

Revistas Eletrônica **ACERVO** Odontológico



Utilização de guias cirúrgicos em implantodontia

Use of surgical guides in implant odontology

Uso de guías quirúrgicas en implantología

Alex de Sousa Libarino¹, Isaque Cajaíba Andrade¹, Vitor Rodrigues da Silva¹, Antonio Carlos Lourenço Guedes¹, Vinícius do Amaral Santos¹, Juliana Andrade Macena².

RESUMO

Objetivo: Descrever sobre os benefícios dos guias cirúrgicos para um posicionamento tridimensional dos implantes na cavidade bucal e comparar os guias 3D com os convencionais. **Revisão bibliográfica:** Em destaque os guias 3D são elaborados a partir dos exames clínicos, imagens tridimensionais e softwares capazes de otimizar o tratamento com implantes dentários. Além do mais, os guias convencionais produzidos a partir do modelo de diagnóstico ainda são usados rotineiramente pelos implantodontistas, resultando também em reabilitações adequadas. Esse fluxo digital proporcionou maior agilidade e previsibilidade no processo de trabalho, facilitando também uma comunicação de forma clara e objetiva do cirurgião-dentista com os profissionais que atuam no laboratório, possibilitando a fabricação da peça protética após a avaliação criteriosa do Cirurgião Dentista. A realização desse trabalho digital, no entanto, depende primordialmente do exame clínico rigoroso. A anamnese efetuada de maneira eficaz é um método valioso para o conhecimento do estado de saúde do paciente. **Considerações finais:** No decorrer desta revisão, observou-se que o uso dos guias cirúrgicos na implantodontia tornou-se uma ferramenta promissora durante a inserção e angulação do implante dentário.

Palavras-chave: Cirurgia assistida por computador, Implantes dentários, Tomografia computadorizada de feixe cônico, Tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Objective: To describe the benefits of surgical guides for three-dimensional positioning of implants in the oral cavity and compare 3D guides with conventional ones. **Literature review:** In particular, 3D guides are created based on clinical examinations, three-dimensional images and software capable of optimizing treatment with dental implants. Furthermore, conventional guides produced from the diagnostic model are still routinely used by implant dentists, also resulting in adequate rehabilitation. This digital flow provided greater agility and predictability in the work process, also facilitating clear and objective communication between the dental surgeon and the professionals working in the laboratory, enabling the manufacturing of the prosthetic part after careful evaluation by the Dental Surgeon. Carrying out this digital work, however, depends primarily on rigorous clinical examination. Anamnesis carried out effectively is a valuable method for understanding the patient's health status. **Final considerations:** During this review, it was observed that the use of surgical guides in implant dentistry has become a promising tool during the insertion and angulation of the dental implant.

Keywords: Computer-assisted surgery, Dental implants, Cone beam computed tomography, Computed tomography.

¹ Faculdade Uninassau, Vitória da Conquista – BA.

² Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Campo Grande – MS.

RESUMEN

Objetivo: Describir los beneficios de las guías quirúrgicas para el posicionamiento tridimensional de implantes en la cavidad bucal y comparar las guías 3D con las convencionales. **Revisión de la literatura:** En particular, se crean guías 3D basadas en exámenes clínicos, imágenes tridimensionales y software capaz de optimizar el tratamiento con implantes dentales. Además, los implantólogos siguen utilizando habitualmente guías convencionales fabricadas a partir del modelo de diagnóstico, lo que también permite una rehabilitación adecuada. Este flujo digital proporcionó mayor agilidad y previsibilidad en el proceso de trabajo, facilitando también una comunicación clara y objetiva entre el cirujano dentista y los profesionales que trabajan en el laboratorio, permitiendo la fabricación de la pieza protésica después de una cuidadosa evaluación por parte del cirujano dentista. Sin embargo, la realización de este trabajo digital depende principalmente de un examen clínico riguroso. La anamnesis realizada de forma eficaz es un método valioso para conocer el estado de salud del paciente. **Consideraciones finales:** Durante esta revisión, se observó que el uso de guías quirúrgicas en implantología se ha convertido en una herramienta prometedora durante la inserción y angulación del implante dental.

Palabras clave: Cirugía asistida por ordenador, Implantes dentales, Tomografía computarizada de haz cónico, Tomografía computarizada.

