

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM  
BOSCO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**LUIS EDUARDO MELO ARAÚJO**

**USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: revisão de literatura**

São Luís

2021

**LUIS EDUARDO MELO ARAÚJO**

**USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador(a): Prof(a) Ms. Tatiana Hassin Rodrigues Costa

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Araújo, Luis Eduardo Melo

Uso do scanner intra oral na odontologia: revisão de literatura. / Luis Eduardo Melo Araújo. \_\_ São Luís, 2021.  
40 f.

Orientador: Prof. Dra. Tatiana Hassin Rodrigues Costa  
Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco –UNDB, 2021.

1. CAD/CAM. 2. Odontologia. 3. Desenho Auxiliado por Computador. I. Título.

CDU 616.314

**LUIS EDUARDO MELO ARAÚJO**

**USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: revisão de literatura**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Odontologia.

Aprovado em 30/11/2021.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dra. Tatiana Hassin Rodrigues Costa** (Orientadora)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

---

**Prof. Dr. Claudio Vanucci Silva de Freitas**

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

---

**Prof. Mario Gilson Gomes**

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB

Dedico esse trabalho a Deus, pois sem Ele nada seria possível, esta vitória é fruto de fé em um Deus que tudo pode. Dedico também ao meu pai, Neivaldo Martins Araújo, que dedicou total esforço e apoio necessário para que eu chegasse até aqui. A minha orientadora Tatiana Hassin Rodrigues Costa pela confiança em mim depositada e pelos ensinamentos que pode me proporcionar.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me permitido chegar até aqui. Agradeço em especial ao meu pai Neivaldo Martins Araujo, pois sem ele nada teria acontecido. Agradeço à minha família e agradeço também a minha namorada Luana Barroso por ter me segurado na minha mão, me apoiado e incentivado a nunca desistir dos meus sonhos.

Agradeço a minha dupla Bruno Alexandre por me acompanhar nessa jornada e todas as pessoas que acreditaram em mim. A trajetória não foi nada fácil, a odontologia que sempre foi meu sonho que agora virou realidade. Muitas vezes eu achei que não conseguiria devido às dificuldades que apareceram no decorrer do caminho, mas sempre mantive a cabeça erguida e focado no objetivo.

Agradeço muito a minha orientadora por ter aceitado me orientar, por ter acreditado e confiado em mim.

Agradeço a minha irmã Isadora Mont'serrat por se fazer presente em toda essa jornada e agradeço a todos os professores da UNDB pelos ensinamentos, graças a vocês eu consegui amadurecer e aprender muito. Carrego um pouco da experiência e conhecimento que cada um pôde me passar.

Agradeço aos amigos conquistados ao longo da graduação e aos funcionários da instituição por toda a paciência, respeito e boa vontade que demonstraram. Muito obrigado a todos.

*“Pesquisar é acordar para o mundo.”* (Marcelo Lamy)

## RESUMO

O Sistema CAD/CAM foi originado na engenharia e incorporado na odontologia ao final do século XX. Este sistema consiste em uma tecnologia que permite o escaneamento do arco dentário e a criação de um projeto que facilite o diagnóstico, bem como o planejamento e o tratamento de casos odontológicos. Desta forma, este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, que tem como principal objetivo discorrer acerca das principais aplicações do scanner na odontologia bem como suas vantagens e desvantagens. A pesquisa foi realizada através de buscas nas plataformas PubMed, e Google Scholar. O sistema tem uma variedade de indicações, dentre elas destacam-se: implantodontia, reabilitação oral, ortodontia e cirurgia ortognática. Desta forma, o scanner intraoral constitui uma tecnologia atual de bastante eficácia, que está se popularizando cada vez mais, sendo necessário para uso na odontologia. Dentre os benefícios, destaca-se a otimização do tempo de trabalho e conforto aos pacientes. Os fatores socioeconômicos, por sua vez, se destacam como maior limitação ou desvantagem.

**Palavras-chave:** CAD/CAM. Odontologia. Desenho Auxiliado por Computador.



## **ABSTRACT**

CAD/CAM System (Computer Aided Design/Computer-Aided Manufacturing) was originated in engineering and introduced in dentistry at the end of the 20th century. This system consists of a technology that allows scanning the dental arch and creating a project that facilitates the diagnosis, planning and treatment of dental cases. In this way, this research consists of a narrative review of the literature, whose main objective is to discuss the main applications of the scanner in dentistry, as well as its advantages and disadvantages. The search was conducted out through searches on the PubMed and Google Scholar platforms. The system has a variety of indications, including: implantology, oral rehabilitation, orthodontics and orthognathicsurgery. Thus, the intraoral scanner constitutes a current technology of great efficiency, which is becoming more and more popular and necessary for use in dentistry. Among the benefits, there is the optimization of working time and comfort for patients. Socioeconomic factors, in turn, stand out as the greatest limitation or disadvantage.

**Keywords:** CAD/CAM. Dentistry. Computer Aided Designer.

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>CAD</b>	Desenhos Assistidos por Computador
<b>CAM</b>	Manufaturas Assistidas por Computador
<b>CBCT</b>	Cone Beam Computer Tomography
<b>CD</b>	Cirurgião-Dentista
<b>TC</b>	Tomografia Computadorizada
<b>TPD</b>	Técnico de Prótese Dentária
<b>UNDB</b>	Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 METODOLOGIA .....</b>	<b>13</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Vantagens do <i>scanner</i> intraoral .....</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Desvantagens do <i>scanner</i> intraoral .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Precisão e Confiabilidade do <i>scanner</i> intraoral.....</b>	<b>15</b>
<b>3.4 <i>Scanner</i> intraoral na implantodontia .....</b>	<b>17</b>
3.4.1 Cirurgia Guiada .....	18
<b>3.5 <i>Scanner</i> intraoral na ortodontia.....</b>	<b>18</b>
<b>3.6 <i>Scanner</i> intraoral na cirurgia ortognática.....</b>	<b>19</b>
<b>3.7 <i>Scanner</i> intraoral na prótese fixa.....</b>	<b>20</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>22</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>23</b>
<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>25</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A técnica de moldagem do tipo convencional é uma prática de reconstrução da estrutura dentária, dos tecidos moles e duros, que há uma exigência técnica do dentista. Com o uso cada vez maior de sistemas internos de impressão digital, torna-se necessário saber se esses sistemas podem atingir o mesmo nível de precisão e confiabilidade das técnicas convencionais de impressão (VINENTE, 2019).

A maioria dos profissionais utilizam moldes convencionais com materiais elastoméricos. Embora impressões de qualidade possam ser obtidas com esses materiais, as impressões convencionais são consideradas inadequadas por muitos laboratórios. As desvantagens são má reprodução das margens preparadas, rasgamento do molde, presença de resíduos de impregnação, lacunas em áreas de importante visualização, distorção do material tornando esta técnica difícil, pois na odontologia é necessário fazer moldagens precisas, selecionar o material de moldagem adequado para cada caso e seleção correta das moldeiras (VINENTE, 2019).

Com a modernização da odontologia, a tecnologia é cada vez mais utilizada, com o objetivo de buscar a excelência desde o planejamento até a execução da reabilitação. Atualmente o escaneamento digital é um dos métodos alternativos mais confiáveis para substituir as moldagens tradicionais utilizadas em próteses, implantes, ortodontia e cirurgia ortognática, a fim de encurtar o tempo clínico e obter melhores resultados cirúrgico. (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

Muitos dentistas vêm buscando por melhoras em resultados pós-operatórios, velocidade de entrega, ganhar mais tempo, previsibilidade do tratamento e ter uma economia em seu dia-dia clínico. Através do aperfeiçoamento da tecnologia agora é possível utilizar os sistemas CAD (desenhos assistidos por computador) e CAM (manufaturas assistidas por computador) que mostraram um grau elevado de confiabilidade em seus resultados, obtendo um crescimento exponencial na odontologia moderna (ZANETTE, 2019).

