

# IMPLANTE IMEDIATO EM REGIÃO DE MOLAR UTILIZANDO A CIRURGIA GUIADA E PRESERVAÇÃO ALVEOLAR

## IMMEDIATE IMPLANT IN THE MOLAR REGION USING GUIDED SURGERY STRATEGY AND ALVEOLAR PRESERVATION

Laura Stefanie Salgueiro Botelho <laura.stefanie.9@outlook.com> - Acadêmica de Odontologia, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém-PA.

Leticia Emanuely Batista Pereira <lelemanuely@outlook.com> - Acadêmica de Odontologia, Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém-PA.

Fábio Alves Silva <fabio.alves.cd@gmail.com> - Mestre em Odontologia, pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém-PA.

Paulo Fernando Lauria Fonseca <paulolauria@outlook.com> - Especialista em Implantodontia, Faculdade São Leopoldo Mandic Campinas, São Paulo-SP.

Alann Thaffarell Portilho de Sousa <alann61491@famaz.edu.br> - Doutor em Cirurgia Buco-Maxilo-Facial, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto-SP. Professor no Centro Universitário Metropolitano da Amazônia, Belém-PA.

### Autor correspondente:

Alann Thaffarell Portilho de Sousa

Endereço: Avenida Visconde de Souza Franco, 72, Reduto, CEP: 66020-130, Belém – PA.

Telefone: (91) 985592758

Email: alann61491@famaz.edu.br

### Declaração de conflito de interesse: nada a declarar

Declaramos, para os devidos fins, que concordamos com o fornecimento de todos os direitos autorais a Revista Brasileira de Pesquisa em Ciências da Saúde.

### RESUMO:

A cirurgia guiada é uma técnica promissora na qual o planejamento cirúrgico é feito de forma virtual através de um software, no qual é possível simular a posição ideal do implante previamente à cirurgia. De maneira geral, o fluxo digital torna possível a visualização de todas as estruturas anatômicas do paciente onde aplica-se o planejamento prévio estabelecido para cada caso. Sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo descrever as etapas do fluxo digital que levam ao planejamento e a funcionalidade da cirurgia guiada em implantodontia evidenciando seus principais benefícios para o atual cenário da reabilitação oral com implantes osseointegráveis, bem como relatar um caso clínico de instalação de implante unitário em região de molar

por meio de cirurgia guiada e preservação alveolar. Paciente, M.P.A, sexo feminino, 65 anos de idade, ASA I, compareceu à clínica odontológica para reabilitação do elemento 37 por razões periodontais. Após sobreposição dos arquivos STL (Standard Triangle Language) e DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) obtidos do escaneamento intraoral e tomografia computadorizada, efetuou-se o planejamento tridimensional do implante em software específico. As informações foram usadas para projetar e fabricar o guia cirúrgico dentosuportado por processo aditivo (impressora 3D). Para o procedimento cirúrgico, foi realizada a exodontia atraumática do elemento 37, seguida da instalação do implante e posterior preenchimento do gap ósseo com enxerto ósseo xenógeno e selamento

do alvéolo com cicatrizador personalizável com o objetivo de preservação óssea alveolar. Após 5 meses do procedimento cirúrgico foi solicitada radiografia periapical e confeccionada prótese parafusada sobre o implante.

**Palavras-chave:** cirurgia guiada; implante dentário; tomografia computadorizada; xenoenxertos.

#### ABSTRACT:

Guided surgery is a promising technique in which surgical planning is done virtually through software, where it is possible to simulate the ideal position of the implant previously to surgery. In general, the digital flow makes it possible to visualize all the anatomical structures of the patient where the previous planning established for each case is applied. Thus, the present work aims to describe the steps of the digital flow that lead to the planning and functionality of guided surgery in implantology, highlighting its main benefits for the current scenario of oral rehabilitation of osseointegrated implants, as well as reporting a clinical case of installation of single dental implant

in the molar region through guided surgery and alveolar preservation. Female patient, M.P.A, 65 years old, ASA I, attended the dental clinic for rehabilitation of the element 37 for periodontal reasons. After superimposing the STL (Standard Triangle Language) and DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) files obtained from intraoral scanning and computed tomography, the three-dimensional planning of the implant was performed using specific software. The information was used to design and manufacture the dental surgical guide supported by an additive process (3D printer). For the surgical procedure, an atraumatic extraction of element 37 was performed, followed by implant installation and subsequent filling of the bone gap with xenogenous bone graft, and sealing the alveolus with a customizable abutment with the aim of preserving alveolar bone. After 5 months of the surgical procedure, a periapical radiograph was requested, and a screw-retained prosthesis was made over the implant.

**Keywords:** Computer-assisted surgery. Dental implants. Computed tomography. Heterografts.

ENVIADO: 03/23  
ACEITO: 06/23  
REVISADO: 07/23

## 1. INTRODUÇÃO

Na implantodontia os princípios da cirurgia guiada tornaram-se uma realidade a partir de 1988, quando a empresa de dispositivos médicos Columbia Scientific introduziu no mercado um software odontológico. Desse modo, a partir de imagens da tomografia computadorizada convertia os cortes axiais em imagens transversais reconstruídas das cristas alveolares, possibilitando assim a modificação das técnicas cirúrgicas previstas anteriormente e tornando-as mais seguras por meio da criação de um guia que definiria previamente o local de instalação dos implantes (SCHNEIDER et al., 2009).

Por conseguinte, em 1991 foi instaurado um novo software que permitia o

posicionamento de implantes nas imagens transversais da tomografia computadorizada denominado ImageMaster-101. Em 1998, a Columbia Scientific desenvolveu um novo software, dessa vez denominado Simplant; este possibilitou a colocação de implantes virtuais de dimensões exatas em cortes transversais, axiais e panorâmicas de imagens de tomografia computadorizada. Já em 2002, a Materialize, uma empresa especializada em impressoras 3D e softwares, introduziu a tecnologia de perfuração de osteotomias, considerando profundidade e direção exatas através de um guia cirúrgico (MAH; HATCHER, 2004). Desde então, a cirurgia guiada tornou-se muito útil e uma grande aliada na Odontologia, sendo eficiente e confiável para obter resultados funcionais e

estéticos com maior precisão resultando em uma biomecânica favorável e permitindo uma maior estabilidade do posicionamento final do implante adequando a oclusão do paciente (ORENTLICHER; ABOUD, 2011).