INTRODUÇÃO

A implantodontia e as demais especialidades odontológicas acompanharam os avanços tecnológicos nos últimos anos, com a finalidade de obter dispositivos que viabilizem para o profissional maior precisão, objetividade nos procedimentos e conforto para o paciente. Deste modo, a introdução da odontologia digital mudou a rotina tradicional do cirurgião-dentista (CD) através do emprego do scanner intraoral e a inserção da tomografia computadorizada tridimensional. Assim, viabilizando um planejamento virtual dos implantes, otimização do tratamento cirúrgico e protético através da utilização dos guias cirúrgicos (KERNEN F, et al., 2020).

Pereira RA, et al. (2019) relatam que a implantodontia já apresenta vasto conhecimento sobre os aspectos fisiológicos da osseointegração, pois a grande quantidade de estudos científicos desde as descobertas de Branemark já dão suporte para acreditar que este tema já seja decifrado, não apresentando mais desafios para a sua compreensão. Entretanto a grande dificuldade atual ainda é sobre a posição que o implante será instalado e isso se dá o nome de posição tridimensional. Os primeiros implantes eram instalados apenas com imagens radiográficas 2D e modelos de gesso, devendo muitas decisões serem tomadas no momento cirúrgico e havendo uma grande margem de erro.

Os guias cirúrgicos são elaborados virtualmente, fresados ou impressos pela impressora 3D, destinados a receber a férula cirúrgica para perfuração e colocação do implante com profundidade e angulação pré-estabelecidos durante o planejamento e transferidos para o campo operatório. Esses objetivos alcançados por esse protótipo simplificam o procedimento, amenizam as morbidades pós-operatórias, já que os retalhos são menos invasivos e o processo de cicatrização ocorre mais rapidamente (MA B, et al., 2018).

Outra alternativa para a instalação de implantes com previsibilidade é através da confecção dos guias cirúrgicos convencionais. Essa ferramenta operatória tradicional ainda é usada rotineiramente na implantodontia atual, a fim de obter uma adequação cirúrgica e protética durante a reabilitação oral. Porém, a sua confecção requer várias etapas, e o índice de assertividade terapêutica em comparação com guia digital é relativamente ínfimo. Em contrapartida apresenta um custo operacional menor (SOUZA KMD, et al., 2012).

O objetivo deste estudo foi discorrer sobre os benefícios dos guias cirúrgicos 3D e comparar com os convencionais em relação a sua efetividade e sucesso operatório. Além disso, o presente trabalho discorrerá sobre a suas etapas de confecção, aplicabilidade nos procedimentos de modo que os implantes sejam inseridos com base na dimensão óssea e proximidade com as estruturas vitais.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Ao longo dos anos, a Odontologia passou por diversas transformações em sua área de atuação, principalmente na implantodontia que nos últimos anos trouxe inúmeras inovações tecnológicas, objetivando tornar o planejamento clínico preciso e sistemático, além de possibilitar resultados satisfatórios para o paciente (SCHUBERT O, et al., 2019). Em virtude desse desempenho, os softwares estão cada vez mais presentes na odontologia atual, fornecendo ferramentas que auxiliam o cirurgião-dentista no diagnóstico, planejamento e na execução cirúrgica (GARGALLO-ALBIOL J, et al., 2019).

Esse fluxo digital proporcionou maior agilidade e previsibilidade no processo de trabalho, facilitando também uma comunicação de forma clara e objetiva do cirurgião-dentista com os profissionais que atuam no laboratório, possibilitando a fabricação da peça protética após a avaliação criteriosa do Cirurgião dentista (STANLEY M, et al., 2018). Esses avanços tecnológicos oportunizaram uma análise acertada das estruturas anatômicas, suas variações e as relações do complexo maxilomandibular que podem interferir no tratamento do indivíduo (FUNG L, et al., 2020).

A realização desse trabalho digital, no entanto, depende primordialmente do exame clínico rigoroso. A anamnese efetuada de maneira eficaz é um método valioso para o conhecimento do estado de saúde do paciente. Através dessa propedêutica, o profissional terá informações sobre a condição sistêmica, sobre cirurgias anteriores, medicações em uso, alergias e hábitos que irão influenciar na saúde bucal e no processo cirúrgico durante a reabilitação com implantes. Assim, seguindo a análise pré-operatória, a inspeção físico intra e extraoral dará a dimensão dos fatores que serão decisivos durante o planejamento e tratamento do paciente (AL YAFI F, et al., 2019).