Há duas maneiras de obtenção de modelos digitais, as quais consistem na forma direta ou indireta. No modo indireto, o escaneamento é feito por tomografia computadorizada ou através do uso de laser e, no modo direto, é utilizada a varredura intraoral da cavidade oral do indivíduo. Desta forma, os moldes dentais

podem ser dispensáveis, sendo capaz de oferecer uma opção de maior conforto para pacientes com reflexos de vômito ou fissura labiopalatina. Estudos têm mostrado que a técnica de varredura intraoral tem a precisão e repetibilidade de aceitabilidade clínica (LOIOLA *et al.*, 2019)

Dentro da odontologia digital tem-se a tomografia computadorizada, que por sua vez proporciona detalhes precisos da posição de inserção dos implantes, fornecendo imagens tridimensionais principalmente das bordas dos alvéolos a serem implantados. Através disso também podemos avaliar estruturas anatômicas, a quantidade de osso disponível, trabeculado ósseo e osso cortical, que ajudam na visualização precisa de estruturas importantes preservando o objeto em seu tamanho real gerando grandes vantagens na análise dos dados na proporção de 1:1 (VECCHIA, 2015).

O sistema CAD/CAM é operado por um cirurgião-dentista (CD) ou técnico de prótese dentária (TPD) e é utilizado para receber, e gerar dados tridimensionais da estrutura escaneada, auxiliando no planejamento de cirurgia dentária de implantes, cirurgias ortognáticas. Várias alterações podem ser feitas no modelo virtual, promovendo comunicação entre pacientes, dentistas e protéticos a partir de uma análise minuciosa intraoral e extraoral, agindo nas necessidades funcionais e estéticas de cada paciente. O escaneamento intraoral pode eliminar várias etapas do sistema tradicional desde a seleção de moldeiras até o envio de materiais para o laboratório, pois elimina o vazamento de gesso e montagem no articulador. (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

Atualmente existem várias aplicabilidades para os *softwares* na odontologia, ajudando a detalhar estruturas extremamente importantes. Na implantodontia a cirurgia guiada é um exemplo de procedimento que comumente utiliza estes sistemas, responsáveis por guiar reabilitações com implantes, podendo ser pacientes desdentados totais ou desdentados parciais com uma taxa de sucesso muito elevada. Porém ainda há resistência de alguns profissionais por alguns motivos como: maior custo, poucas empresas prestadoras de manutenção, e conhecimento insuficiente em boa parte dos profissionais (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

Sabe-se que a tecnologia já constitui uma realidade na odontologia, sendo capaz de simplificar diversos trabalhos que antes demandavam maior tempo em obra. O *scanner* intraoral consiste em uma tecnologia utilizada em diversas áreas, dentre elas destacam-se: implantodontia, prótese, dentística, cirurgia e

outras. Desta forma, o presente trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa, que tem como objetivo discorrer sobre as principais aplicações do scanner oral da odontologia, bem como seus diferentes aspectos, suas vantagens e desvantagens.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão literária acerca da utilização do *scanner* intraoral no consultório odontológico e tem como objetivo principal descrever suas principais aplicações na odontologia. É exploratório, pois pode descrever com precisão os fatos e fenômenos de uma determinada realidade, de modo que pode aumentar a compreensão de questões específicas e ser descritivo. Foi optado por um método qualitativo baseado em pesquisas do uso do *scanner* intraoral na odontologia.

Para seleção em meio eletrônico, foram realizadas buscas nos idiomas inglês e português nas bases de dados PubMed, e Google Scholar no período de 2008 a 2021. Os termos utilizados foram: CAD/CAM; Odontologia; Desenho Auxiliado por Computador e em inglês CAD/CAM; Dentistry; Computer Aided Designer.

Os critérios de inclusão levados em consideração deste trabalho foram: artigos científicos em português e inglês, artigos científicos completos, livros e monografias publicadas. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram publicações publicadas antes do período estabelecido, artigos indisponíveis na íntegra e estudos que não se adequassem ao tema proposto. Foram selecionadas 23 referências bibliográficas que se adequassem a esta pesquisa.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de *scanners* digitais intraorais tem aumentado nos últimos anos, gerando novas possibilidades comparado ao sistema convencional. Através da representação em três dimensões, no computador é possível seu uso multifuncional para diagnosticar e planejar casos de forma integrada e individualizada (ALBDOUR *et al.*, 2018).

Os modelos do tipo digitais podem ser feitos tanto de forma indireta como de forma direta. No modo indireto o escaneamento é realizado a laser ou através de uma tomografia computadorizada, no modo direto é realizado um escaneamento diretamente na cavidade oral do paciente. Deste modo não há necessidade de moldagem dentária sendo a é a melhor escolha para pacientes com ânsia de vômito, fenda labiopalatina e dificuldade respiratória (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

#### 3.1 Vantagens da utilização do scanner intraoral

A principal vantagem dos *scanners* intraorais, para dentistas e protéticos que adotaram a tecnologia digital, é a eliminação de muitos processos químicos presentes nas etapas convencionais. O *scanner* elimina o processo convencional, baixando conseqüentemente sua margem de erro. Alguns exemplos desses processos convencionais são: necessidade de material de moldagem, fixação à base de gesso, fixação do material de forro no molde, restauração, bem como alterações dimensionais de materiais cerâmicos (CRUZ, 2018).

Outras vantagens podem ser observadas como: fáceis de usar; reduzindo etapas de trabalho; reduz o desconforto do paciente relacionado aos materiais de impressão especialmente para aqueles pacientes que são propensos a reflexo de vômitos; armazenamento permanente e digital de informações sem espaço físico; e fácil de comunicação com o laboratório (BRUCOLI *et al.*, 2020).

O *scanner* também permite que os pacientes visualizem seu plano de tratamento e os possíveis recursos do resultado final. Além disso, outra vantagem do sistema é a sua longevidade, que é um fator que não afeta o modelo digital, e o tempo afetará as características do modelo de gesso, podendo ser danificado, moldado ou fraturado (BRUCOLI *et al.*, 2020).



Os modelos 3D permitem o compartilhamento de forma rápida entre dentistas e técnicos. Em instantes, as imagens capturadas podem identificar facilmente áreas de diminuição de espaço, a existência de regiões de recorte e outros aspectos de importância. Outras vantagens são: pouca ou nenhuma distorção de impressão devido ao armazenamento impróprio materiais e melhor aceitação do paciente por ser uma tecnologia inovadora e eficiente (CRUZ, 2018).

Indivíduos com sensibilidade ou reflexos de engasgo no momento da realização do procedimento de impressão, assim como pacientes com necessidades especiais ou aversão ao tratamento odontológico podem tolerar melhor a realização do sistema de scanner intraoral em relação a uma impressão de forma comum (BRUCOLI *et al.*, 2020).

### **3.2 Desvantagens da utilização do *scanner* intraoral**

Embora o *scanner* tenha mostrado resultados precisos, existem problemas de impressão intraoral quanto à precisão do tamanho da arcada dentária e problema de reprodução do escaneamento entre as tecnologias utilizadas. O comprimento total da arcada é ligeiramente menor do que o arco físico (varia em média 1,5 mm) no caso de reparo completo do arco, dessa forma, a atenção a essa limitação deve ser considerada pelo profissional (PARK; SON; LEE, 2018).

Além disso, ao realizar o escaneamento, a influência da saliva, movimento da cabeça do paciente e limitação do espaço intraoral reduzem a precisão do modelo digitalizado em relação ao modelo de gesso (PARK; SON; LEE, 2018).