O planejamento virtual prevê uma predeterminação do local dos implantes e simulação da posição dos mesmos, e iniciado a partir de dados obtidos pelas tomografias armazenados através de arquivos com extensão DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) e pelo escaneamento intraoral do paciente em associação com softwares específicos que reconstróem a imagem em formato STL, acrônimo de estereolitografia, também chamado de “Standard Triangle Language” ou “Standard Tessellation Language”, ou seja, um objeto no formato tridimensional que funciona como guia cirúrgico de alta precisão (FLUGEE et al., 2022).

Em seguida, após o planejamento virtual inicia-se a etapa de impressão do guia cirúrgico por uma impressora 3D e o implante poderá ser direcionado de maneira personalizada seguindo a morfologia do elemento a ser reabilitado. Por fim, pode-se realizar a cirurgia virtualmente guiada com guias específicos e com os implantes predeterminados para que ao final da fase cirúrgica do tratamento inicia-se a reabilitação protética que deve estar adaptada a boca do paciente esteticamente e funcionalmente (ALVARES, 2020).

Dentre as principais vantagens da execução de cirurgia guiada para reabilitação em Implantodontia inclui-se maior previsibilidade, procedimento cirúrgico minimamente invasivo sem necessidade de retalho mucoperiosteal, período pós-operatório mais confortável ao paciente pela diminuição significativa de possíveis complicações como dor e sangramento, maior segurança ao cirurgião-dentista pela precisão do protocolo cirúrgico (NAENI et al., 2020).

Além disso cabe salientar que há diversos motivos para a indicação da cirurgia virtualmente guiada em detrimento da técnica convencional de instalação de implantes como a maior precisão obtida no momento cirúrgico aumentando consequentemente as taxas de sucesso do tratamento, além de permitir um maior conforto ao paciente pela redução do tempo em que o mesmo necessita

manter a cavidade oral aberta. Apesar dos pontos positivos, é necessário que o paciente possua uma boa abertura bucal. A cirurgia guiada também possibilita a reabilitação de edêntulos parciais e totais. Também pode-se utilizar a cirurgia guiada quando em áreas extensas de enxertos ósseos foram utilizadas, evitando expor o paciente a uma segunda cirurgia invasiva (SAUVESUK et al., 2020).

A disponibilidade óssea adequada é um fator primordial para o êxito em longo prazo do tratamento reabilitador com implantes dentários pois irá determinar a estabilidade primária e taxa de sobrevivência de tais implantes possibilitando uma reabilitação natural e perfeitamente integrada aos tecidos locais. É indubitável que alterações morfológicas ocorrem no processo alveolar como consequência da extração dentária tanto nas dimensões verticais como horizontais do osso residual que pode comprometer os resultados funcionais e estéticos da terapia com implantes e que, ocasionalmente, pode levar à necessidade de aumento adicional de tecidos duros e/ou moles. Assim, torna-se essencial tentar prevenir a reabsorção do rebordo alveolar para preservar o rebordo alveolar na extração (SCHNUTENHAUS et al., 2020).

A preservação alveolar com enxerto ósseo (osso autógeno, osso aloenxerto, materiais de xenoenxerto) e extração dentária atraumática tem sido amplamente utilizada para amenizar a alteração fisiológica dimensional do osso como a reabsorção, muito comum após extrações dentárias além de garantir a redução do tempo de tratamento pela diminuição do número de intervenções cirúrgicas necessárias para realizar uma reabilitação implantossuportada. Adicionalmente preserva uma maior quantidade de osso alveolar reduzindo a perda óssea marginal, os implantes imediatos colocados em alvéolos logo após a exodontia podem ser realizados devido a taxas de sucesso e falhas significativamente menores que os implantes tardios em alvéolos cicatrizados (AMARO; CONFORTE, 2022).

De acordo com Oh et al. (2017), a cirurgia guiada em associação com o planejamento virtual acarreta diversos benefícios aos atuais casos de reabilitação oral com implantes osseointegráveis. Estas vantagens podem ser entendidas como a diminuição das potenciais

complicações durante o ato cirúrgico, por exemplo em lesões de estruturas anatômicas essenciais (seios, nervos, vasos e dentes), maior precisão quanto ao posicionamento e instalação dos implantes (mediante ao uso do guia cirúrgico), a diminuição do tempo cirúrgico (principalmente em casos mais complexos), refletindo positivamente tanto no paciente quanto no profissional. Sendo assim, a cirurgia guiada também permite a instalação de implantes sem retalho, possibilitando a redução da reabsorção óssea associada a elevação do retalho e mantendo melhor os perfis dos tecidos moles, como posição da margem gengival e papila interdental.

Contudo, há também desvantagens quanto ao uso da cirurgia guiada. Alguns exemplos são o custo elevado do tratamento para o paciente e para a aquisição de software adequado, instrumentais específicos de uso do cirurgião-dentista, comprometimento do espaço de trabalho devido ao posicionamento do guia cirúrgico e suas dimensões, além do aumento do tempo pré-operatório, necessidade de práticas com os softwares odontológicos e despesas associados ao treinamento com tais tecnologias (TATAKIS et al., 2019).

Ademais, em longo prazo são relatados excelentes resultados quando comparado a execução da instalação convencional de implantes e o protocolo de cirurgia guiada. Isto se justifica porque a cirurgia a “mão livre” envolve a elevação de um retalho mucoperiosteal para exposição óssea, aumentando a potencialidade de complicações pós-cirúrgicas. Em contrapartida, a cirurgia guiada denota mais precisão ao procedimento, no que diz respeito principalmente ao desvio angular e ao posicionamento dos implantes, sendo mais ágil em relação ao tempo cirúrgico (MAGRIN et al., 2020).

A odontologia digital é amplamente difundida na Implantodontia dando origem ao conceito de Implantodontia Digital, ou seja, facilita a integração de tecnologias em todas as fases do tratamento incluindo diagnóstico e planejamento por meio de uma abordagem simplificada e intimamente dependente dos aspectos estéticos e funcionais do paciente. Dentre a revolução das técnicas tecnológicas os scanners permitiram um desenvolvimento na precisão e eficácia dos tratamentos com implantes possibilitando capturar imagens da

cavidade oral, tais instrumentos podem ser intraorais (scanner óptico) e extraorais como os scanners de laboratórios (SIKRI et al., 2021).

O planejamento virtual oferece um maior bem-estar ao paciente durante o processo de obtenção de um modelo da cavidade oral para posterior planejamento, pois a técnica convencional por meio da moldagem faz uso de materiais fluidos, como por exemplo o alginato, onde a quantidade de material no interior da cavidade oral pode causar desconforto e náuseas no paciente, além disso tal técnica demanda um maior tempo do cirurgião-dentista para obter as informações tendo em vista que são efetuadas diversas etapas até chegar no modelo final de trabalho que na maiorias das vezes apresenta imprecisões (PESCE et al., 2018).

