por computador são originários da engenharia, foram introduzidos na odontologia no final da década de 1970. Essa tecnologia permite escanear a arcada do paciente, criar um projeto para facilitar o diagnóstico, planejamento e tratamento de casos odontológicos. Uma das principais funções dessa tecnologia é a simplificação e otimização o trabalho do cirurgião-dentista, além de: fabricar guias, estruturas protéticas, aparelhos ortodônticos, entre outros; visando assim, a produção de estruturas com alto padrão de qualidade e estética, de forma personalizada e planejada com precisão digital. O presente trabalho teve como objetivo levar a sociedade acadêmica e aos cirurgiões-dentistas ampla utilização do scanner, além de suas vantagens e desvantagens. Foi realizado o levantamento de artigos nas bases de dados PubMed, SCIELO e Google Acadêmico tendo em vista a análise da aplicação do sistema na odontologia. A maior vantagem na utilização dessa tecnologia é em relação ao fator tempo e ao conforto, que ela proporciona ao paciente, embora o fator econômico seja a sua maior desvantagem e limitação em relação ao seu uso. Tal sistema apresenta diversas indicações como: na reabilitação oral, ortodontia, cirurgia ortognática, implantodontia, endodontia e na confecção de próteses maxilofaciais. Conclui-se que o scanner intraoral é uma tecnologia atual eficiente e sua utilização tem se tornado cada vez mais popular e necessária em diversas especialidades odontológicas.

Palavras-chave: CAD-CAM. Intraoral scanner. 3D scanner.

¹Graduando(a) em Odontologia pela Universidade de Rio Verde, GO. E-mail: isadora_gondim@hotmail.com

² Professor(a) do Curso de Odontologia da Universidade de Rio Verde, GO. E-mail: marcelopasini@unirv.edu.br

1 INTRODUÇÃO

É inquestionável que, a odontologia sempre caminha em busca de ferramentas e tecnologias, para que os tratamentos sejam cada vez melhores, em termos de: estética, durabilidade, facilidade de execução e economia de tempo, tanto para o cirurgião-dentista, quanto para o paciente.

A tecnologia CAD/CAM (desenho assistido por computador/ manufatura assistida por computador) começou a ser utilizada na década de 50, quando o Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) iniciou a discussão sobre a tecnologia e aplicações iniciais de computadores auxiliando nas etapas de engenharia. No entanto, somente na década de 70 foi implantado o uso da ferramenta em clínica odontológica. O primeiro scanner intraoral foi desenvolvido por Mörmann e Brandestinina nos anos 80.

Na década de 80, seria possível afirmar que a tecnologia CAD/CAM representava o futuro da prótese dentária. Hoje, tais sistemas já são realidade e estão presentes no cotidiano de muitos laboratórios de prótese e clínicas odontológicas especializadas no Brasil. Tomando ciência dos inúmeros benefícios proporcionados pela revolucionária tecnologia, cada vez mais profissionais estão migrando para o sistema digital.

O interesse da tecnologia digital 3D na odontologia levou ao desenvolvimento da digitalização de exames. O surgimento do CAD/CAM trouxe diversas mudanças para as clínicas de odontologia, com a automação dos processos e a otimização da qualidade. A moldagem convencional tem sido substituída pelos scanners intraorais, trazendo diversas vantagens como: maior aceitação pelo paciente, menor tempo de pós processamento, maior qualidade de imagem, entre outras.

O scanner intraoral já é, de fato, uma realidade na prática odontológica. Tem sido utilizado em diversas áreas, entre elas: a Implantodontia, Prótese, Dentistas, Ortodontia, Cirurgia Ortognática e Endodontia. Esta revisão tem o objetivo de mostrar as possibilidades da inclusão tecnológica, na clínica odontológica, em diversas especialidades, com o uso dos scanners intraorais, suas características, vantagens e desvantagens.

2 OBJETIVO

Compreender as aplicabilidades do scanner intraoral nas especialidades odontológicas e suas vantagens e desvantagens.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de uma revisão de literatura com o tema “O uso do scanner intraoral na odontologia: revisão de literatura.” Com buscas de artigos nos bancos de dados: PubMed, SCIELO e Google Acadêmico, tendo como palavras chaves: “CAD/CAM”, “intraoral scanner”, “3D scanner”.