Outras desvantagens também foram encontradas sobre o uso do *scanner* intraoral: achar um fornecedor para disponibilização de equipamentos, dúvidas com o processo de importação do produto, custos e assistência técnica, além do aprendizado para utilização do equipamento pois alguns cirurgiões dentistas demonstraram pouco empenho para aprender esta área da informática (BRUCOLI *et al.*, 2020).

### **3.3 Precisão e confiabilidade do *scanner* intraoral**

O uso de modelos de estudo dentários faz parte tanto da prática quanto

da pesquisa odontológica e ortodôntica. Com a introdução dos *scanners* 3D e dos tomógrafos CBCT (*cone beam computer tomography*) tornou-se possível a obtenção de modelos dentários tridimensionais virtuais das arcadas dentárias. Medidas foram realizadas nos modelos dentários de gesso e comparadas com as mesmas medidas realizadas nos modelos dentários digitais por meio do teste de Análise de Variância (BUENO *et al.*, 2014).

Estatisticamente não foram encontradas diferenças significativas entre as medições tradicionais nos modelos dentários de gesso e as medidas realizadas nos modelos dentários digitais. Os três tipos de métodos de aquisição de modelos dentários digitais foram considerados confiáveis para as medições horizontais, transversais e verticais. Os modelos dentários virtuais podem ser indicados como substitutos dos modelos dentários de gesso (BUENO *et al.*, 2014)

"Precisão" é uma medida para identificar quão próximo a medições estão umas das outras, realizando um alto índice de repetibilidade no mesmo objeto obtendo um resultado satisfatório. A autenticidade se dá ao tamanho tridimensional de alta qualidade do objeto e o grau de desvio do tamanho real. Portanto, refere-se à capacidade de um dispositivo de produzir resultados consistentes, medidos pela consistência entre as replicações e é enfatizado que para a impressão atingir seu objetivo, ela precisa representar bem o tecido oral do paciente (NAIDU; FREER, 2013).

A confiabilidade de medidas lineares em modelos virtuais é realizada comparando as medidas tomadas no modelo de gesso com aquelas obtidas de modelos digitais alcançada por dois métodos de escaneamento diferentes, modelo de gesso e direto do modelo de impressão. Três observadores calibrados realizaram as medições com o *software* adequado. As medidas realizadas foram largura mesio-distal do dente, distância intercaninos, largura intermolar e perímetro do arco (BERUTTI *et al.*, 2020).

Observou-se diferenças encontradas na região posterior com superestimação das medidas, devido à dificuldade de varredura da área. Isso pode ter ocorrido devido à precisão do escaneamento, uma vez que o posicionamento das câmeras e do raio do laser pode ser menos preciso, causando distorção da imagem (BUENO *et al.*, 2014).

Ainda assim, concluíram que modelos virtuais de varreduras de modelo

degesso ou de impressão de alginato são confiáveis e suficientemente precisos para o diagnóstico ortodôntico e planejamento de tratamento. Os modelos digitais podem ser utilizados como referência para diagnóstico, porém com limitações que devem ser consideradas no ambiente clínico, sugerindo que técnicas e *softwares* de escaneamento mais precisos nas relações maxilares devem ser desenvolvidos (MOREIRA *et al.*, 2014).

### **3.4 Scanner intraoral na implantodontia**

A perda parcial ou total de elementos dentais, é um dos maiores problemas em diversas classes sociais e econômicas, trazendo prejuízos como perda da função e estética podendo acarretar problemas de baixa autoestima. Uma das formas de resolver esta situação é a aplicação de implantes dentários osseointegrados, que devido à sua eficiência, devolve estética, e qualidade da mastigação além de ser bastante procurado por pacientes que tem dificuldade de se adaptar as próteses convencionais, principalmente a inferior (BERUTTI *et al.*, 2020).

Os implantes dentários para reabilitação oral de pacientes estão cada vez mais ligados com o planejamento digital, pois se destinam a substituir dentes unitários até promover a reabilitação de indivíduos totalmente desdentados. Nos últimos anos, o uso de implantes vem enfrentando uma alta dentro do mercado odontológico e precisando cada vez mais de planejamento e execução mais precisos (BERUTTI *et al.*, 2020).

Os sistemas de planejamento baseados em imagens tomográficas digitais permitem ao profissional escolher os locais mais adequados para implantação dos implantes dentários, levando em consideração a especificidade anatômica dos pacientes e a estrutura óssea das áreas de interesse, identificando as estruturas nobres presentes (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

A tomografia computadorizada (TC) é muito eficaz no planejamento de casos complexos em cirurgia de implante e fornece maior objetividade na interpretação dos dados, de forma que estruturas anatômicas importantes possam ser localizadas com precisão e a massa óssea na região de interesse possa ser determinada. Recentemente, a tecnologia CAD/CAM possibilitou a utilização de dados tomográficos para o planejamento de reabilitação com implantes, na tela do

computador é possível a criação de modelos virtuais com correspondências anatômicas precisas (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

#### 3.4.1 Cirurgia guiada

Cirurgia guiada em implantodontia é um método que permite a definição do posicionamento de implantes osseointegrados, realizado um modelo virtual e transferência deste planejamento para o ato operatório. Hoje, existem três modelos que podem aplicar essa tecnologia na implantodontia: cirurgia guiada por meio de guias perfuradoras (processados por meio de prototipagem); modelos feitos em computador (*computer-milled templates*) e sistemas de navegação por computador (KIHARA *et al.*, 2020).

Com esses modelos, não há necessidade de remover um retalho de mucosa utilizado para viabilizar uma análise da anatomia óssea, tornando o procedimento cirúrgico seja mais seguro, previsível e com menos desconforto durante o período de cicatrização, além de reduzir o tempo clínico do tratamento (VIEGAS, 2008).

A cirurgia guiada por computador permite aproveitar a eficiência de posicionamento obtida pelo implante, aproveita ao máximo o volume ósseo disponível facilita a cirurgia minimamente invasiva. Isso é muito útil para determinar o número, localização, ângulo e características dos implantes (KIHARA *et al.*, 2020).

Além disso, vale ressaltar que existem três tipos de guias que podem ser fabricados usando a esta tecnologia, os guias ósseo-suportados ou justa-ósseos são fixados após o deslocamento do retalho mucoperiosteal; guias cirúrgicos mucosuportados, a fixação dos pinos estabilizadores é realizada via transmucosa. guias cirúrgicos dentossuportados são apoiados nos dentes remanescentes do paciente (VIEGAS, 2021).

### 3.5 Scanner intraoral na ortodontia

O modelo realizado de forma digital pode ser criado de forma indireta ou direta. Os métodos indiretos incluem a TC ou impressões através de modelos de alginato ou varredura a laser. Os métodos diretos, por sua vez, envolvem o uso de

um *scanner* intraoral. Há pouco tempo, a implementação do *scanner* intraoral no mercado vem sendo usada para obter modelos dentais de fidedignos, de maneira direta e eficaz (HIDEMICHI *et al.*, 2019).

Grande parte dos tratamentos realizados na ortodontia requerem períodos longos de tratamento, assim o primeiro planejamento do paciente deve ser guardado durante todo o período de tratamento odontológico. Os modelos digitais obtidos pelos *scanners* intraorais são muito eficazes em relação ao seu espaço de armazenamento e segurança, modelos digitais tem como vantagem acesso rápido as informações e de diagnósticos 3D e uma boa transmissão de dados facilitando a comunicação com o especialista (HIDEMICHI *et al.*, 2019).

Imagens digitais coletadas através do *scanner* e tomografias são importadas para *softwares* específicos para o planejamento digital cuja utilização de modelos digitais dispensam etapas laboratoriais e, por consequência, a possibilidades de erros (GIMENEZ, 2011).