Com o auxílio dos scanners, esta etapa de coleta de dados torna-se mais simples e confortável e se dá a partir da emissão de um feixe de luz que se propaga por toda a região interna da boca e capta por meio de câmeras de alta resolução o caminho que esse feixe percorre, ao refletir sobre as estruturas intraorais gera-se o registro das áreas anatômicas, e então as imagens captadas serão processadas por um software que irá recriar as estruturas necessárias e tornar possível a visualização em um aspecto tridimensional por um computador (SALOMÃO et al., 2021).

Kernen et al. (2020) em seu trabalho analisaram cinco sistemas diferentes de softwares de planejamento de implantes disponíveis no mercado: ImplantStudio, Simplant Pro, coDiagnostiX, Smop e NobelClinician quanto a importação de dados de imagem e a exportação do planejamento de implante virtual para o projeto para fabricação do guia cirúrgico. Após analisarem dois casos distintos com diferentes indicações de tratamento com os diferentes sistemas de planejamento, verificaram que todos os sistemas de planejamento forneceram segmentação automática de osso, dentes ou tecidos moles além de permitir a realização de um projeto individual e produção de guias de broca ou encaminhamento para uma instalação de produção do guia cirúrgico.

De acordo com a vasta literatura, com o advento de inovações na área de cirurgia guiada de implantes há comumente dois tipos

de técnicas cirúrgicas. O primeiro tipo de cirurgia guiada denomina-se “estática” a qual requer o uso de guia cirúrgico estático durante a perfuração obtidos por meio de imagens tomográficas computadorizadas reproduzindo a posição virtual do implante e no momento cirúrgico não há possibilidade de modificação intraoperatória do posicionamento do implante escolhido. O outro de cirurgia guiada, dinâmica, indica a transferência dinâmica da posição selecionada do implante para a área cirúrgica através de um sistema de navegação em tempo real por um monitor além de permitir mudanças intraoperatórias da posição do implante durante a cirurgia (COLOMBO et al., 2017).

É importante salientar que a precisão da cirurgia virtualmente guiada pode ser alterada por fatores clínicos tais como idade do paciente, exame radiológico, posição do guia (maxila ou mandíbula), tipo de guia (total ou parcialmente guiado), abordagem do retalho e fixação do guia. ZHOU e demais autores (2017) realizaram uma revisão literária sobre a influência de tais fatores clínicos na precisão da cirurgia guiada e constataram que em relação aos efeitos da idade e os métodos radiológicos os mesmos não têm influência significativa na acurácia. Enquanto os fatores como a posição, fixação e tipo do guia, e abordagem do retalho influenciaram diretamente na precisão cirúrgica justamente porque os sistemas totalmente guiados com parafusos fixos com abordagem sem retalho apresentaram maior precisão em comparação às demais técnicas pela diminuição de desvios gerais da cirurgia guiada.

Desse modo, o objetivo desse trabalho será descrever a execução de um caso clínico de cirurgia guiada e preservação alveolar com enxerto desde a etapa de planejamento virtual até a execução do procedimento cirúrgico de reabilitação com implante unitário além de descrever o fluxo digital que leva ao planejamento cirúrgico e impressão digital do guia cirúrgico evidenciando as vantagens e desvantagens da cirurgia virtualmente guiada em relação à técnica convencional.

## 2. RELATO DE CASO

O presente trabalho trata-se de um relato de caso clínico, de abordagem qualitativa e descritiva, o levantamento bibliográfico foi

realizado nos bancos de dados Pubmed, e na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) utilizando os descritores no modo pesquisa avançada “Cirurgia guiada” e “Implante dentário” e “Tomografia computadorizada” e “Xenoenxertos”, e em inglês “Computer-Assisted surgery” e “Dental implants” e “Computed tomography” e “Heterografts”, filtrando trabalhos publicados entre 2017 e 2022 nos idiomas inglês e português. Inicialmente foram encontrados 43 artigos e após leitura íntegra dos mesmos foram selecionados periódicos que abordassem especificamente sobre a temática desse trabalho como forma de enriquecimento teórico.

Portanto, adiante será detalhado todo o caminho percorrido para a realização da instalação de implantes através da cirurgia guiada, no qual será enfatizado o planejamento virtual tridimensional fazendo uso do guia cirúrgico confeccionado por uma impressora 3D. Os dados foram obtidos a partir da tomografia computadorizada e o escaneamento da cavidade oral do paciente, que produziu imagens em formato DICOM e STL respectivamente, sendo que as imagens obtidas foram enviadas para uma impressora 3D para reprodução do guia cirúrgico e posterior escolha do posicionamento do implante instalado, o seu comprimento e diâmetro sendo essas informações concedidas pelo software 3Shape Implant Studio.

Paciente, M.P.A, sexo feminino, 65 anos de idade, leucoderma, ASA I, compareceu à clínica privada encaminhada por outro cirurgião-dentista. Após a anamnese e questionamento do histórico médico progresso não foi demonstrado nenhuma limitação (ASA I). Realizou-se então o exame clínico intraoral e foi possível observar prótese fixa unitária no elemento 37 com comprometimento periodontal do mesmo, portanto, para fins de planejamento prévio do tratamento a ser executado solicitou-se tomografia computadorizada e escaneamento intraoral.

Diante disso, efetuou-se os preceitos bioéticos formulando um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), Termo de Autorização de Uso de Imagem para que o paciente pudesse consentir e concordar com a documentação da cirurgia

e compartilhar suas imagens para uso em pesquisa acadêmica, e, foi garantido o sigilo das informações e privacidade ao sujeito. A partir dos resultados dos exames de imagem, deu-se início a trajetória do planejamento para reabilitação do elemento ausente. Após avaliação do caso, foi proposta a exodontia do dente 37, seguida da colocação imediata de um implante dentário com as dimensões de 11,5 mm de comprimento e 3,5 mm de diâmetro sendo um tratamento totalmente digital, desde o planejamento cirúrgico até a confecção da coroa definitiva.

Inicialmente, o planejamento iniciou a partir da tomografia computadorizada que foi posteriormente obtida em formato DICOM e escaneamento intraoral em formato STL, para a associação ao software odontológico 3Shape Implant Studio. Através da utilização do software, as imagens foram importadas juntamente com o escaneamento intraoral da paciente viabilizando então a realização do planejamento digital do caso. Em seguida, as imagens provenientes do exame radiológico e do escaneamento intraoral foram sobrepostas para obter-se um modelo digital da paciente, viabilizando a análise minuciosa do caso em questão e tornando possível a realização de todo o tratamento com a minimização de erros, otimizando então os resultados.