Critérios de inclusão: Artigos sem restrições de idiomas e que foram publicados de 2008 até 2020.

Não foram incluídos neste trabalho artigos publicados, antes do ano 2008, que não se tratavam sobre o tema proposto e que não demonstravam clareza da metodologia de execução.

4 REVISÃO DA LITERATURA

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)

Os sistemas de escaneamento intraoral usam diferentes tecnologias para à 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: Cerec Omnicam, E4D Dentist, Cadent iTero 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 reproduzibilidade da técnica de escaneamento intraoral com precisão e aceitação clínica. (LOIOLA et al., 2019)

4.1 O QUE SÃO OS SCANNERS INTRAORAIS

Os scanners intraorais (IOS) são dispositivos usados para a realização de impressões ópticas e são capazes de coletar informações, sobre a forma e o tamanho dos arcos dentários, através da emissão de um feixe de luz. De fato, eles projetam um feixe ou grade de luz (luz estruturada ou laser) na superfície do dente e capturam através de câmeras de alta resolução, a distorção pela qual esse feixe ou grade sofre quando atingem essas estruturas. As informações coletadas por essas câmeras são processadas por um poderoso software que reconstrói o modelo tridimensional (3D) das estruturas desejadas (IMBURGIA, 2017).

Uma impressão óptica por um scanner intraoral (IOS) inclui medir a forma da superfície dos dentes ou gengivas diretamente na boca do paciente. Ele fornece dados de um modelo 3D, por exemplo: a formação da superfície do dente do pilar, forma da gengiva, dente oposto ou status de oclusão dentária. Os princípios para o processamento dos dados capturados incluem: um método de triangulação mais rigoroso, imagem confocal, e método de amostragem frontal de onda. Além disso, muitos dos modelos mais recentes fornecem imagens intraorais visuais em cor. Porém, alguns scanners usam pó pulverizado no alvo de medição em seu processo de digitalização. Embora eles possam fornecer apenas imagens de uma cor só, eles podem validar reflexos de objetos metálicos e manter condições estáveis de digitalização (SUESE, 2020)

O primeiro scanner intraoral foi desenvolvido por Mörmann e Brandestinina nos anos 80. Os scanners são dispositivos que capturam impressões óticas diretas, ou seja, a captura da imagem é realizada diretamente em meio bucal e funciona projetando uma fonte de luz no objeto. A formação da imagem ocorre pela geração de uma nuvem de pontos. Cada um desses pontos tem sua coordenada de acordo com sua localização. Em cada imagem, o scanner coleta

informações sobre a distância desses pontos. Várias imagens são criadas para registrar o volume total do objeto. Por fim, as imagens são transportadas para um sistema comum de referência de coordenadas, que partir de algoritmos matemáticos, alinham e desenvolvem o modelo 3D do objeto (MEDINA-SOTOMAYOR; PASCUAL-MOSCARDÓ; CAMPS, 2018).

Segundo Zogheib et al. (2018), na última década, técnicas de imagem não invasivas, como a varredura a laser, ganharam popularidade progressivamente para análise de superfície de tecidos moles oral e maxilofacial. Isto deve-se principalmente, pelo fato de não ser uma técnica agressiva. Essa nova tecnologia 3D, também conhecida como digitalização facial, oferece uma representação realista da cabeça e face do paciente, que pode ser usada ainda mais para analisar: deformidades maxilofaciais, avaliar resultados cirúrgicos e auxiliar no processo de diagnóstico em ortodontia, planejamento de tratamento e acompanhamento. Recentemente, um interesse crescente no uso da tecnologia de escaneamento facial também se manifestou na prótese dentária e na odontologia de implantes para melhorar os resultados funcionais e estéticos.

Diversos protocolos de: administração de consultórios, documentação e fotografias digitais e anotações sobre o andamento de casos são evidenciados usando modelos digitais 3D. Quando as imagens digitais são escaneadas e processadas, elas são utilizadas integralmente ou parcialmente. As especialidades que mais têm o auxílio dessa tecnologia são: a Ortodontia, a Prótese, a Implantodontia e a Cirurgia Ortognática (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

4.2 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. Alguns exemplos desses processos são: presa do material de moldagem, presa do gesso da base, presa do material de revestimento em troquéis de restaurações, e retração ou encolhimento de materiais cerâmicos feldspáticos convencionais. Ao extinguir o processo de impressão convencional, os clínicos não precisam mais se preocupar com a possibilidade de erro devido ás: 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, consequentemente, 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 contratura 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).