### **3.6 Scanner intraoral na cirurgia ortognática**

Com relação à cirurgia ortognática, sabe-se que o planejamento de forma virtual já vem sendo utilizado com muita frequência pelos cirurgiões e os modelos digitais certamente contribuem para uma cirurgia minimamente invasiva, com uma taxa de sucesso bastante expressiva. Pois é possível simular a operação totalmente de forma virtual, aumentando a produção de cirúrgicas desses profissionais, trazendo mais confiabilidade ao tratamento proposto (BÓSIO *et al.*, 2017).

A utilização de modelos com imagens digitais obtidas por meio de tomografias de *Cone Beam*, podem simular movimentações ortodônticos ou cirúrgicas, tornando-as importantes aliadas na cirurgia ortognática com o intuito de facilitar o diagnóstico e planejamento de cirurgias complexas. Desta forma, é possível fornecer aos clínicos atributos que buscam de auxiliar na parte do planejamento, diagnóstico e tratamento, bem como avaliação pós-operatória. (BÓSIO *et al.*, 2017).

O plano de tratamento é transferido do computador para o paciente através dos guias cirúrgicos, que, por sua vez, também são gerados (CAD) e fabricados (CAM) por computadores, cirurgias virtuais em 3D são muito indicadas

para cirurgias ortognáticas e são promissoras para a melhora dos resultados que envolvam complexas assimetrias faciais (MOREIRA *et al*, 2011).

Comparar a imagem pós-operatória com a anatomia pré-operatória e como planejamento de forma virtual fornece ao CD uma oportunidade única de avaliar quantitativamente os resultados cirúrgicos. Relata ainda que o uso do planejamento 3D e da cirurgia virtual representa uma grande mudança de paradigma e a tecnologia pode ser aplicada em todo o escopo da cirurgia oral e maxilofacial (MOREIRA *et al.*, 2011).

Portanto, para a realização de cirurgia ortognática, um plano cirúrgico deve ser elaborado. Em relação ao método de planejamento virtual, destacam-se as vantagens de sua utilização: redução do tempo de trabalho durante o planejamento e execução, viabilidade clínica, maior acurácia do diagnóstico e planejamento do tratamento, armazenamento de dados e elaboração de diretrizes cirúrgicas para cirurgia e avaliação dos resultados pós-operatórios (DA SILVA *et al.*, 2020).

No entanto, as principais desvantagens são o alto preço do *software*, dificuldade na simulação imprecisa do movimento esquelético em partes moles e dificuldade de operação do *software*, exigindo treinamento prévio. Esta tecnologia de planejamento virtual tem como tendência se tornar mais corriqueira e com custos mais baixos à medida que o mercado digital for avançando (DA SILVA *et al.*, 2020).

### **3.7 Scanner intraoral na prótese fixa**

Sabe-se que para a realização de tratamentos restauradores e de sucesso na prótese fixa, é necessário que sejam levadas em consideração a experiência clínica, características individuais de cada paciente, bem como expectativas e exigências advindas dos mesmos (PATEL *et al.*, 2014).

Dessa forma, é de grande relevância que a peça em cerâmica se encaixe de forma exata no dente preparado. Assim, o sistema CAD/CAM tornou-se de bastante eficácia quando se trata de distorções nas restaurações em cerâmica. Outro fator de importância tem relação com as numerosas etapas laboratoriais que podem ser reduzidas, aspecto que ainda gera maior contratempo na confecção

convencional da prótese fixa (MARTINS *et al.*, 2012).

Restaurações sem a parte metálica são levadas em consideração de acordo com suas propriedades estéticas e mecânicas, adquiridas através da modernização dos materiais e seus meios de produção. Deste modo, a maior vantagem desta tecnologia consiste na diminuição de defeitos relacionados à confecção da peça protética (ALESSANDRETTI *et al.*, 2019).

A adaptação marginal da prótese fixa constitui um dos maiores aspectos de importância para a durabilidade da peça protética e saúde do periodonto. Se tornando uma realidade cada vez mais presente, o CAD/CAM é capaz de favorecer a utilização de materiais cerâmicos com maior qualidade estética ao invés de ligas metálicas (ALESSANDRETTI *et al.*, 2019).

## 4 CONCLUSÃO

Com o passar dos anos, diversas tecnologias são implementadas a cada dia na odontologia. O *scanner* intraoral constitui em um sistema inovador capaz de atuar como uma alternativa ao sistema de impressão convencional. Diversas são as áreas beneficiadas através desta tecnologia, dentre elas, destacam-se: implantodontia, cirurgia bucomaxilofacial (cirurgia ortognática), ortodontia e reabilitação oral. Dentre suas principais vantagens, é possível ressaltar a redução do tempo clínico, facilidade em compartilhamento, armazenamento, segurança e precisão.

A principal desvantagem consiste no custo elevado do material, o que o torna pouco popular até os dias atuais. No entanto, como sua tendência é se popularizar ano após ano, tornando-se assim um recurso comum no cotidiano do CD.



## REFERÊNCIAS

- ALBDOUR, Emad A. *et al.* Um novo método in vivo para avaliar a veracidade das impressões digitais. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 1, pág. 1-7, 2018.
- ALESSANDRETTI, Rodrigo *et al.* Fracture load and failure mode of CAD-on ceramic structures. **Brazilian dental journal**, v. 30, p. 380-384, 2019.
- BERUTTI, Lorenzo Bernardi *et al.* Use of intraoral scanners in implantology. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 57, n. 2, 2020.
- BÓSIO, José A.; SANTO, Marinho Del; JACOB, Helder B. Odontologia digital contemporânea—scanners intraorais digitais. **Orthodontic Science and Practice**, v.10, n. 39, p. 355-362, 2017.
- BUENO, George Nunes *et al.* Confiabilidade de diferentes métodos de aquisição de modelos dentários digitais. **FTW Oral Health** v, 9, n. 2, p. 18. 2014.
- CARDOSO, Franscielle Lopes *et al.* Moldagem digital em Odontologia: perspectivas frente à convencional—uma revisão de literatura. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 4, 2019.
- CRUZ, Eduardo Pereira. **Scanner intraoral na implantodontia: relato de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba, 2018.
- DA SILVA, Luana Amorim Morais *et al.* **A utilização de tecnologias virtuais no planejamento de cirurgias ortognáticas.** Dissertação de Mestrado. Ceará, 2020
- HIDEMICH, Isadora Gondim *et al.* O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. **Revis Science**, 2019.
- KIHARA, Hidemichi *et al.* Precisão e praticidade do scanner intraoral em odontologia: uma revisão da literatura. **Journal of Prosthodontic Research** , v. 64, n. 2, pág. 109-113, 2020.
- LOIOLA, Marlos *et al.* Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO**, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019.
- MARTINS, Leandro Moura *et al.* Internal fit of two all-ceramic systems and metal-ceramic crowns. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 2, p. 235-240, 2012.
- MENDES, Andrew Pina; AMORIM, Luiza Santos; LESSA, Ângela Guimarães. Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: Revisão de Literatura/Digital workflow in implantology, from surgical planning to prosthetic rehabilitation: literature review. **ID on line REVISTA DEPSICOLOGIA**, v. 13, n. 47, p. 1145-1160, 2019.

MOURA, Isadora Gondim; PASINI, Marcelo. **O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA**. Revista de Tecnologia e Inovação, v. 23, p. 25-89, 2020.

MOREIRA, Rafaela Henriques et al. Fluxo digital no planejamento e execução de reabilitações orais estéticas: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e54810616165-e54810616165, 2011

NAIDU, Devan; FREER, Terrence J. Validade, confiabilidade e reprodutibilidade do scanner intraoral iOC: uma comparação da largura dos dentes e razões de Bolton. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics**, v. 144, n. 2, pág. 304-310, 2013.