Os fatores determinantes para o sucesso da cirurgia guiada dependem da configuração que se encontra o indivíduo. Analisa-se as condições dos espaços edêntulos, e a causa da perda dentária, bem como a mucosa oral e suas alterações. Além disso, com um exame periodontal detalhado dos elementos dentários presentes, seguindo os critérios clínicos preconizados para detecção das doenças periodontais, avaliando os seis sítios por dente, através da profundidade de sondagem, nível de inserção e sangramento, afim de detectar problemas que podem interferir na ancoragem do guia durante o transoperatório e saúde peri-implantar no pós-operatório (ROSING CK, et al., 2019).

Ademais, os distúrbios miofuncionais orofaciais e desordens da articulação temporomandibular podem desencadear problemas no sistema estomatognático, além das considerações oclusais que são fatores primordiais durante as reabilitações orais em implantodontia, uma vez que, as funções desempenhadas pelo complexo maxilomandibular dependem da posição correta dos arcos dentários (ROSING CK, et al., 2019). Os exames complementares seguem como etapa subsequente a análise clínica, afim de avaliar a condição pré-operatória do paciente. O exame laboratorial faz parte dessa propedêutica, já que ela auxilia o cirurgião-dentista a descobrir patologias e reduzindo os riscos transcirúrgicos (SALOMÃO GVS, et al., 2021).

Simultaneamente, a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) dará a dimensão sobre os fatores biológicos que corroboram com o planejamento pré-operatório. Esse aspecto adquirido pela análise tomográfica mensura as informações sobre as dimensões do tecido ósseo trabecular e compacto da área de interesse. Na medida em que os dados são obtidos, o profissional avalia se há necessidade de enxerto ósseo ou não. Assim como as proporções ósseas, o cirurgião também analisa as regiões com forte indicação doadora de tecido autógeno (FLÜGGE T, et al., 2017).

Dessa forma, tendo em vista a necessidade da aplicação da (TCFC) na implantodontia como forma de complementação para a realização da cirurgia guiada, a mesma atende às propriedades fundamentais exigidas para reabilitação oral com implantes, devido a sua importância em obter informações concretas sobre a anatomia do paciente e suas modificações (JACOBS R, et al., 2018). Tais características, com efeito, revertem em imagens com alta resolutividade de contraste que identifica a distinção das densidades físicas com maior exatidão, qualidade de reprodução e menor dose de radiação em comparação com as técnicas radiográficas convencionais (LIM Y, et al., 2020).

A técnica tomográfica emitirá um feixe cônico de radiação juntamente com um receptor que deve circular 360°, registrando as referências para criação das imagens 3D. Esses dados são enviados para o formato *Digital Imaging Communication in Medicine* (DICOM), onde serão manuseados virtualmente, possibilitando cortes axiais, coronal, sagital, oblíquo, panorâmico e 3D. Logo, esses modelos tridimensionais fornecem reproduções específicas sobre a cortical óssea medular e os demais tecidos (BORNSTEIN MM, et al., 2017).

O uso da (TCFC) na cirurgia de implantes orais justifica os argumentos positivos que sugerem o seu uso, principalmente quando há um risco de danificar alguma estrutura anatômica da cavidade oral e causar um dano iatrogênico. Tais lesões podem ter consequências irreversíveis, como é o caso da Neurotmese, na qual há descontinuidade do nervo, como a alveolar inferior e mentoniano na região mandibular. Além disso, na região superior há o seio maxilar, uma estrutura pneumática que poderá ser perfurada durante a fresagem, lesando a membrana sinusal e causando impactos negativos para o paciente (TAVELLI L, et al., 2017).

Do mesmo modo que as considerações anatômicas são importantes para o planejamento cirúrgico, as dimensões ósseas são visualizadas em imagens tridimensionais, identificando a altura, largura, espessura e sua qualidade. A tomografia também permite uma diferenciação dos tecidos moles, duros e o local de interesse cirúrgico (FLÜGGE T, et al., 2017).

O advento do scanner intraoral na odontologia permitiu mudanças no cotidiano clínico dos (CD). Essas modificações possibilitaram a criação de programas para moldagem digital das arcadas dentárias eliminando as etapas convencionais (BURZYNSKI JÁ, et al., 2018). A praticidade desses equipamentos transfere a situação da cavidade oral para um computador, etapa caracterizada pelo processo de fluxo digital, constituído por três fases: digitalização, desenho e fabricação, no qual o cirurgião deverá manipular as informações no planejamento virtual e propor as formas de tratamento para o paciente (MARQUES S, et al., 2021).