A confecção do guia tem seu início a partir da obtenção das imagens sobrepostas no software, da tomografia computadorizada e do escaneamento intraoral, onde é planejado a localização do implante em 3D. As imagens realizadas pelo escaneamento juntamente com as imagens tomográficas foram enviadas à empresa Techno Guide para a impressão do guia cirúrgico. Após impresso, o guia confeccionado é testado e avaliado o seu encaixe na cavidade oral do paciente, se necessário são realizados ajustes antes do procedimento cirúrgico para garantir o encaixe e estabilidade da ferramenta que irá direcionar a instalação do elemento reabilitador.

No momento da cirurgia, antes da aplicação dos campos estéreis, foi realizada antisepsia intraoral com bochechos de clorexidina aquosa a 0,12% e extraoral com clorexidina aquosa a 2%. A anestesia foi obtida com o anestésico cloridrato de lidocaína a 2% com epinefrina (36mg/1.8ml, Alphacaine 100, DFL Indústria e Comércio

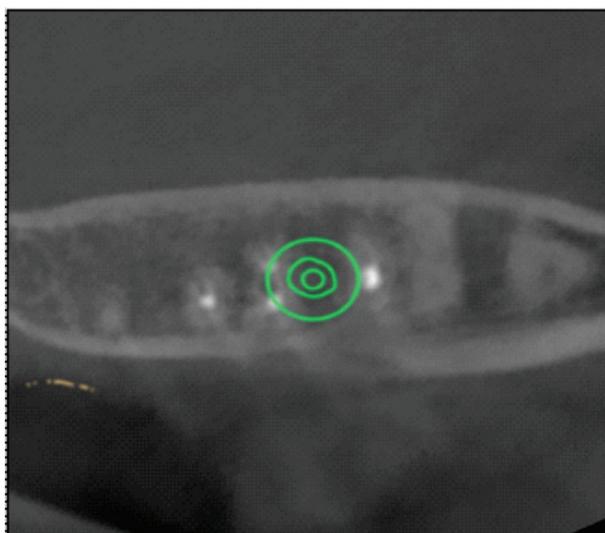
S.A.) bloqueando os nervos alveolar inferior e nervo bucal complementando com infiltrações periféricas ao elemento. O elemento 37 foi extraído com auxílio de alavanca Seldin reta e fórceps 17 com mínimo de trauma para preservar a estrutura óssea adjacente e, após a exodontia, realizou-se uma irrigação copiosa do alvéolo com a utilização de soro fisiológico 0.9%. Feito isso, o guia cirúrgico configurado com as anilhas teve sua descontaminação feita com clorexidina a 2% por um período de 30 minutos submersa a solução, e então foi posicionado após hemostasia do alvéolo pós exodontia.

Então iniciou a fresagem com as brocas do sistema SIN (Sistema de Implantes Nacional) para a preparação do local de implantação com o auxílio do guia cirúrgico. A perfuração foi iniciada pela broca fresa-lança 2mm para guiar a sequência das demais fresas e romper a cortical para criação da osteotomia com a profundidade previamente estabelecida, em seguida utilizou-se a fresa helicoidal 2,0mm e fresa Unitite 2,7mm e 3,3mm e fresa rosca Untite 3,5mm para garantir o processo cicatricial.

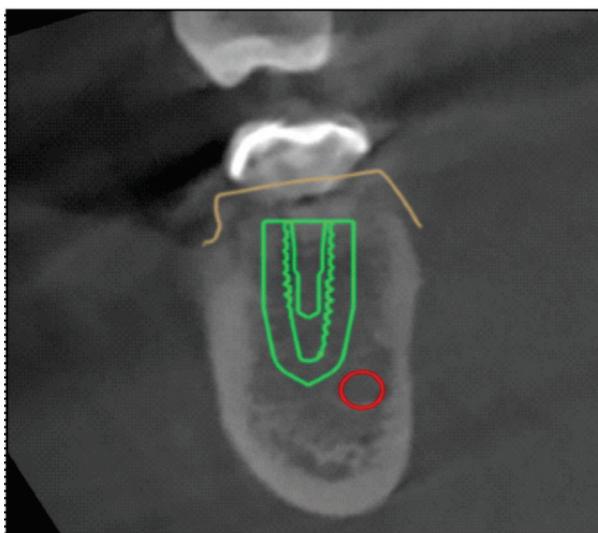
Foi realizado o transporte do implante Unitite (S.I.N. Implant System, São Paulo, Brasil) até o alvéolo com auxílio da chave de transporte acoplado ao contra ângulo, recebendo leve giro manual para melhor adaptação antes se iniciar a instalação, dando início ao processo de instalação com o motor regulado em 25RPM. O implante, após instalado e em sua posição final, apresentou boa estabilidade primária e travamento inicial de 30 Ncm e pôde-se observar quão conservador foi o procedimento e quão benéfico aos tecidos ósseo e gengivais.

Depois da inserção do implante foi realizado o preenchimento ósseo mesial e distal com a utilização de enxerto ósseo xenógeno inorgânico Bonefill (Bionnovation Biomedical, Brasil) para preenchimento do gap com o objetivo de preservação óssea alveolar. Por fim, foi disposto o cover screw ou parafuso de cobertura que serviu para a vedação do orifício interno do implante. A paciente retornou após 6 meses do período de osseointegração para a instalação do cicatrizador para possibilitar a criação do perfil de emergência e iniciar posteriormente a etapa protética do tratamento.