PARK, Gun-Hong; SON, KeunBaDa; LEE, Kyu-Bok. Viabilidade de uso de scanner intraoral para varredura digital de arco completo. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 121, n. 5, pág. 803-810, 2019.

PATEL, Devangkumar Rajnikant *et al.* A systematic review of outcome measurements and quality of studies evaluating fixed tooth-supported restorations. **Journal of Prosthodontics**, v. 23, n. 6, p. 421-433, 2014.

PEREIRA, Rodolfo Auad; SIQUEIRA, Lyncoln da Silva; ROMEIRO, Rogério De Lima. CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA: RELATO DE CASO. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 4, n. 1, 2019.

VECCHIA, Jorge Dalla. **Tomografia computadorizada em implantodontia**. Dissertação de mestrado. Porto Alegre, 2015.

VIEGAS, Diogo Cabecinha et al. Avaliação da influência da técnica de impressão, direção do escaneamento e tipo de scanner na precisão do modelo final. **Ciência Odontológica Brasileira**, v. 24, n. 1, pág. 13 p-13 p, 2021.

VINENTE, Bruna Pantoja. **Escaneamento intraoral em odontologia: perspectivas frente à moldagem convencional—uma revisão de literatura**. Monografia. Universidade Federal da Paraíba, 2019.

ZANETTE, Vinicius Palagio. Planejamento digital de reabilitação oral: revisão bibliográfica. **Revista News Odonto**, v. 36, p. 86, 2019.

**APÉNDICE A**

## APÊNDICE A - Artigo Científico

**USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA:** revisão de literatura

## USE OF INTRAORAL SCANNER IN DENTISTRY: literature review

Luis Eduardo Melo Araujo<sup>1</sup>Tatiana Hassin Rodrigues<sup>2</sup>**RESUMO**

O Sistema CAD/CAM foi originado na engenharia e incorporado na odontologia ao final do século XX. Este sistema consiste em uma tecnologia que permite o escaneamento do arco dentário e a criação de um projeto que facilite o diagnóstico, bem como o planejamento e o tratamento de casos odontológicos. Desta forma, este trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, que tem como principal objetivo discorrer acerca das principais aplicações do scanner na odontologia bem como suas vantagens e desvantagens. A pesquisa foi realizada através de buscas nas plataformas PubMed, e Google Scholar. O sistema tem uma variedade de indicações, dentre elas destacam-se: implantodontia, reabilitação oral, ortodontia e cirurgia ortognática. Desta forma, o scanner intraoral constitui uma tecnologia atual de bastante eficácia, que está se popularizando cada vez mais, sendo necessário para uso na odontologia. Dentre os benefícios, destaca-se a otimização do tempo de trabalho e conforto aos pacientes. Os fatores socioeconômicos, por sua vez, se destacam como maior limitação ou desvantagem.

**Palavras-chave:** CAD/CAM. Odontologia. Desenho Auxiliado por Computador.

---

<sup>1</sup> Graduando em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, São Luís, MA, Brasil.

<sup>2</sup> Docente do curso de graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Doutora em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.

## **ABSTRACT**

CAD/CAM System (Computer Aided Design/Computer-Aided Manufacturing) was originated in engineering and introduced in dentistry at the end of the 20th century. This system consists of a technology that allows scanning the dental arch and creating a project that facilitates the diagnosis, planning and treatment of dental cases. In this way, this research consists of a narrative review of the literature, whose main objective is to discuss the main applications of the scanner in dentistry, as well as its advantages and disadvantages. The search was conducted out through searches on the PubMed and Google Scholar platforms. The system has a variety of indications, including: implantology, oral rehabilitation, orthodontics and orthognathicsurgery. Thus, the intraoral scanner constitutes a current technology of great efficiency, which is becoming more and more popular and necessary for use in dentistry. Among the benefits, there is the optimization of working time and comfort for patients. Socioeconomic factors, in turn, stand out as the greatest limitation or disadvantage.

**Keywords:** CAD/CAM. Dentistry. Computer Aided Designer.

## **INTRODUÇÃO**

A técnica de moldagem do tipo convencional é uma prática de reconstrução da estrutura dentária, dos tecidos moles e duros, que há uma exigência técnica do dentista. Com o uso cada vez maior de sistemas internos de impressão digital, torna-se necessário saber se esses sistemas podem atingir o mesmo nível de precisão e confiabilidade das técnicas convencionais de impressão (VINENTE, 2019).

A maioria dos profissionais utilizam moldes convencionais com materiais elastoméricos. Embora impressões de qualidade possam ser obtidas com esses materiais, as impressões convencionais são consideradas inadequadas por muitos laboratórios. As desvantagens são má reprodução das margens preparadas, rasgamento do molde, presença de resíduos de impregnação, lacunas em áreas de importante visualização, distorção do material tornando esta técnica difícil, pois na odontologia é necessário fazer moldagens precisas, selecionar o material de moldagem adequado para cada caso e seleção correta das moldeiras (VINENTE, 2019).

Com a modernização da odontologia, a tecnologia é cada vez mais utilizada, com o objetivo de buscar a excelência desde o planejamento até a execução da reabilitação. Atualmente o escaneamento digital é um dos métodos alternativos mais confiáveis para substituir as moldagens tradicionais utilizadas em próteses, implantes, ortodontia e cirurgia ortognática, a fim de encurtar o tempo clínico e obter melhores resultados cirúrgico. (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

Muitos dentistas vêm buscando por melhoras em resultados pós-operatórios, velocidade de entrega, ganhar mais tempo, previsibilidade do tratamento e ter uma economia em seu dia-dia clínico. Através do aperfeiçoamento da tecnologia agora é possível utilizar os sistemas CAD (desenhos assistidos por computador) e CAM (manufaturas assistidas por computador) que mostraram um grau elevado de confiabilidade em seus resultados, obtendo um crescimento exponencial na odontologia moderna (ZANETTE, 2019).

Há duas maneiras de obtenção de modelos digitais, as quais consistem na forma direta ou indireta. No modo indireto, o escaneamento é feito por tomografia computadorizada ou através do uso de laser e, no modo direto, é utilizada a varredura intraoral da cavidade oral do indivíduo. Desta forma, os moldes dentais podem ser dispensáveis, sendo capaz de oferecer uma opção de maior conforto para pacientes com reflexos de vômito ou fissura labiopalatina. Estudos têm mostrado que a técnica de varredura intraoral tem a precisão e repetibilidade de aceitabilidade clínica (LOIOLA *et al.*, 2019)

Dentro da odontologia digital tem-se a tomografia computadorizada, que por sua vez proporciona detalhes precisos da posição de inserção dos implantes, fornecendo imagens tridimensionais principalmente das bordas dos alvéolos a serem implantados. Através disso também podemos avaliar estruturas anatômicas, a quantidade de osso disponível, trabeculado ósseo e osso cortical, que ajudam na visualização precisa de estruturas importantes preservando o objeto em seu tamanho real gerando grandes vantagens na análise dos dados na proporção de 1:1 (VECCHIA, 2015).