4.3 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 reproduzibilidade 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)

4.4 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ORTODONTIA

Sun et al. (2018), relataram que com os progressos na tecnologia dos computadores, modelos digitais odontológicos atuais estão sendo largamente utilizados para diagnóstico ortodôntico e planejamento do tratamento. O uso de modelos digitais diminui muitos obstáculos e desafios dos modelos de gesso feitos a partir de pressões, abrangendo a carga de armazenamento, o risco de danos ou quebra e as dificuldades em compartilhar os dados com outros médicos envolvidos no tratamento dos pacientes. Modelos digitais dentários podem ser criados através de métodos indiretos ou técnicas diretas. Métodos indiretos envolvem digitalização a laser ou tomografia computadorizada da impressão com alginato e os modelos de gesso, e métodos diretos envolvem scanners intraorais. Há pouco tempo, com a introdução de scanners intraorais do lado da cadeira, o interesse em obter modelos dentários usando o método direto aumentou.

Assim como na Cirurgia Bucomaxilofacial e na Implantodontia e, em que imagens digitais obtidas por tomografias do tipo ConeBeam são importadas para softwares especializados de planejamento 3D e de realização de cirurgias virtuais, o uso de modelos digitais em Ortodontia é fundamentalmente uma excelente técnica e, possivelmente, o futuro do manuseio de modelos digitais nessa área da Odontologia (POLIDO, 2010).

A maioria dos tratamentos ortodônticos necessita de longos períodos de tratamento e o primeiro modelo de diagnóstico precisa ser armazenado durante o referido período. Os modelos digitais obtidos a partir de scanners não ocupam espaço físico como na forma convencional que são os modelos de gesso, e não há dúvida de que o modelo digital obtido pelo scanner intraoral é eficaz em termos de segurança e espaço de armazenamento. Além do mais, a odontologia digital, principalmente os modelos digitais, possui vários benefícios como: acesso rápido às

informações de diagnóstico 3D e transferência de dados digitais para a comunicação com especialistas (HIDEMICHI et al., 2019).

A evolução das novas tecnologias em escaneamento de imagem e em programas digitais permitiu o advento de sistemas baseados, em um setup digital ideal como referência, para o posicionamento dos braquetes, tendo uma precisão incomparável, pois eliminam etapas laboratoriais e, consequentemente, as possibilidades de erros destas (GIMENEZ, 2011).

4.5 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA PRÓTESE

Em prótese, as imagens podem ser empregadas como arcadas (totais ou parciais) ou troquéis. Os modelos virtuais (e sua impressão) são úteis para: o enceramento diagnóstico do caso, para a confecção de provisórios em CAD-CAM (projeto assistido por computador / fabricação assistida por computador) e para a confecção das peças definitivas em cerâmica, por exemplo. Além disso, constituem um instrumento muito útil para estudos-diagnóstico, quando em possíveis alterações, seja em estruturas dentárias e/ou em tecido periodontal, podem ser simuladas, discutidas entre colegas e apresentadas ao paciente, para sua prévia autorização antes da intervenção (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

Até a presente data, os IOS são usados para adquirir modelos de estudo, em próteses para a detecção de impressões necessárias para a modelagem e fabricação de toda uma série de restaurações (coroas simples, próteses parciais fixas em casos selecionados, arcos fixos completos), mas também no campo cirúrgico (integrado em procedimentos de aquisição em cirurgia guiada) e em ortodontia (para fabricação de alinhadores e diferentes dispositivos ortodônticos personalizados) (IMBURGIA et al., 2017).