Figura 1- Planejamento virtual sobre tomografia computadorizada

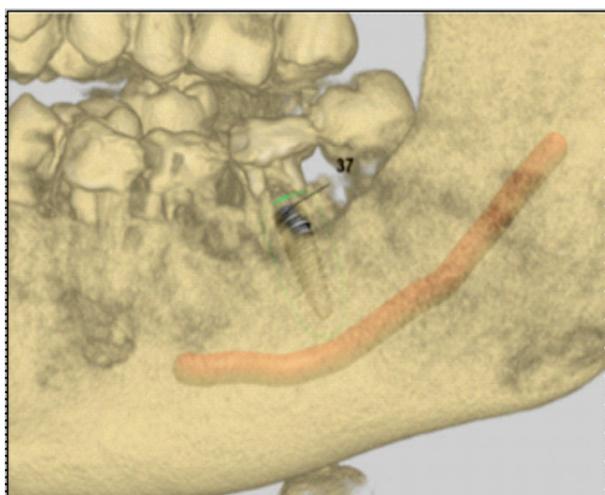


Fonte: Elaboração do autor

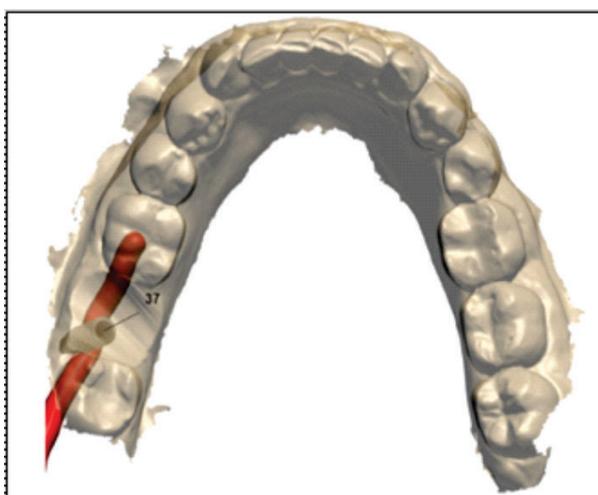


Fonte: Elaboração do autor

Figura 2- Planejamento virtual associado ao escaneamento intraoral



Fonte: Elaboração do autor



Fonte: Elaboração do autor

Figura 3 - Guia cirúrgico confeccionado em impressora 3D



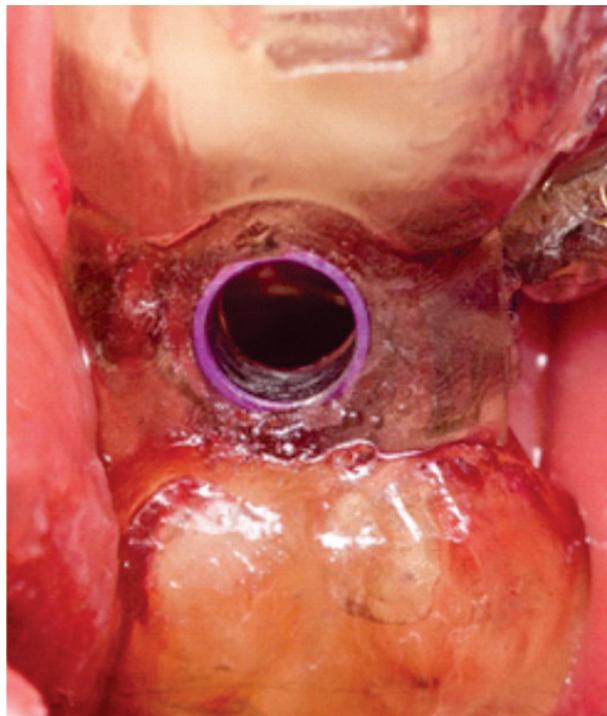
Fonte: Elaboração do autor

Figura 4 - Exodontia do elemento 37



Fonte: Elaboração do autor

Figura 5 - Guia cirúrgico posicionado na região do elemento a ser reabilitado



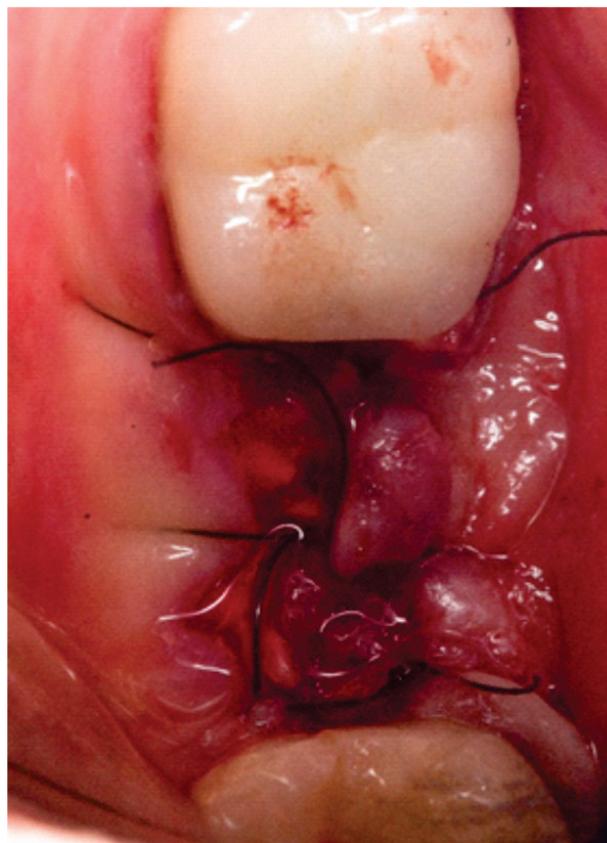
Fonte: Elaboração do autor

Figura 6 - Implante Unitite Prime, 3.5 x 11.5, CM



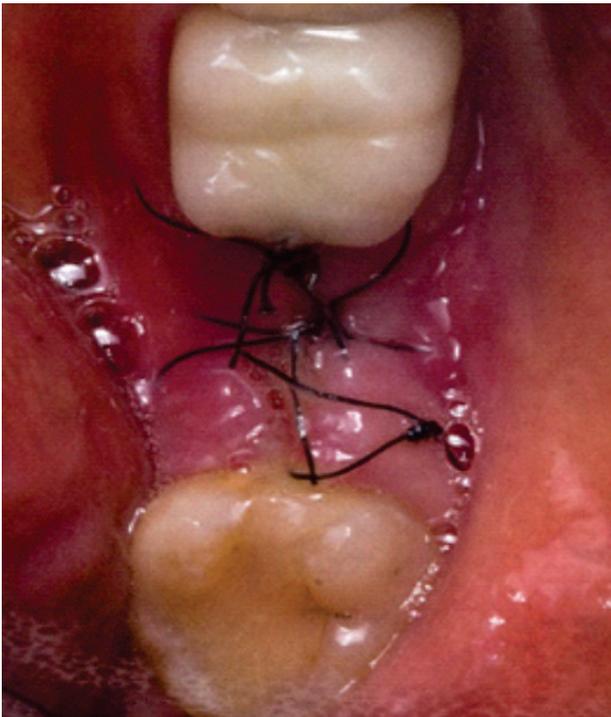
Fonte: Elaboração do autor

Figura 7 - Pós-operatório imediato



Fonte: Elaboração do autor

Figura 8 - Pós-operatório



Fonte: Elaboração do autor

Figura 9 - Pós-operatório



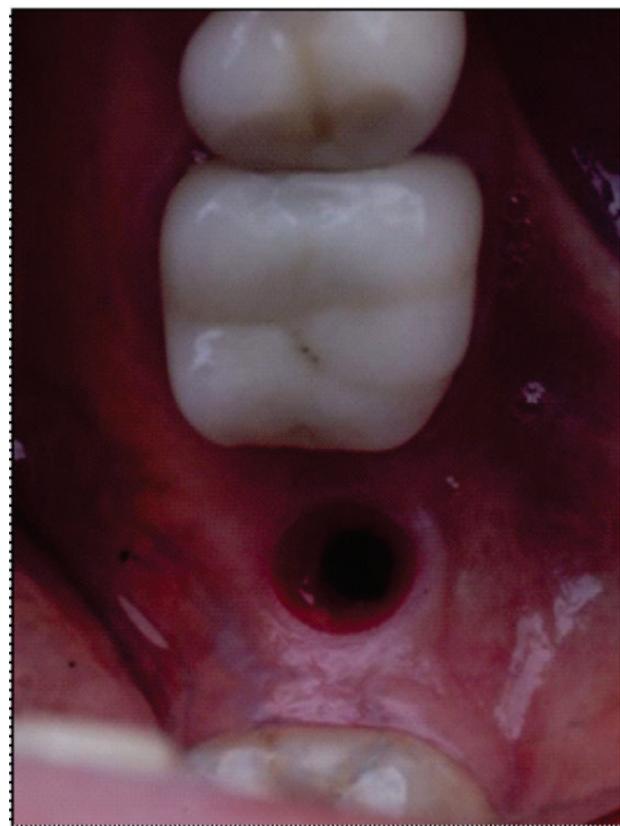
Fonte: Elaboração do autor

Figura 10 - Aspecto clínico com cover para vedação do implante



Fonte: Elaboração do autor

Figura 11 - Aspecto clínico após osseointegração



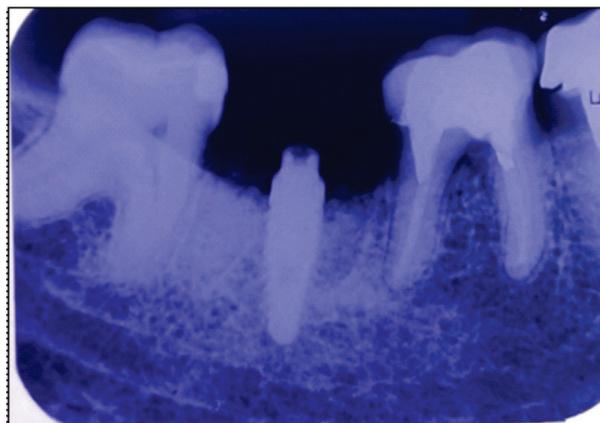
Fonte: Elaboração do autor

Figura 12 - Aspecto clínico após osseointegração com coroa protética



Fonte: Elaboração do autor

Figura 13 - Radiografia periapical após osseointegração



Fonte: Elaboração do autor

Figura 14 - Radiografia periapical após osseointegração



Fonte: Elaboração do autor

### 3. DISCUSSÃO

Os tratamentos atuais em Implantodontia permitem o planejamento virtual prévio da disposição precisa dos implantes no ato cirúrgico, através de programas específicos, o que possibilita, em seguida, gerar um guia cirúrgico. Inicia-se com a obtenção de exames tomográficos do paciente, oportunizando a visualização tridimensional da morfologia dos ossos, dentes e demais estruturas anatômicas. Os dados da tomografia são obtidos no padrão DICOM (Digital Imaging Communication in Medicine), para que então possa ser realizado o escaneamento intraoral do paciente, usando scanners digitais ou através de moldes físicos da cavidade oral (SCHUBERT et al., 2019).

Posteriormente, tanto a tomografia computadorizada quanto o escaneamento