O sistema CAD/CAM é operado por um cirurgião-dentista (CD) ou técnico de prótese dentária (TPD) e é utilizado para receber, e gerar dados tridimensionais da estrutura escaneada, auxiliando no planejamento de cirurgia dentária de implantes, cirurgias ortognáticas. Várias alterações podem ser feitas no modelo virtual, promovendo comunicação entre pacientes, dentistas e protéticos a partir de

uma análise minuciosa intraoral e extraoral, agindo nas necessidades funcionais e estéticas de cada paciente. O escaneamento intraoral pode eliminar várias etapas do sistema tradicional desde a seleção de moldeiras até o envio de materiais para o laboratório, pois elimina o vazamento de gesso e montagem no articulador. (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

Atualmente existem várias aplicabilidades para os *softwares* na odontologia, ajudando a detalhar estruturas extremamente importantes. Na implantodontia a cirurgia guiada é um exemplo de procedimento que comumente utiliza estes sistemas, responsáveis por guiar reabilitações com implantes, podendo ser pacientes desdentados totais ou desdentados parciais com uma taxa de sucesso muito elevada. Porém ainda há resistência de alguns profissionais por alguns motivos como: maior custo, poucas empresas prestadoras de manutenção, e conhecimento insuficiente em boa parte dos profissionais (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

Sabe-se que a tecnologia já constitui uma realidade na odontologia, sendo capaz de simplificar diversos trabalhos que antes demandavam maior tempo em mão de obra. O *scanner* intraoral consiste em uma tecnologia utilizada em diversas áreas, dentre elas destacam-se: implantodontia, prótese, dentística, cirurgia e outras. Desta forma, o presente trabalho consiste em uma revisão narrativa da literatura, com abordagem qualitativa, que tem como objetivo discorrer sobre as principais aplicações do scanner oral da odontologia, bem como seus diferentes aspectos, suas vantagens e desvantagens.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho consiste em uma revisão literária acerca da utilização do *scanner* intraoral no consultório odontológico e tem como objetivo principal descrever suas principais aplicações na odontologia. É exploratório, pois pode descrever com precisão os fatos e fenômenos de uma determinada realidade, de modo que pode aumentar a compreensão de questões específicas e ser descritivo. Foi optado por um método qualitativo baseado em pesquisas do uso do *scanner* intraoral na odontologia.

Para seleção em meio eletrônico, foram realizadas buscas nos idiomas inglês e português nas bases de dados PubMed, e Google Scholar no período de 2008 a 2021. Os termos utilizados foram: CAD/CAM; Odontologia; Desenho

Auxiliado por Computador e em inglês CAD/CAM; Dentistry; Computer Aided Designer.

Os critérios de inclusão levados em consideração deste trabalho foram: artigos científicos em português e inglês, artigos científicos completos, livros e monografias publicadas. Os critérios de exclusão, por sua vez, foram publicações publicadas antes do período estabelecido, artigos indisponíveis na íntegra e estudos que não se adequassem ao tema proposto. Foram selecionadas 23 referências bibliográficas que se adequassem a esta pesquisa.

## REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de *scanners* digitais intraorais tem aumentado nos últimos anos, gerando novas possibilidades comparado ao sistema convencional. Através da representação em três dimensões, no computador é possível seu uso multifuncional para diagnosticar e planejar casos de forma integrada e individualizada (ALBDOUR *et al.*, 2018).

Os modelos do tipo digitais podem ser feitos tanto de forma indireta como de forma direta. No modo indireto o escaneamento é realizado a laser ou através de uma tomografia computadorizada, no modo direto é realizado um escaneamento diretamente na cavidade oral do paciente. Deste modo não há necessidade de moldagem dentária sendo a melhor escolha para pacientes com ânsia de vômito, fenda labiopalatina e dificuldade respiratória (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

### 4.1 Vantagens da utilização do scanner intraoral

A principal vantagem dos *scanners* intraorais, para dentistas e protéticos que adotaram a tecnologia digital, é a eliminação de muitos processos químicos presentes nas etapas convencionais. O *scanner* elimina o processo convencional, baixando conseqüentemente sua margem de erro. Alguns exemplos desses processos convencionais são: necessidade de material de moldagem, fixação à base de gesso, fixação do material de forro no molde, restauração, bem como alterações dimensionais de materiais cerâmicos (CRUZ, 2018).

Outras vantagens podem ser observadas como: fáceis de usar;



reduzindo etapas de trabalho; reduz o desconforto do paciente relacionado aos materiais de impressão especialmente para aqueles pacientes que são propensos a reflexo de vômitos; armazenamento permanente e digital de informações sem espaço físico; e fácil de comunicação com o laboratório (BRUCOLI *et al.*,2020).

O *scanner* também permite que os pacientes visualizem seu plano de tratamento e os possíveis recursos do resultado final. Além disso, outra vantagem do sistema é a sua longevidade, que é um fator que não afeta o modelo digital, e o tempo afetará as características do modelo de gesso, podendo ser danificado, moldado ou fraturado (BRUCOLI *et al.*,2020).

Os modelos 3D permitem o compartilhamento de forma rápida entre dentistas e técnicos. Em instantes, as imagens capturadas podem identificar facilmente áreas de diminuição de espaço, a existência de regiões de recorte e outros aspectos de importância. Outras vantagens são: pouca ou nenhuma distorção de impressão devido ao armazenamento impróprio materiais e melhor aceitação do paciente por ser uma tecnologia inovadora e eficiente (CRUZ, 2018).

Indivíduos com sensibilidade ou reflexos de engasgo no momento da realização do procedimento de impressão, assim como pacientes com necessidades especiais ou aversão ao tratamento odontológico podem tolerar melhor a realização do sistema de scanner intraoral em relação a uma impressão de forma comum (BRUCOLI *et al.*, 2020).

#### **4.2 Desvantagens da utilização do *scanner* intraoral**

Embora o *scanner* tenha mostrado resultados precisos, existem problemas de impressão intraoral quanto à precisão do tamanho da arcada dentária e problema de reprodução do escaneamento entre as tecnologias utilizadas. O comprimento total da arcada é ligeiramente menor do que o arco físico (varia em média 1,5 mm) no caso de reparo completo do arco, dessa forma, a atenção a essa limitação deve ser considerada pelo profissional (PARK; SON; LEE, 2018).

Além disso, ao realizar o escaneamento, a influência da saliva, movimento da cabeça do paciente e limitação do espaço intraoral reduzem a precisão do modelo digitalizado em relação ao modelo de gesso (PARK; SON; LEE, 2018).

Outras desvantagens também foram encontradas sobre o uso do

*scanner* intraoral: achar um fornecedor para disponibilização de equipamentos, dúvidas com o processo de importação do produto, custos e assistência técnica, além do aprendizado para utilização do equipamento pois alguns cirurgiões dentistas demonstraram pouco empenho para aprender esta área da informática (BRUCOLI *et al.*, 2020).

#### **4.3 Precisão e confiabilidade do *scanner* intraoral**

O uso de modelos de estudo dentários faz parte tanto da prática quanto da pesquisa odontológica e ortodôntica. Com a introdução dos *scanners* 3D e dos tomógrafos CBCT (*cone beam computer tomography*) tornou-se possível a obtenção de modelos dentários tridimensionais virtuais das arcadas dentárias. Medidas foram realizadas nos modelos dentários de gesso e comparadas com as mesmas medidas realizadas nos modelos dentários digitais por meio do teste de Análise de Variância (BUENO *et al.*, 2014).

Estatisticamente não foram encontradas diferenças significativas entre as medições tradicionais nos modelos dentários de gesso e as medidas realizadas nos modelos dentários digitais. Os três tipos de métodos de aquisição de modelos dentários digitais foram considerados confiáveis para as medições horizontais, transversais e verticais. Os modelos dentários virtuais podem ser indicados como substitutos dos modelos dentários de gesso (BUENO *et al.*, 2014)

"Precisão" é uma medida para identificar quão próximo as medições estão umas das outras, realizando um alto índice de repetibilidade no mesmo objeto obtendo resultado satisfatório. A autenticidade se dá ao tamanho tridimensional de alta qualidade do objeto e o grau de desvio do tamanho real. Portanto, refere-se à capacidade de um dispositivo de produzir resultados consistentes, medidos pela consistência entre as replicações e é enfatizado que para a impressão atingir seu objetivo, ela precisa representar bem o tecido oral do paciente (NAIDU; FREER, 2013).