A inserção dos scanners intraorais habilitou um fluxo de trabalho para próteses dentárias. O primeiro passo na preparação de uma restauração em um laboratório dentário; projeto assistido por computador e fabricação assistida por computador (CAD-CAM) é usado para criar uma impressão da boca e um modelo impresso por impressão 3D. A moldagem convencional é um processo propenso a erros e confia na experiência do praticante e uso adequado dos materiais, como material de impressão e gesso. No entanto, com uma cadeira CAD-CAM um sistema virtual definitivo pode ser adquirido usando um scanner intraoral. As imagens assim obtidas podem ser usadas para fazer um modelo real através da impressão 3D ou fresagem.

Embora a digitalização pode ser mais precisa e eficiente, do que a técnica de impressão convencional, sua precisão em registrar uma área ampla (como arco completo) para fabricar uma prótese fixa é limitada (PARK; SON; LEE, 2018).

Em relação à fabricação de próteses, com o auxílio do CAD-CAM, tornou-se possível fresar estruturas projetadas por um computador e usar materiais estéticos como alumina e zircônia, que não podem ser confeccionadas por outros processos de confecção de prótese dentária. Mais recentemente, a fabricação de próteses usando impressão tridimensional (3D) também foi relatado. Na aplicação clínica das impressões finais, também é possível empregar um scanner intraoral como alternativa às impressões convencionais usando um material polissiloxano de vinil que são as siliconas (KIHARA, et al., 2019).

Os scanners intraorais têm muitas vantagens em comparação com os métodos convencionais em relação ao processo de fabricação de próteses, com isto é possível eliminar a maioria dos erros de fabricação encontrados por métodos convencionais, como: a distorção do material de impressão, expansão do gesso, desvio ao conectar um modelo para um articulador e encolhimento da fundição (KIHARA, et al., 2019).

De acordo com Mangano et al. (2017), na prótese sobre implante, o IOS pode ser usado com êxito para capturar a posição 3D de implantes dentários e fabricar restaurações suportadas por implantes. A posição 3D dos implantes capturados com o IOS é enviada ao software CAD, em que os corpos de varredura são acoplados a uma biblioteca de implantes e as restaurações protéticas desejadas podem ser obtidas em minutos. Essa restauração pode ser realizada fisicamente fresando através de uma poderosa máquina CAM usando materiais cerâmicos. Atualmente, o implante é suportado por coroas simples e as barras podem ser fabricadas com sucesso a partir de impressões ópticas. Similar ao que a literatura tem encontrado para dentes naturais, a única aparente limitação ao uso de IOS nas próteses de implantes é a de restaurações de longo período, em implantes múltiplos (como pontes de longo alcance e arcos completos fixos suportados por mais de quatro implantes): ao menos, é isso que demonstram-se das críticas mais importantes e de diferentes estudos in vitro sobre veracidade e precisão, o que aponta que as impressões convencionais é a melhor solução para esses desafios em situações clínicas.

Os primeiros sistemas CAD/CAM eram limitados à fabricação de inlays, onlays e coroas. Agora, com a infinidade de tecnologias CAD / CAM, sistemas, fresadoras, e outras ferramentas disponíveis, praticamente não há limite para o tipo de restauração dentária que pode ser fabricada a partir de inlays de unidade única, onlays, coroas, pilares de implantes, e restaurações para próteses dentárias fixas e removíveis para próteses dentárias parcialmente e pacientes

completamente edêntulos. No entanto, atualmente o método mais proeminente de fabricação é feito pelo meio de processos de: fresagem, tecnologias aditivas, como a impressão tridimensional (3D) que está se tornando cada vez mais popular e já está sendo aplicada para modelos de impressão, protetores noturnos, guias cirúrgicos, alinhadores ortodônticos, dentaduras, provisórios e outros dispositivos. Com o crescente desenvolvimento das impressoras e materiais restauradores, no futuro a impressão 3D pode tornar-se o processo de fabricação de escolha (BLATZ; CONEJO, 2019).

Se uma estrutura em zircônia for fabricada usando um processo CAD / CAM no centro de usinagem, as restaurações finais são concluídas por estratificação de porcelana convencional usando tecnologia dental manual convencional, por técnicos dentais. No entanto, existem vantagens em usar CAD / CAM: novos materiais são seguros, esteticamente agradáveis e duráveis; maior eficiência no processamento laboratorial; fabricação rápida da restauração; e controle de qualidade das restaurações, como ajuste, durabilidade mecânica e previsibilidade. Essas vantagens acabarão por beneficiar os pacientes (MIYAZAKI; HOTTA, 2011).