intraoral são sobrepostos, a partir de um software específico de planejamento de implante virtual, e transformados em arquivo STL. Este procedimento torna possível a visualização dos tecidos moles e duros sobrepostos entre si, o rastreamento das vias nervosas e o diagnóstico de defeitos ósseos. A partir desse momento, inicia-se a planificação da instalação do implante em função das características específicas do paciente; determina-se também o tipo e tamanho do implante que será utilizado, além da posição e eixo do implante, os quais são ajustados de acordo com quantidade óssea disponível. Uma vez finalizado o planejamento virtual, exporta-se o arquivo para uma impressora 3D, para a confecção do guia cirúrgico, considerando a posição ideal do implante e a estrutura óssea do paciente e incluindo o tipo de suporte, que poderá ser dente, tecido,

osso ou a combinação de ambos (YAFI et al., 2019).

A precisão da cirurgia guiada de implantes é definida como o ajuste da posição do implante planejado por software com a posição real do implante na cavidade oral do paciente, ou seja, o desvio de localização ou angulação entre o implante realmente colocado e o implante virtualmente planejado para cada caso clínico (BOVER-RAMOS et al., 2018). São inúmeros os estudos já realizados para avaliar tal precisão do implante guiada com o objetivo de avaliar cientificamente a acurácia desse tipo de técnica.

Do mesmo modo, Younes et al. (2018) em seu estudo clínico randomizado controlado, compararam a precisão das cirurgias de implantes à mão livre, guiada por broca piloto e totalmente guiada em pacientes parcialmente edêntulos onde foram dispostos aleatoriamente para um dos três tratamentos propostos no trabalho, porém todos realizaram tomografias computadorizadas de feixe cônico juntamente com o escaneamento digital e posteriormente dispostos em software de planejamento de implantes designados. Após a análise da precisão através de tomografias pré e pós-operatórias demonstraram que a cirurgia totalmente guiada foi a mais precisa enquanto a cirurgia de implante à mão livre demonstrou-se com menor acurácia principalmente pela possibilidade de causar complicações biológicas quando os dentes vizinhos são atingidos durante a preparação da osteotomia.

Todavia, de acordo com Choi et al. (2017) que realizaram um estudo avaliando a precisão da instalação de implantes pela técnica cirúrgica à mão livre através de fatores como a experiência do profissional, largura do espaço edêntulo, número de implantes adjacentes e a colocação imediata ou não do implante. Com isso, identificaram que tais fatores podem auxiliar na precisão da técnica à mão livre melhorando a possibilidade de sucesso pós-cirúrgicos se os mesmos fatores avaliados no estudo forem considerados nas abordagens previamente a realização da cirurgia permitindo a manutenção da precisão.