Esse equipamento odontológico possui um dispositivo que emite um feixe de luz para os tecidos da cavidade oral, onde serão capturadas as imagens e transferidas para um software Computer-Aided Design (CAD), permitindo a criação do modelo tridimensional e posteriormente encaminhando para fresadora Computer-Aided Manufacturing (CAM) fabricar a peça. Desta forma, é possível eliminar as falhas e deformidades em comparação com os materiais hidrocolóides irreversíveis, visto que esses materiais não oferecem versatilidade e dados intraorais adequados (KIHARA H, et al., 2020).

A técnica preconizada pelos sistemas de varredura intraoral efetua a passagem da câmera nas faces dos tecidos dentários além da oclusão do paciente em máxima intercuspidação habitual, iniciando pela mandíbula, maxila, capturando também a imagem da gengiva e posteriormente o palato, reproduzindo assim, um modelo virtual da cavidade bucal. A eficiência desse procedimento é obtida por meio de mecanismos que evitam a salivagem excessiva, no qual pode gerar alterações nas imagens, assim como pacientes edêntulos totais que poderá ocorrer deformações pela falta de ponto de referências (RICHERT R, et al., 2017).

As áreas teciduais digitalizadas pelo scanner são exportadas para um arquivo no formato digital Stereolithography (STL) e as referências tomográficas são transportados para um registro no padrão (DICOM), usado para armazenar, comunicar e mover imagens. Após esse ciclo, a fusão desses formatos tridimensionais (STL E DICOM) são enviados para o software de planejamento digital, possibilitando o profissional visualizar os tecidos ósseo e a mucosa bucal, além de rastrear o canal mandibular e sua distância com o ápice radicular, limites proximais das próteses, ajustes oclusais e guias cirúrgicos (NIKOYAN L, et al., 2020).

Desde modo, o planejamento virtual depende da coleta e manipulação dos dados do indivíduo, avaliando as condições ideais para transferência do plano terapêutico para ato cirúrgico. Esse é o cenário ideal para inserção dos implantes de acordo com o volume ósseo e angulação, dependendo da posição dos elementos anatômicos fora do alcance da férula cirúrgica (BAAN F, et al., 2020). Sendo assim, a elaboração virtual dos implantes obtida através dos sistemas tridimensionais oferece ao operador uma base concreta sobre a fresa cirúrgica a ser utilizada, seguindo os protocolos preconizados pelo fabricante de implante disponível no software digital (MANGANO C, et al., 2018).

Juntamente com a delimitação virtual, é elaborado um arquivo para confecção do guia usado no processo de orientação e fresagem do implante no ato operatório. Então, guia cirúrgico é produzido pela união (TCFC) com os dados obtidos pelo escaneamento intraoral, planejados pelo um software de planejamento virtual e prototipados por uma fresadora ou impressora 3D. Deste modo, essa peça operatória tecnológica facilita a incorporação dos dados anatômicos do paciente, no qual, durante o procedimento os mesmos serão apoiados de acordo com o tecido de suporte contido na cavidade oral do indivíduo (MUKAI S, et al., 2021).

Em outras palavras, esses guias possuem adequações que viabilizam uma relação cirúrgica-protética. Inclusive as anilhas fornecidas por cada sistema de implante promovem uma abordagem sistematizada com dimensões exatas dos orifícios para as fresas e a passagem do implante sem consequências. Além disso, esse recurso permite uma melhor colocação da prótese após a execução cirúrgica, uma vez que são realizados o desenho e a prototipagem da prótese provisória simultaneamente ao planejamento virtual (FUNG L, et al., 2020).

Assim como os guias 3D, os convencionais também são projetados a partir de um exame clínico criterioso, afim de avaliar as condições ideais de saúde do paciente e suas limitações. Esses protótipos são elaborados inicialmente após uma moldagem com material hidrocoloide irreversível, que registra o padrão anatômico da cavidade oral em áreas edêntulas parciais ou totais do indivíduo, assim, gerando um modelo de diagnóstico para o planejamento pré-operatório. O modelo de estudo permite o CD avaliar e determinar o protocolo de tratamento do indivíduo. Principalmente, em relação a reabilitação com implantes, uma vez que, esses modelos de diagnóstico propiciam a escolha do local e angulação. Além disso, os guias cirúrgicos tradicionais planejados a partir dos moldes de gesso são montados em articulador semi-ajustável afim de avaliar os princípios de oclusão. Em seguida, os elementos dentais provisórios são posicionados no espaço edêntulo, onde uma placa de acetato plastificadora a vácuo e colocada sobre o molde, dando origem ao guia (MISCH C, 2009).