4.6 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA CIRURGIA ORTOGNÁTICA

Na área de cirurgia ortognática, o planejamento virtual tem sido proposto há um bom tempo e modelos digitais contribuem de forma definitiva. Há ainda a possibilidade de simular virtualmente a cirurgia e, possivelmente, a confecção de splints transcirúrgicos. Ainda que modelos experimentais tenham sido propostos, esse modus operandi ainda não é abundantemente aplicado (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

De acordo com Hanafy, et al. (2019), os avanços no planejamento de software para cirurgia ortognática 3D e a introdução de dados de exames de tomografia computadorizada ou CBCT possivelmente mudaram a cara da cirurgia moderna, fornecendo aos clínicos ferramentas capazes de auxiliarem no: diagnóstico, tratamento, planejamento e avaliação pós-operatória.

No campo da cirurgia craniomaxilofacial, imagens 3D oferecem dados para o planejamento e informações detalhadas de forma computadorizada. Avanços atuais em tecnologias de computador oferecem ao cirurgião a possibilidade de integrar todos os dados 3D relevantes, informações de planejamento, em um único modelo de imagem multimodal. Uma

vantagem clínica pode é a possibilidade de estudar deformidades assimétricas complexas na cirurgia ortognática (NILSSON; RICHARDS; THOR; KAMER; 2016).

A união de modelos digitais com imagens digitais obtidas por tomografias do tipo Cone-Beam, simulando movimentos ortodônticos/cirúrgicos em casos de Cirurgia Ortognática, por exemplo, facilitará o diagnóstico e planejamento de casos complexos (POLIDO, 2010).

4.7 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA IMPLANTODONTIA

Em implantodontia, o planejamento protético-cirúrgico, feito de forma reversa, é fundamental para um exato posicionamento intraósseo do implante. Imagens virtuais auxiliam no planejamento protético e na confecção de *splints* transcirúrgicos, contribuindo para a sua correta aplicação. Além disso, o posicionamento do implante pode ser também guiado virtualmente. Contudo, quando essa tecnologia é aplicada nos casos de implantes múltiplos, a distância entre eles pode gerar imprecisão, comprometendo o método (BÓSIO; SANTO; JACOB, 2017).

Segundo Mizumoto e Yilmaz (2018), Impressões digitais de implantes oferecem vantagens sobre impressões convencionais, incluindo riscos reduzidos de distorção durante as fases do laboratório, maior conforto e aceitação do paciente e maior eficiência. Embora as impressões de implantes digitais tenham sido bem estudadas, pouco tem sido relatado, sobre o Próprios ISBs (bancada e corpos de varredura de laboratório).

4.8 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ENDODONTIA

Com a associação do desenvolvimento da odontologia digital e a Tomografia Cone-Beam, a tecnologia 3D tenho sido aos poucos aplicada nos procedimentos endodônticos, como por exemplo, no tratamento de malformações dentárias, sistemas mais complicados de canais e cirurgias endodônticas. Essa ferramenta proporciona uma maior proximidade 3D tanto de tecidos duros, quanto de tecidos moles, promovendo aos dentistas dados confiáveis, para gerar uma impressão de guia precisa (MATHERNE et al., 2008).

Com o uso da tomografia e impressão 3D, surgiu o conceito de endodontia guiada, constatando um método seguro e clinicamente viável para localizar canais radiculares e evitar a perfuração do canal em dentes com CP (Calcificação pulpar). Através da sobreposição da

tomografia, com o escaneamento intraoral, que já são oferecidas inúmeras marcas e modelos, juntamente com o planejamento virtual em software especializado, se consegue uma precisão para o guia endodôntico (KRASTL et al., 2016).