Miranda (2021) em seu relato de caso, executou a instalação de implantes em maxila com a técnica de cirurgia guiada em associação com o planejamento virtual através de tomografia do tipo cone beam e

do software 3Shape Implant Studio, o mesmo utilizado neste caso clínico. Obteve-se resultados favoráveis ao final do tratamento enfatizando a eficácia e segurança deste tipo de técnica, gerando menor desconforto pós-operatório ao paciente com a eliminação de possíveis complicações. Da mesma forma, Deeb et al. (2017) realizaram um estudo para avaliar a precisão de guias cirúrgicos produzidos também pelo software 3Shape Implant Studio em comparação com guias feitos em impressoras 3D no consultório, a avaliação se deu a partir de tomografias pós-operatórias para avaliar a posição final do implante e observaram que ambos os meios para produção dos guias cirúrgicos se mostraram precisos e seguros para utilização em cirurgia guiada.

A preservação alveolar foi introduzida com algumas formas de realizar procedimentos minimamente invasivos permitindo um prognóstico mais satisfatório ao paciente pela alteração da reabsorção óssea alveolar, promovendo maior biodisponibilidade óssea. Em seu relato de caso clínico Martins et al. (2020) reforçaram que a instalação imediata do implante e auxílio de enxerto xenógeno bovino foram essenciais para o sucesso do tratamento principalmente pela boa cicatrização dos tecidos moles, diminuição do tempo hábil, preservação da anatomia alveolar e na manutenção da altura das cristas ósseas. Do mesmo modo, no presente trabalho evidenciou-se melhor qualidade ao tratamento pois diminui significativamente as sessões clínicas pela associação do planejamento virtual e a técnica de implante imediato associada a enxertia óssea.

Levando em consideração a precisão que a cirurgia guiada dispõe juntamente ao planejamento virtual para o sucesso da instalação de implantes, Ku et al. (2022) dissertam em seu artigo a importância da obtenção de um guia cirúrgico estável para futura instalação do implante, entregando alta qualidade no resultado do procedimento, os autores compararam dois grupos com diferentes tipos de planejamento sendo a princípio utilizado apenas a tecnologia que envolvia a imagem da tomografia computadorizada associada ao planejamento cirúrgico convencional e concluíram que para confecção de uma boa guia é necessário associar os exames radiográficos com o

modelo virtual, que irá entregar um encaixe adequado para a cavidade oral do paciente, tornando uma técnica mais estável e efetiva.

Outro fator que deve ser julgado, em relação ao resultado da técnica da cirurgia guiada associada ao planejamento virtual, é a capacitação e experiência do cirurgião dentista na execução do procedimento, é importante que o especialista já estejam familiarizados e tenham domínio sobre as ferramentas tecnológicas que são utilizadas durante o planejamento virtual até a confecção do guia e principalmente na realização da instalação do implante.

Marei et al. (2019) compararam em seus estudos profissionais iniciantes e especialistas para a execução do mesmo procedimento cirúrgico em dois grupos de pacientes, avaliando ao final qual cirurgião dentista havia realizado a técnica com maior coerência ao planejamento prévio, a partir de um exame de imagem foi analisado o posicionamento final dos implantes, associado ao software específico foi possível coletar os dados necessários para avaliar por meio de um cálculo matemático realizado no Microsoft Excel o desvio angular dos implantes instalados pelos especialistas e pelos iniciantes e concluíram que o grau de experiência do profissional irá interferir diretamente na precisão dos implantes que serão instalados.

Além disso, em questão de duração do tratamento e do procedimento cirúrgico, Amorfini e colaboradores (2019) avaliaram em seu estudo clínico randomizado a técnica guiada por computador e a cirurgia de implante convencional em termos de eficácia e duração da cirurgia e após dois anos de acompanhamento declararam que o houve uma significativa redução no tempo de planejamento e intraoperatório em comparação com o grupo não assistido por computador além de possibilitar maior precisão e confiabilidade ao cirurgião-dentista. No entanto, Schneider et al. (2019) em seu estudo determinaram que houve tempo semelhante para tratamento de cirurgia totalmente guiada e tratamento convencional quanto ao diagnóstico, planejamento e duração da cirurgia bem como um custo maior para os protocolos assistidos por computador pela necessidade de obter materiais específicos e

exames radiológicos mais detalhados.

Em relação ao procedimento cirúrgico, a cirurgia guiada de implante geralmente é mais rápida que a cirurgia convencional à mão livre e resulta em maior conforto para o paciente no pós-operatório, afirma Alvares (2020) em seu relato de caso de reabilitação do elemento 21 com a utilização do planejamento virtual e cirurgia guiada onde a exodontia seguida da instalação do implante ocorreu de forma satisfatória demonstrando a efetividade do tratamento, achados semelhantes foram observados no presente relato de caso, no qual a cirurgia guiada foi realizada sem intercorrências e o paciente não relatou dor ou desconforto, com prognóstico satisfatório, uma das vantagens da cirurgia guiada pela ausência de execução de retalho, quando comparada a pacientes tratados com o método convencional.

#### 4. CONCLUSÃO

Com base nos resultados desse relato de caso, pode-se concluir que o planejamento virtual em associação com a cirurgia guiada e a técnica de preservação alveolar é uma realidade na odontologia e pode ser integrado à prática odontológica diária pela sua alta eficiência, e elevadas taxas de sucesso. O caso clínico relatado permitiu demonstrar que o planejamento virtual é de fato uma técnica segura, levando a procedimentos clínicos mais rápidos com simplificação de etapas clínicas e a um resultado final mais previsível enfatizando a sua superioridade em relação a técnica convencional pois permite um melhor conforto ao paciente pelas diminuições das dificuldades pós-operatórias e maior precisão quanto ao posicionamento e instalação dos implantes. É importante salientar que ainda existem imprecisões nas ferramentas digitais, que devem ser sempre levadas em consideração e torna-se necessário uma curva de aprendizado para utilização dessas técnicas e instrumentais específicos de uso do implantodontista.

#### REFERÊNCIAS

1. Sauvesuk L, Delanora LA, Momesso GAC, Neto TJ de L, Saliba MTA, Ferreira JPR, et al. Cirurgia virtual guiada, uma potente

aliada na reabilitação estética e funcional. Archives of health investigation. 2020 Oct 6;9(4).

2. Al Yafi F, Camenisch B, Al-Sabbagh M. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable? Dental Clinics of North America. 2019 Jul;63(3):381–97.