Outra maneira de confecção do guia tradicional é através do enceramento diagnóstico, onde os modelos de estudo são colocados em um articulador com o propósito de avaliar as relações oclusais e posição da futura prótese. Deste modo, o enceramento é realizado no sítio biológico dentário ausente no arco, preenchendo os espaços mesio-distal, vestibulo lingual. Posteriormente, materiais como a silicóna pesada e aplicada sobre o enceramento e os dentes hígidos contíguos, afim de obter um molde que será preenchida com resina acrílica e perfurada no local onde passara o implante (SOUZA KMD, et al., 2012).

Esses guias tradicionais são empregados no ato operatório após a obtenção das informações dos guias radiográficos ou tomográficos, uma vez que, os mesmos auxiliam para marcar o local de instalação do implante. Este sítio biológico é definido através do guia confeccionado ou através da prótese removível. Assim sendo, as perfurações realizadas nos guias são preenchidas por anilhas ou a guttapercha, um material radiodenso, radiopaco que expõe referências sobre o ponto onde será introduzido o implante. Desde modo, a angulação deste elemento será comparada com o tamanho do implante e a dimensão óssea presente (PENG Y, et al., 2017).

A aplicação das tecnologias digitais está em constante avanço na implantodontia. Tal inovação traz consigo assertividade no tratamento através do apoio dos exames de imagem, softwares de alta performance capaz de auxiliar o CD durante o planejamento operatório e transcirúrgico. Porém, os métodos convencionais de prototipagem do guia não caíram em desuso pelos profissionais, tornando-se empregues rotineiramente nas cirurgias, seguindo os parâmetros clínicos necessários de acordo com cada caso clínico avaliado (KERNEN F, et al., 2020).

Em comparação analítica dos guias cirúrgicos manuseados pelos profissionais da implantodontia, os mesmos são produzidos a partir do exame clínico meticuloso, juntamente com análise de imagens radiográficas e tomográficas. Os dois processos, digital e convencional demonstra para o CD o provável prognóstico funcional e estético (REYES A, et al., 2015). No entanto os dois métodos se divergem em relação ao índice de previsibilidade no tratamento, custo e quantidades de etapas para a confecção dos protótipos (KERNEN F, et al., 2020).

As características referentes dos guias 3D para a cirurgia guiada demonstram resultados promissores em relação ao posicionamento tridimensional do implante. De tal forma, que os padrões anatômicos são evidenciados com precisão, e a inserção do implante sem resultar danos as estruturas vitais da região maxilomandibular (AL YAFI F, et al., 2019). Além disso, a elaboração dessa peça cirúrgica exige do profissional um planejamento virtual, permitindo o cirurgião introduzir virtualmente o implante com diâmetro adequado de acordo com as dimensões ósseas presentes e a confecção da prótese provisória (CUNHA RM, et al., 2021). Ademais, a facilidade de orientar o clínico no sítio biológico reduz o tempo operatório, gerando com isso um conforto, procedimento menos invasivo e uma cicatrização mais rápida (GANZ SD, 2015). Ainda mais, os proveitos da implantodontia em relação a utilização desses protótipos eliminam os gastos excessivos com variados tamanhos de implantes de reserva. Sendo assim, o fluxo de trabalho torna-se mais eficiente e eliminado várias etapas no processo de trabalho. Em casos clínicos mais complexos, em que o manejo vertical e vestibulo-lingual é necessário, a aplicação desse protocolo diminui as complicações cirúrgicas para o paciente (MUKAI S, et al., 2021).