Além de atuar como ferramenta de acesso em canais calcificados, o *endoguide* trouxe outra grande vantagem: permitir a remoção eficiente e segura dos pinos de fibra de vidro em casos de retratamento. A remoção convencional desses retentores estéticos, por desgaste com brocas, pode gerar: fraturas, trincas e desgaste excessivo, aumentando as chances de insucesso. (RIBEIRO, et al. 2020)

A Endodontia guiada também possui limitações, como a necessidade de equipamentos de alta tecnologia para confeccionar os guias de acrílico, o que pode gerar um aumento no custo final do tratamento. Além disso, o diâmetro das brocas utilizadas no preparo não é indicado para dentes com raízes finas, como os incisivos inferiores, e a complexidade do procedimento pode gerar medo no paciente ou em profissionais menos experientes. (RIBEIRO, et al. 2020)

4.9 O USO DO SCANNER INTRAORAL NA FABRICAÇÃO DE PRÓTESES MAXILOFACIAIS

A cópia exata da mandíbula após uma ressecção é essencial para manter a estrutura anatômica das mandíbulas dos pacientes, e o reestabelecimento da aparência facial e função da cavidade oral pode melhorar muito a qualidade de vida dos pacientes. Este tipo de reconstrução da anatomia é geralmente realizado regularmente em pacientes com doenças malignas ou que estão em más condições físicas. Além disso, para pacientes com defeitos de tecidos moles da cavidade oral (MEMON, et al., 2020).

O tratamento de defeitos pós-maxilectomia inclui inúmeras opções como cirurgia reconstrutiva ou reabilitação com uma prótese obturatória. O tratamento de escolha vai ser individual, tendo consciência que a técnica ideal para reparar tais defeitos deve preencher e permitir uma estreita interligação da boca e do nariz, restaurando as funções fisiológicas de: deglutição, fala, mastigação e melhorar a aparência facial (BRUCOLI, et al., 2020).

Com as melhorias constantes da eletrônica, a tecnologia de fabricação avançada usada no campo da odontologia e cirurgia maxilofacial, projeto auxiliado por computador e fabricação auxiliado por computador (CAD / CAM) foram empregados com sucesso, na fabricação de

próteses dentárias fixas e na aquisição de dados para moldes digitais de dentição completa (BRUCOLI, et al., 2020).

O projeto e a fabricação auxiliados por computador fornecem uma maneira fácil e eficaz para os médicos projetarem e fabricarem um implante facial preciso. Além disso, diminuem o tempo de operação e podem permitir uma melhor maneira para os futuros especialistas tornarem mais simples a explicação dos objetivos do tratamento ao paciente (MEMON, et al., 2020).

4.10 O USO DO SCANNER INTRAORAL PARA AVALIAÇÃO DE CORES

Pode-se usar avaliação da medição de cores em odontologia, a precisão é calculada comparando-se um instrumento de teste a um dispositivo de referência considerado correto, enquanto a repetibilidade de um instrumento de medição é avaliada com a comparação de medidas repetidas da mesma amostra. Com o aparecimento da tecnologia de digitalização, alguns dos scanners intraorais são capazes de capturar imagens de impressões coloridas durante a digitalização, claramente distinguível entre soft e hard as estruturas de tecido. Também é possível coletar cores de dentes naturais ou aba de sombra como imagem digitalizada. Interesse em imagem digital assistida por computador e métodos digitais para correspondência e comunicação de cores foram aumentando com os avanços na tecnologia de imagem (YOON et al., 2018).

4.11 ARTICULADORES DIGITAIS

O articulador, instrumento que simula a posição e o movimento dos maxilares, tem sido utilizado como ferramenta essencial no diagnóstico, planejamento em procedimentos laboratoriais no tratamento odontológico. Recentemente, com o avanço da tecnologia, esta ferramenta odontológica está mudando de um dispositivo mecânico, para sua alternativa digital, o articulador virtual. Embutido no software de computador, o articulador virtual oferece uma série de vantagens: análise completa de movimentos estáticos / dinâmicos da mandíbula e oclusão; visualização detalhada dos contatos dentais e projeto de tratamento virtual; capacidade

de integração com outros fluxos de trabalho digitais em odontologia, como design de sorriso digital (LEPIDI, 2019).

Os articuladores virtuais compartilham as mesmas estruturas e princípios de funcionamento dos articuladores mecânicos tradicionais. Para reproduzir o movimento individual da mandíbula, com a maior precisão possível, algumas informações, incluindo a relação espacial entre arco maxilar e crânio, devem ser registradas do paciente e transferidas para o articulador (LEPIDI, 2019).