A confiabilidade de medidas lineares em modelos virtuais é realizada comparando as medidas tomadas no modelo de gesso com aquelas obtidas de modelos digitais alcançada por dois métodos de escaneamento diferentes, modelo de gesso e direto do modelo de impressão. Três observadores calibrados realizaram

as medições com o *software* adequado. As medidas realizadas foram largura mesio-distal do dente, distância intercaninos, largura intermolar e perímetro do arco (BERUTTI *et al.*, 2020).

Observou-se diferenças encontradas na região posterior com superestimação das medidas, devido à dificuldade de varredura da área. Isso pode ter ocorrido devido à precisão do escaneamento, uma vez que o posicionamento das câmeras e do raio do laser pode ser menos preciso, causando distorção da imagem (BUENO *et al.*, 2014).

Ainda assim, concluíram que modelos virtuais de varreduras de modelo de gesso ou de impressão de alginato são confiáveis e suficientemente precisos para o diagnóstico ortodôntico e planejamento de tratamento. Os modelos digitais podem ser utilizados como referência para diagnóstico, porém com limitações que devem ser consideradas no ambiente clínico, sugerindo que técnicas e *softwares* de escaneamento mais precisos nas relações maxilares devem ser desenvolvidos (MOREIRA *et al.*, 2014).

#### **4.4 Scanner intraoral na implantodontia**

A perda parcial ou total de elementos dentais, é um dos maiores problemas em diversas classes sociais e econômicas, trazendo prejuízos como perda da função e estética podendo acarretar problemas de baixa autoestima. Uma das formas de resolver esta situação é a aplicação de implantes dentários osseointegrados, que devido à sua eficiência, devolve estética, e qualidade da mastigação além de ser bastante procurado por pacientes que tem dificuldade de se adaptar as próteses convencionais, principalmente a inferior (BERUTTI *et al.*, 2020).

Os implantes dentários para reabilitação oral de pacientes estão cada vez mais ligados com o planejamento digital, pois se destinam a substituir dentes unitários e até promover a reabilitação de indivíduos totalmente desdentados. Nos últimos anos, o uso de implantes vem enfrentando uma alta dentro do mercado odontológico e precisando cada vez mais de planejamento e execução mais precisos (BERUTTI *et al.*, 2020).

Os sistemas de planejamento baseados em imagens tomográficas digitais permitem ao profissional escolher os locais mais adequados para

implantação dos implantes dentários, levando em consideração a especificidade anatômica dos pacientes e a estrutura óssea das áreas de interesse, identificando as estruturas nobres presentes (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

A tomografia computadorizada (TC) é muito eficaz no planejamento de casos complexos em cirurgia de implante e fornece maior objetividade na interpretação dos dados, de forma que estruturas anatômicas importantes possam ser localizadas com precisão e a massa óssea na região de interesse possa ser determinada. Recentemente, a tecnologia CAD/CAM possibilitou a utilização de dados tomográficos para o planejamento de reabilitação com implantes, na tela do computador é possível a criação de modelos virtuais com correspondências anatômicas precisas (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

#### 4.4.1 Cirurgia guiada

Cirurgia guiada em implantodontia é um método que permite a definição do posicionamento de implantes osseointegrados, realizado um modelo virtual e transferência deste planejamento para o ato operatório. Hoje, existem três modelos que podem aplicar essa tecnologia na implantodontia: cirurgia guiada por meio de guias perfuradoras (processados por meio de prototipagem); modelos feitos em computador (*computer-milled templates*) e sistemas de navegação por computador (KIHARA *et al.*, 2020).

Com esses modelos, não há necessidade de remover um retalho de mucosa utilizado para viabilizar uma análise da anatomia óssea, tornando o procedimento cirúrgico seja mais seguro, previsível e com menos desconforto durante o período de cicatrização, além de reduzir o tempo clínico do tratamento (VIEGAS, 2008).

A cirurgia guiada por computador permite aproveitar a eficiência de posicionamento obtida pelo implante, aproveita ao máximo o volume ósseo disponível e facilita a cirurgia minimamente invasiva. Isso é muito útil para determinar o número, localização, ângulo e características dos implantes (KIHARA *et al.*, 2020).

Além disso, vale ressaltar que existem três tipos de guias que podem ser fabricados usando a esta tecnologia, os guias ósseo-suportados ou justa-ósseos são fixados após o deslocamento do retalho mucoperiosteal; guias cirúrgicos muco-

suportados, a fixação dos pinos estabilizadores é realizada via transmucosa. guias cirúrgicos dentossuportados são apoiados nos dentes remanescentes do paciente (VIEGAS, 2021).

#### **4.5 Scanner intraoral na ortodontia**

O modelo realizado de forma digital pode ser criado de forma indireta ou direta. Os métodos indiretos incluem a TC ou impressões através de modelos de alginato ou varredura a laser. Os métodos diretos, por sua vez, envolvem o uso de um *scanner* intraoral. Há pouco tempo, a implementação do *scanner* intraoral no mercado vem sendo usada para obter modelos dentais de fidedignos, de maneira direta e eficaz (HIDEMICHI *et al.*, 2019).

Grande parte dos tratamentos realizados na ortodontia requerem períodos longos de tratamento, assim o primeiro planejamento do paciente deve ser guardado durante todo o período de tratamento odontológico. Os modelos digitais obtidos pelos *scanners* intraorais são muito eficazes em relação ao seu espaço de armazenamento e segurança, modelos digitais tem como vantagem acesso rápido as informações e de diagnósticos 3D e uma boa transmissão de dados facilitando a comunicação com o especialista (HIDEMICHI *et al.*, 2019).

Imagens digitais coletadas através do *scanner* e tomografias são importadas para *softwares* específicos para o planejamento digital cuja utilização de modelos digitais dispensam etapas laboratoriais e, por consequência, a possibilidades de erros (GIMENEZ, 2011).

#### **4.6 Scanner intraoral na cirurgia ortognática**

Com relação à cirurgia ortognática, sabe-se que o planejamento de forma virtual já vem sendo utilizado com muita frequência pelos cirurgiões e os modelos digitais certamente contribuem para uma cirurgia minimamente invasiva, com uma taxa de sucesso bastante expressiva. Pois é possível simular a operação totalmente de forma virtual, aumentando a produção de cirúrgicas desses profissionais, trazendo mais confiabilidade ao tratamento proposto (BÓSIO *et al.*, 2017).

A utilização de modelos com imagens digitais obtidas por meio de

tomografias de *Cone Beam*, podem simular movimentações ortodônticos ou cirúrgicas, tornando-as importantes aliadas na cirurgia ortognática com o intuito de facilitar o diagnóstico e planejamento de cirurgias complexas. Desta forma, é possível fornecer aos clínicos atributos que buscam de auxiliar na parte do planejamento, diagnóstico e tratamento, bem como avaliação pós-operatória. (BÓSIO *et al.*, 2017).

O plano de tratamento é transferido do computador para o paciente através dos guias cirúrgicos, que, por sua vez, também são gerados (CAD) e fabricados (CAM) por computadores, cirurgias virtuais em 3D são muito indicadas para cirurgias ortognáticas e são promissoras para a melhora dos resultados que envolvam complexas assimetrias faciais (MOREIRA *et al.*, 2011).

Comparar a imagem pós-operatória com a anatomia pré-operatória e como planejamento de forma virtual fornece ao CD uma oportunidade única de avaliar quantitativamente os resultados cirúrgicos. Relata ainda que o uso do planejamento 3D e da cirurgia virtual representa uma grande mudança de paradigma e a tecnologia pode ser aplicada em todo o escopo da cirurgia oral e maxilofacial (MOREIRA *et al.*, 2011).