Apesar dos vários benefícios relacionados ao uso dos guias digitais, muitos (CD) ainda não utilizam esse método inovador (D'HAESE J, et al., 2017). Pois, o uso dessas ferramentas exige por parte do profissional um custo financeiro adicional, como exames tomográficos, cursos de aperfeiçoamento em planejamento virtual, escaneamento e o valor da peça operatória. Essas despesas podem repercutir no aumento do valor da reabilitação oral com implantes e resultar na desistência do paciente (MARTELLI N, et al., 2016). Outra limitação que resulta em efeitos desfavoráveis para os (CD) é a questão da experiência clínica no manuseio deste protocolo, já que a curva de aprendizado é gradual. Desse modo, o déficit de vivência com esse método pode desencadear em erros durante o planejamento e acarretar consequências no transoperatório e/ou pós-operatório (AL YAFI F, et al., 2019). Entretanto, vale salientar sobre os aspectos expressivos referentes ao guia cirúrgico em prognósticos confiáveis em analogia com as técnicas operatórias à mão livre (UNSAL GS, et al., 2020).

Os aspectos dos guias tradicionais produzidos a partir de um encerramento de diagnóstico sobre os modelos de estudo também determinara o local de inserção do implante e angulação (PENG Y, et al., 2017). Esse procedimento também carece da avaliação da disponibilidade óssea, estabelecimento de dois pontos de referência para cada implante localizados no plano oclusal e crista óssea, e a distância entre os dois sítios será instalada a prótese e a sua junção representa o percurso onde será instalado o implante. Então, o guia convencional auxilia na instalação do corpo do implante e preservando os tecidos moles (MISCH C, 2009).

Em comparação com o guia digital, o tradicional requer sucessivas etapas até a sua confecção, menor previsibilidade em relação ao posicionamento tridimensional do implante, gerando ínfimo desvio angular e consequentemente ocasionando transtornos durante a instalação das próteses (GENG W, et al., 2015). Ademais, o guia clássico e seu cálculo aproximado com as estruturais vitais geram erros quando são manuseados juntamente com as radiografias bidimensionais (REYES A, et al., 2015). Entretanto, quando bem indicado, planejado e executado, os guias tradicionais surgem como uma ótima alternativa para o uso clínico na implantodontia (MIJIRITSKY E, et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos guias cirúrgicos na implantodontia tornou-se uma ferramenta promissora durante a inserção e angulação do implante no sítio biológico indicado. Sendo assim, os dois protótipos são adequados para o manuseio, desde que seja planejado de forma minuciosa. As vantagens correlacionadas aos guias digitais em comparação com o convencional, são respectivamente plausíveis, já que, se trata de ferramentas de alta tecnologia com o poder de precisão relativamente superior. Porém, o presente tema necessita de mais estudos aprofundados sobre os índices de sucesso relacionado aos níveis de assertividade angular e posicional do implante no tecido ósseo. Além do mais, os desvios angulares e aproximação críticas das estruturas vitais dos guias clássicos são ínfimos. Sendo assim, deve se avaliar cada caso clínico individualizado, afim de obter um tratamento reabilitador correto e utilizando as ferramentas cirúrgicas necessárias.