Stavness et al. (2016), usaram um scanner intraoral para digitalizar moldes maxilar e mandibular e uma prótese Scanner tridimensional para obter a inter oclusão virtual dos registros. Eles descobriram que a simulação digital e registros inter oclusais podem replicar de perto o quadro oclusal, contatos e movimentos primários dos modelos montados em articuladores semi-ajustáveis.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho tem relevância para que se possa entender a aplicabilidade de um scanner intraoral, e compreender que é uma tecnologia moderna pode ser usada como alternativa, em algumas fases, do tratamento odontológico.

Depreende-se que o scanner trouxe vantagens como a diminuição de tempo clínico e exclusão do processo de moldagem. Sua maior desvantagem é a dificuldade de aplicação em reabilitações extensas e o seu alto custo, que o torna um empecilho para que mais profissionais tenham essa ferramenta à disposição. Porém, essa desvantagem pode ser desconsiderada se o scanner for amplamente utilizado e indicado dentro do consultório odontológico, pois todo o investimento feito terá retorno em pouco tempo de uso.

A aplicação da tecnologia CAD / CAM em odontologia oferece um serviço odontológico novo e de última geração para os pacientes e também é benéfica para os Cirurgiões dentistas, podendo ser usado em diversas áreas da odontologia. Tal inovação traz funções de auxílio de diagnóstico, planejamento e tratamento. Com a ajuda do scanner (CAD) também podemos fresar peças protéticas com a máquina (CAM).

THE USE OF INTRAORAL SCANNER DENTIDTRY: LITERATURA REVIEW

Isadora Gondim Moura¹

Marcelo Pasini²

ABSTRACT

CAD / CAM systems, where CAD stands for computer-aided design or computer-aided design and CAM, computer-aided manufacturing or computer-aided manufacturing originated from engineering, were introduced in dentistry in the late 1970s. This technology allows scanning the patient's arch, create a project to facilitate the diagnosis, planning and treatment of dental cases. One of the main functions of this technology is the simplification and optimization of the work of the dental surgeon, in addition to: manufacturing guides, prosthetic structures, orthodontic appliances, among others; thus aiming at the production of structures with a high standard of quality and aesthetics, in a personalized way and planned with digital precision. The present work aimed to bring the academic society and dental surgeons wide use of the scanner, in addition to its advantages and disadvantages. A survey of articles was carried out in the PubMed, SCIELO and Google Scholar databases in order to analyze the application of the system in dentistry. The greatest advantage in using this technology is in relation to the time and comfort factor, which it provides to the patient, although the economic factor is its greatest disadvantage and limitation in relation to its use. This system has several indications, such as: oral rehabilitation, orthodontics, orthognathic surgery, implantology, endodontics and the manufacture of maxillofacial prostheses. It is concluded that the intraoral scanner is an efficient current technology and its use has become increasingly popular and necessary in several dental specialties.

Keywords: CAD-CAM. Intraoral scanner. 3D scanner.

¹Graduando(a) em Odontologia pela Universidade de Rio Verde, GO. E-mail: Isadora_gondim@hotmail.com

² Professor(a) do Curso de Odontologia da Universidade de Rio Verde, GO. E-mail: marcelopasini@unirv.edu.br