3. ALVARES HLP, Planejamento virtual odontológico aplicado a cirurgia guiada de implante unitario: relato de caso. São Luís (MA). [Monografia] - Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco; 2020.

4. Amorfini L, Migliorati M, Drago S, Silvestrini-Biavati A. Immediately Loaded Implants in Rehabilitation of the Maxilla: A Two-Year Randomized Clinical Trial of Guided Surgery versus Standard Procedure. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2016 Oct 28;19(2):280–95.

5. Bover-Ramos F, Viña-Almunia J, Cervera-Ballester J, Peñarrocha-Diago M, García-Mira B. Accuracy of Implant Placement with Computer-Guided Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Cadaver, Clinical, and In Vitro Studies. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2018 Jan;33(1):101–15.

6. Choi W, Nguyen B-C, Doan A, Girod S, Gaudilliere B, Gaudilliere D. Freehand Versus Guided Surgery. Implant Dentistry. 2017 Jul;26(4):1.

7. Colombo M, Mangano C, Mijiritsky E, Krebs M, Hauschild U, Fortin T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: a critical review based on randomized controlled trials. BMC Oral Health. 2017 Dec;17(1).

8. D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, De Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. Periodontology 2000. 2016 Dec 21;73(1):121–33.

9. Deeb GR, Allen RK, Hall VP, Whitley D, Laskin DM, Bencharit S. How Accurate Are Implant Surgical Guides Produced With

Desktop Stereolithographic 3-Dimensional Printers? Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons [Internet]. 2017 Dec 1;75(12): 2559.e1–8.

10. Flügge T, Kramer J, Nelson K, Nahles S, Kernen F. Digital implantology—a review of virtual planning software for guided implant surgery. Part II: Prosthetic set-up and virtual implant planning. BMC Oral Health. 2022 Jan 30;22(1).

11. Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery - data import and visualization, drill guide design and manufacturing. BMC Oral Health. 2020 Sep 10;20(1).

12. Ku J-K, Lee J, Lee H-J, Yun P-Y, Kim Y-K. Accuracy of dental implant placement with computer-guided surgery: a retrospective cohort study. BMC Oral Health. 2022 Jan 16;22(1).

13. Magrin GL, Rafael SNF, Passoni BB, Magini RS, Benfatti CAM, Gruber R, et al. Clinical and tomographic comparison of dental implants placed by guided virtual surgery versus conventional technique: A split-mouth randomized clinical trial. Journal of Clinical Periodontology. 2019 Nov 14;47(1):120–8.

14. Marei H, Abdel-Hady A, Al-Khalifa K, Al-Mahalawy H. Influence of Surgeon Experience on the Accuracy of Implant Placement via a Partially Computer-Guided Surgical Protocol. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2019 Sep;34(5):1177–83.

15. Miranda CDOL. Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. Sete Alagoas (MG). [Monografia] - Faculdade Sete Alagoas; 2021.

16. Naeini EN, Atashkadeh M, De Bruyn H, D'Haese J. Narrative review regarding the applicability, accuracy, and clinical outcome of flapless implant surgery with or without computer guidance. Clinical Implant Dentistry and Related Research. 2020 May

13;22(4):454–67.

17. Oh J-H, An X, Jeong S-M, Choi B-H. Digital Workflow for Computer-Guided Implant Surgery in Edentulous Patients: A Case Report. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* [Internet]. 2017 Dec;75(12):2541–9.

18. Pesce P, Pera F, Setti P, Menini M. Precision and Accuracy of a Digital Impression Scanner in Full-Arch Implant Rehabilitation. *The International Journal of Prosthodontics*. 2018 Mar;31(2):171–5.

19. da Silva Salomão GV, Chun EP, Panegaci R dos S, Santos FT. Analysis of Digital Workflow in Implantology. Anil S, editor. *Case Reports in Dentistry*. 2021 Feb 15;2021(2):1–7.

20. Schneider D, Sancho-Puchades M, Schober F, Thoma D, Hämmerle C, Jung R. A Randomized Controlled Clinical Trial Comparing Conventional and Computer-Assisted Implant Planning and Placement in Partially Edentulous Patients. Part 3: Time and Cost Analyses. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2019 May;39(3): e71–82.

21. Schubert O, Schweiger J, Stimmelmayer M, Nold E, Güth J-F. Digital implant planning and guided implant surgery – workflow and reliability. *British Dental Journal*. 2019 Jan;226(2):101–8.

22. Tatakis DN, Chien H, Parashis AO. Guided implant surgery risks and their prevention. Romanos GE, editor. *Periodontology 2000*. 2019 Aug 12;81(1):194–208.

23. Younes F, Cosyn J, De Bruyckere T, Cleymaet R, Bouckaert E, Eghbali A. A randomized controlled study on the accuracy of free-handed, pilot-drill guided and fully guided implant surgery in partially edentulous patients. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018 May 10;45(6):721–32.

24. Zhou W, Liu Z, Song L, Kuo C, Shafer DM. Clinical Factors Affecting the Accuracy of Guided Implant Surgery—A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Evidence Based Dental Practice*.

2018 Mar;18(1):28–40.

25. Mah J, Hatcher D. Three-dimensional craniofacial imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Surgery*. 2004 Jun; 126(3): 308-9.

26. Schneider D, Marquardt P, Zwahlen M, Jung RE. A systematic review on the accuracy and the clinical outcome of computer-guided template-based implant dentistry. *Clinical Oral Implants Research*. 2009 Sep;20(4):73–86.

27. Orentlicher G, Abboud M. Guided Surgery for Implant Therapy. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*. 2011 May;23(2):239–56.

28. Schnutenhaus S, Brunken L, Edelmann C, Dreyhaupt J, Rudolph H, Luthardt RG. Alveolar ridge preservation and primary stability as influencing factors on the transfer accuracy of static guided implant placement: a prospective clinical trial. *BMC Oral Health*. 2020 Jun 29;20(1):178.

29. Amaro LCF, Conforte JJ. IMPLANTE IMEDIATO EM ALVÉOLO FRESCO. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*. 2022 5;8(5):1209–30.

30. Martins SHL, Vieira GHA, Bezerra FJB, Ghiraldini B, Souza SLS de. Implante imediato pós-exodontia em região de molar utilizando um novo implante com a técnica de preparo intrarradicular e preservação alveolar. *Journal of Multidisciplinary Dentistry*. 2021 Aug 9;10(2):160–7.

31. Sikri S, Sikri J, Sharma A, Bagaria A, Prakash Bumb P, Gupta R. The Nuances of Digital Dental Implantology. *SunText Rev Dental Sci*. 2021. Jan 18; 2(1): 131.