REFERÊNCIAS

1. AL YAFI F, et al. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable? *Rev Dental Clinics of North America*, 2019; 63(3): 381–397.
2. BAAN F, et al. Fusão de varreduras intra-orais em varreduras de tomografia computadorizada de feixe cônico. *Rev. Clinical Oral Investigations*, 2019; 25(2): 77–85.
3. BORNSTEIN MM, et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. *Rev. Periodontology*, 2000; 73(1): 51–72.
4. BURZYNSKI JA, et al. Comparação de scanners intraorais digitais e impressões de alginato: tempo e satisfação do paciente. *Rev. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2018; 153(4): 534–541.
5. CUNHA RM, et al. Accuracy evaluation of computer-guided implant surgery associated with prototyped surgical guides. *Rev Journal of Prosthetic Dentistry*, 2021; 125(2): 266–272.
6. D'HAESE J, et al. O estado da arte atual da cirurgia de implante guiada por computador." *Rev. Periodontol.*, 2000; 73(1): 121-133.
7. FLÜGGE T, et al. Registro de dados de tomografia computadorizada de feixe cônico e varreduras de superfície intraoral - Um pré-requisito para cirurgia de implante guiada com guias de perfuração. *Rev Clinical Oral Implants Research*, 2017; 28(9): 1113-1118.
8. FUNG L, et al. Implementando Odontologia Digital em sua prática odontológica estética. *Rev. Dental Clinics of North America*, 2020; 64(4): 645-657.
9. GANZ SD. Imagem tridimensional e cirurgia guiada para implantes dentários. *Rev. Dent Clin North America*, 2015; 59(2): 265-90.
10. GARGALLO-ALBIOL J, et al. Vantagens e desvantagens da cirurgia de navegação com implantes. Uma revisão sistemática. *Rev. Annals of Anatomy*, 2019; 225(2): 1–10.
11. GENG W, et al. Accuracy of different types of computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guides for dental implant placement. *Rev. International Journal of Clinical and Experimental Medicine*, 2015; 8(6): 8442–8449.
12. JACOBS R, et al. Cone beam computed tomography in implant dentistry: Recommendations for clinical use. *Rev. BMC Oral Health*, 2018; 18(1): 1–16.
13. KERNEN F, et al. A review of virtual planning software for guided implant surgery - Data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *Rev BMC Oral Health*, 2020; 20(1): 1–10.
14. KIHARA H, et al. Accuracy and practicality of intraoral scanner in dentistry: A literature review. *Rev. Journal of Prosthodontic Research*, 2020; 64(2): 109–113.
15. LIM Y, et al. A New Method of Measuring the Volumetric Change of Alveolar Bone Around Dental Implants Using Computed Tomography. *Rev. Journal of Clinical Medicine*, 2020; 9(4): 1238-1240.
16. MA B, et al. The accuracy of a 3D printing surgical guide determined by CBCT and model analysis. *Rev. Journal of Advanced Prosthodontics*, 2018; 10(4): 279–285.
17. MANGANO C, et al. Combining intraoral scans, cone beam computed tomography and face scans: The virtual patient. *Rev. Journal of Craniofacial Surgery*, 2018; 29(8): 2241–2246.
18. MARQUES S, et al. Digital impressions in implant dentistry: A literature review. *Rev. International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021; 18(3): 1–20.
19. MARTELLI N, et al. Advantages and disadvantages of 3-dimensional printing in surgery: A systematic review. *Rev. Surgery*, 2016; 159(6): 1485–1500.
20. MIJIRITSKY E, et al. Variety of surgical guides and protocols for bone reduction prior to implant placement: A narrative review. *Rev International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2021; 18(5): 1–16.
21. MISCH C. *Implantes Dentais Contemporâneos*. São Paulo: GEN Guanabara Koogan, 2009.
22. MUKAI S, et al. Assessment of the reproducibility and precision of milling and 3D printing surgical guides. *Rev. BMC Oral Health*, 2021; 21(1): 1–7.
23. NIKOYAN L, et al. Intraoral Scanner, Three-Dimensional Imaging, and Three-Dimensional Printing in the Dental Office. *Rev. Dental Clinics of North America*, 2020; 64(2): 365–378.
24. PENG Y, et al. A novel conversion method for radiographic guide into surgical guide. *Rev Clin Implant Dent Relat Res.*, 2017; 19(3): 447-457.
25. PEREIRA RA, et al. Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. *Rev Ciência e Saú On-line*, 2019; 4(1).
26. REYES A, et al. Accuracy of surgical guides made from conventional and a combination of digital scanning and rapid prototyping techniques. *Rev Journal of Prosthetic Dentistry*, 2015; 113(4): 295–303.

27. RICHERT R, et al. Intraoral Scanner Technologies: A Review to Make a Successful Impression. Rev. Journal of Healthcare Engineering, 2017; 12(1): 9-13.
28. ROSING CK, et al. The impact of maintenance on peri-implant health Evidence for peri-implant maintenance. Rev. Braz Oral Res., 2019; 33(1): 1–10.
29. SALOMÃO GVS, et al. Analysis of Digital Workflow in Implantology. Rev. Case Reports in Dentistry, 2021; 4(1): 1–7.
30. SCHUBERT O, et al. Digital implant planning and guided implant surgery – workflow and reliability. Rev. British Dental Journal, 2019; 226(2): 101–108.
31. SOUZA KMD, et al. Types of Implant Surgical Guides in Dentistry: A Review. Rev J Oral Implantol., 2012; 38(5): 643-52.
32. STANLEY M, et al. Fully digital workflow, integrating dental scan, smile design and CAD-CAM: Case report. Rev. BMC Oral Health, 2018; 18(1): 4–11.
33. TAVELLI L, et al. “Sinus presurgical evaluation: A literature review and a new classification proposal.” Rev. Minerva Stomatologica, 2017; 66(3): 115–131.
34. UNSAL GS, et al. Advantages and limitations of implant surgery with CAD/CAM surgical guides: A literature review. Rev. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 2020; 12(4): 409–417.