Portanto, para a realização de cirurgia ortognática, um plano cirúrgico deveser elaborado. Em relação ao método de planejamento virtual, destacam-se as vantagens de sua utilização: redução do tempo de trabalho durante o planejamento e execução, viabilidade clínica, maior acurácia do diagnóstico e planejamento do tratamento, armazenamento de dados e elaboração de diretrizes cirúrgicas para cirurgia e avaliação dos resultados pós-operatórios (DA SILVA *et al.*, 2020).

No entanto, as principais desvantagens são o alto preço do *software*, dificuldade na simulação imprecisa do movimento esquelético em partes moles e dificuldade de operação do *software*, exigindo treinamento prévio. Esta tecnologia de planejamento virtual tem como tendência se tornar mais corriqueira e com custos mais baixos à medida que o mercado digital for avançando (DA SILVA *et al.*, 2020).

#### 4.7 Scanner intraoral na prótese fixa

Sabe-se que para a realização de tratamentos restauradores e de sucesso na prótese fixa, é necessário que sejam levadas em consideração a experiência clínica, características individuais de cada paciente, bem como expectativas e exigências advindas dos mesmos (PATEL *et al.*, 2014).

Dessa forma, é de grande relevância que a peça em cerâmica se encaixe de forma exata no dente preparado. Assim, o sistema CAD/CAM tornou-se de bastante eficácia quando se trata de distorções nas restaurações em cerâmica. Outro fator de importância tem relação com as numerosas etapas laboratoriais que podem ser reduzidas, aspecto que ainda gera maior contratempo na confecção convencional da prótese fixa (MARTINS *et al.*, 2012).

Restaurações sem a parte metálica são levadas em consideração de acordo com suas propriedades estéticas e mecânicas, adquiridas através da modernização dos materiais e seus meios de produção. Deste modo, a maior vantagem desta tecnologia consiste na diminuição de defeitos relacionados à confecção da peça protética (ALESSANDRETTI *et al.*, 2019).

A adaptação marginal da prótese fixa constitui um dos maiores aspectos de importância para a durabilidade da peça protética e saúde do periodonto. Se tornando uma realidade cada vez mais presente, o CAD/CAM é capaz de favorecer a utilização de materiais cerâmicos com maior qualidade estética ao invés de ligas metálicas (ALESSANDRETTI *et al.*, 2019).

### CONCLUSÃO

Com o passar dos anos, diversas tecnologias são implementadas a cada dia na odontologia. O *scanner* intraoral constitui em um sistema inovador capaz de atuar como uma alternativa ao sistema de impressão convencional. Diversas são as áreas beneficiadas através desta tecnologia, dentre elas, destacam-se: implantodontia, cirurgia bucomaxilofacial (cirurgia ortognática), ortodontia e reabilitação oral. Dentre suas principais vantagens, é possível ressaltar a redução do tempo clínico, facilidade em compartilhamento, armazenamento, segurança e precisão.

A principal desvantagem consiste no custo elevado do material, o que o

torna pouco popular até os dias atuais. No entanto, como sua tendência é se popularizar ano após ano, tornando-se assim um recurso comum no cotidiano do CD.



## REFERÊNCIAS

ALBDOUR, Emad A. *et al.* Um novo método in vivo para avaliar a veracidade das impressões digitais. **BMC Oral Health**, v. 18, n. 1, pág. 1-7, 2018.

ALESSANDRETTI, Rodrigo *et al.* Fracture load and failure mode of CAD-on ceramic structures. **Brazilian dental journal**, v. 30, p. 380-384, 2019.

BERUTTI, Lorenzo Bernardi *et al.* Use of intraoral scanners in implantology. **Revista Cubana de Estomatología**, v. 57, n. 2, 2020.

BÓSIO, José A.; SANTO, Marinho Del; JACOB, Helder B. Odontologia digital contemporânea—scanners intraorais digitais. **Orthodontic Science and Practice**, v.10, n. 39, p. 355-362, 2017.

BUENO, George Nunes *et al.* Confiabilidade de diferentes métodos de aquisição de modelos dentários digitais. **FTW Oral Health** v, 9, n. 2, p. 18. 2014.

CARDOSO, Franscielle Lopes *et al.* Moldagem digital em Odontologia: perspectivas frente à convencional—uma revisão de literatura. **Anais do Seminário Científico do UNIFACIG**, n. 4, 2019.

CRUZ, Eduardo Pereira. **Scanner intraoral na implantodontia: relato de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso. Curitiba, 2018.

DA SILVA, Luana Amorim Morais *et al.* **A utilização de tecnologias virtuais no planejamento de cirurgias ortognáticas.** Dissertação de Mestrado. Ceará, 2020

HIDEMICH, Isadora Gondim *et al.* O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA. **Revis Science**, 2019.

KIHARA, Hidemichi *et al.* Precisão e praticidade do scanner intraoral em odontologia: uma revisão da literatura. **Journal of Prosthodontic Research** , v. 64, n. 2, pág. 109-113, 2020.

LOIOLA, Marlos *et al.* Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO**, v. 52, n. 1, p. 86-90, 2019.

MARTINS, Leandro Moura *et al.* Internal fit of two all-ceramic systems and metal-ceramic crowns. **Journal of Applied Oral Science**, v. 20, n. 2, p. 235-240, 2012.

MENDES, Andrew Pina; AMORIM, Luiza Santos; LESSA, Ângela Guimarães. Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: Revisão de Literatura/Digital workflow in implantology, from surgical planning to prosthetic rehabilitation: literature review. **ID on line REVISTA DEPSICOLOGIA**, v. 13, n. 47, p. 1145-1160, 2019.

MOURA, Isadora Gondim; PASINI, Marcelo. **O USO DO SCANNER INTRAORAL NA ODONTOLOGIA: REVISÃO DE LITERATURA.** Revista de Tecnologia e Inovação, v. 23, p. 25-89, 2020.

MOREIRA, Rafaela Henriques et al. Fluxo digital no planejamento e execução de reabilitações orais estéticas: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 6, p. e54810616165-e54810616165, 2011

NAIDU, Devan; FREER, Terrence J. Validade, confiabilidade e reprodutibilidade do scanner intraoral iOC: uma comparação da largura dos dentes e razões de Bolton. **American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopaedics**, v. 144, n. 2, pág. 304-310, 2013.

PARK, Gun-Hong; SON, KeunBaDa; LEE, Kyu-Bok. Viabilidade de uso de scanner intraoral para varredura digital de arco completo. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 121, n. 5, pág. 803-810, 2019.

PATEL, Devangkumar Rajnikant *et al.* A systematic review of outcome measurements and quality of studies evaluating fixed tooth-supported restorations. **Journal of Prosthodontics**, v. 23, n. 6, p. 421-433, 2014.

PEREIRA, Rodolfo Auad; SIQUEIRA, Lyncoln da Silva; ROMEIRO, Rogério De Lima. CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA: RELATO DE CASO. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 4, n. 1, 2019.

VECCHIA, Jorge Dalla. **Tomografia computadorizada em implantodontia.** Dissertação de mestrado. Porto Alegre, 2015.

VIEGAS, Diogo Cabecinha et al. Avaliação da influência da técnica de impressão, direção do escaneamento e tipo de scanner na precisão do modelo final. **Ciência Odontológica Brasileira**, v. 24, n. 1, pág. 13 p-13 p, 2021.

VINENTE, Bruna Pantoja. **Escaneamento intraoral em odontologia: perspectivas frente à moldagem convencional—uma revisão de literatura.** Monografia. Universidade Federal da Paraíba, 2019.

ZANETTE, Vinicius Palagio. Planejamento digital de reabilitação oral: revisão bibliográfica. **Revista News Odonto**, v.36, p.86, 2019.