REFERÊNCIAS

- ALBDUOR, E. A. et al. A novel in vivo method to evaluate trueness of digital impressions. *BMC Oral Health*, v. 18, n. 117, p. 3- 7, 2018.
- BLATZ, M. B.; CONEJO, J. The Current State of Chairside Digital Dentistry and Materials. *Dent Clin N Am*, v. 63, p. 175–197, 2019.
- BATSON, ER.; COOPER LF.; DUQUM I.; MENDONÇA G. Clinical outcomes of three different crows systems with CAD/CAM technology. *Journal Prosthet Dent*, v.112. p. 770-7, 2014.
- BÓSIO, J. A.; SANTO. M. D.; JACOB. H. B. Odontologia digital contemporânea – scanners intraorais digitais. *Ortho Science: Orthodontics science and practice*, v.12, n. 39, p. 355-362, 2017.
- BRUCOLI, M. et al. The use of optical scanner for the fabrication of maxillary obturator prostheses. *Oral Maxillofac Surg*, v. 24, n. 2, p. 157- 161, 2020.
- GIMENEZ, C. M.M. Tecnologias digitais e sistemas CAD/CAM aplicados à Ortodontia Lingual: o futuro já é a realidade atual. *Dental Press J Orthod* , v. 16, n. 2, p. 22-27, 2011.
- HANAFY, M. et al. Precision of orthognathic digital plan transfer using patientspecific cutting guides and osteosynthesis versus mixed analogue–digitally planned surgery: a randomized controlled clinical trial. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v.49, n. 1, p. 62- 68, 2019.
- HIDEMICHI, K. et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of prosthodontic research*, v. 593, p 1-5, 2019.
- IMBURGIA, M. et al. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*, v. 17, n. 92, p. 1- 13, 2017.
- KRASTL, G. et al. Guided Endodontics: a novel treatment approach for teeth with pulp canal calcification and apical pathology CASE REPORT. *Dental Traumatology*, v. 32, n. 3, p. 240–246, 2016.
- KIHARA, H. et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 64, n. 2, p. 109- 113, 2019.
- LEPIDI, L. et al. A Full-Digital Technique to Mount a Maxillary Arch Scan on a Virtual Articulator. *Journal of Prosthodontics*, v. 28, p. 335- 338, 2019.
- LOIOLA, M. et al. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. *Ortodontia SPO*, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019
- MATHERNE, R. P. et al. Use of Cone-Beam Computed Tomography to Identify Root Canal Systems In Vitro. *Journal of Endodontics*, v. 34, n, 1, p. 87- 89, 2008.
- 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.*, v. 10, n. 4 p.361-366, 2018.
- MANGANO, F. et al. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health*, v. 17, n. 149, p. 3- 11, 2017.

- MEMON, R. A. et al. A review on computer-aided design and manufacturing of patient-specific maxillofacial implants. *Expert Rev Med Devices*, v.17, n. 4, p 345- 356, 2020.
- MIYAZAKI, T.; HOTTA. Y. CAD/CAM systems available for the fabrication of crown and bridge restorations. *Australian Dental Journal*, v. 56, p. 97-106, 2011.
- MIZUMOTO, M. R.; YILMAZ, B. Y. Intraoral scan bodies in implant dentistry: A systematic review. *The Journal Of Prosthetic Dentistry*, v. 120, n. 3, p. 343-352, 2018.
- NILSSON J.; RICHARDS RG.; THOR A.; KAMER L. Virtual bite registration using intraoral digital scanning, CT and CBCT: In vitro evaluation of a new method and its implication for orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, p. 1-13, 2016.
- PAGANO, S. et al. Evaluation of the Accuracy of Four Digital Methods by Linear and Volumetric Analysis of Dental Impressions. *MDPI Journal*, v. 12, n. 1958, p. 1- 20, 2019.
- PARK, G.; SON, K.; LEE, K. Feasibility of using an intraoral scanner for a complete-arch digital scan. *The Journal of prosthetic dentistry*, v. 121, n. 5, p. 803- 810, 2018.
- 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.
- RIBEIRO, F. H. B. et al. Endodontia guiada. *H U Revista*, v. 46, p. 1-7, 2020.
- SUESE, K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dental Materials Journal*, p. 1- 5, 2020.
- STAVNESS, I. K. et al. Simulation of dental collisions and occlusal dynamics in the virtual environment. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 43, p. 269–278, 2016.
- SUN, L. et al. Reproducibility of an intraoral scanner: A comparison between in-vivo and ex-vivo scans. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, v. 154, p. 305-310, 2018.
- YOON, H. et al. A Study on Possibility of Clinical Application for Color Measurements of Shade Guides Using an Intraoral Digital Scanner. *American College of Prosthodontists*, v. 0, p. 1-6, 2018.
- ZARUBA, M.; MEHL. A. Chairside systems: a current review. *International Journal of Computerized Dentistry*, v. 20, n. 2, p. 123–149, 2017.
- ZOGHEIB, T. et al. Comparison of 3D Scanning Versus 2D Photography for the Identification of Facial Soft-Tissue Landmarks. *Open Dentistry Journal*, v.12, p.61- 71, 2018.