



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

JOSÉ LUCIANO MACIEL DE CASTRO

VANTAGENS DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

SETE LAGOAS/MG

2022

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

JOSÉ LUCIANO MACIEL DE CASTRO

VANTAGENS DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA

Monografia apresentada ao curso de
Especialização *Lato Sensu* da
Faculdade Tecnológica de Sete Lagoas
(FACSETE-CIODONTO), como requisito
parcial para conclusão do Curso de
Especialização em Implantodontia.
Área de concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ivan Silva Andrade

SETE LAGOAS/MG

2022

Monografia intitulada **"VANTAGENS DA CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA "** de autoria do aluno JOSÉ LUCIANO MACIEL DE CASTRO, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Ivan Silva Andrade – FACSETE – Coordenador e orientador

Prof. Jorge Antônio Mansur de Miranda – FACSETE – Examinador

Prof. Mário Pedro Souza Amaral – FACSETE – Examinador

Aprovado em Sete Lagoas, ____ de _____ de 2022.

AGRADECIMENTO

*Agradeço a Deus, minha família, amigos e professores por caminharem ao meu lado
nessa jornada!*

RESUMO

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos mundiais proporcionaram o surgimento de novas técnicas e procedimentos altamente especializados nas mais diversas áreas. Na odontologia, essa evolução busca oferecer o máximo de qualidade, conforto e precisão para o paciente. Quando trata-se da colocação de implantes, sabe-se que os sistemas virtuais de planejamento e confecção de guias computadorizados têm sido amplamente estudados e aplicados, uma vez que associam os pilares da estética e da funcionalidade. Nesse sentido, este trabalho busca apresentar uma breve revisão da literatura referente às vantagens da cirurgia guiada para implantodontia, relacionando suas principais características às limitações da técnica e ilustrando sua aplicação. Para tanto, foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo qualitativa e exploratória, utilizando os dados disponíveis pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico, Scielo e sites de universidades públicas e revistas brasileiras. Foram incluídos artigos originais, de revisão, teses, textos, matérias e livros publicados em inglês e português, nos últimos 12 anos, disponíveis na íntegra. Desse modo, foi possível perceber que embora possua um alto custo e exija capacitação do profissional e sua equipe, a cirurgia guiada em implantodontia oferece uma maior segurança, pós-operatório menos dolorido, rapidez e eficácia nos tratamentos, entre outras vantagens. Não obstante, entende-se que cada profissional deve atuar conforme suas possibilidades, conhecendo as vantagens da cirurgia guiada e reconhecendo as limitações existentes. Novos estudos devem ser desenvolvidos para elucidar ao máximo a técnica que envolve o planejamento virtual e as chances de desvio descritas na literatura.

Palavras-Chave: Implantodontia; Cirurgia Guiada; Planejamento Virtual; Vantagens.

ABSTRACT

In the last decades, the global technological advances provided the emergence of new techniques and highly specialized procedures in the most diverse areas. In dentistry, this evolution seeks to offer maximum quality, comfort and precision for the patient. When it comes to implant placement, it is known that virtual systems for planning and making computerized guides have been widely studied and applied, since they combine the pillars of aesthetics and functionality. In this sense, this work seeks to present a brief review of the literature regarding the advantages of guided surgery for implantology, relating its main characteristics to the limitations of the technique and illustrating its application. Therefore, a qualitative and exploratory bibliographic research was carried out, using data available from the Virtual Health Library (VHL), Google Scholar, Scielo and websites of public universities and Brazilian journals. Original articles, review articles, theses, texts, materials and books published in English and Portuguese in the last 12 years, available in full, were included. In this way, it was possible to perceive that although it has a high cost and requires training of the professional and his team, guided surgery in implantology offers greater safety, less painful postoperative period, speed and effectiveness in treatments, among other advantages. Nevertheless, it is understood that each professional must act according to their possibilities, knowing the advantages of guided surgery and recognizing the existing limitations. New studies must be developed to elucidate as much as possible the technique that involves virtual planning and the chances of deviation described in the literature.

Key words: Implantology; Guided Surgery; Virtual Planning; Benefits.

LISTA DE ABREVIATURAS

TC – Tomografia computadorizada

CBCT – Tomografia computadorizada de feixe cônico

BVS – Biblioteca Virtual em Saúde

CAD – Desenhos assistidos por computador

CAM – Manufaturas assistidas por computador

3D – Tridimensional

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planejamento virtual através de Software	15
Figura 2 - Definição do posicionamento do implante no Software	16
Figura 3 - Fluxograma de etapas para cirurgia guiada	17
Figura 4 - Sequência da moldagem na implantodontia	20
Figura 5 - Visão panorâmica de TC mostrando o posicionamento no planejamento dos implantes.	21
Figura 6 - Reconstrução 3D da arcada inferior, observando adaptação da prótese e planejamento.	22
Figura 7 - Reconstrução 3D da arcada inferior, observando o posicionamento dos implantes	22
Figura 8 - Guia cirúrgico prototipado	23
Figura 9 - Kit de fixação do guia cirúrgico	24
Figura 10 - Desenho do pilar de zircônia no software Dental System.	25
Figura 11 - Modelo impresso, inserção de um análogo híbrido e do pilar base de titânio	26
Figura 12 - Coroa temporária, pilar de zircônia e base de Titânio GM	26
Figura 13 - Guia cirúrgico em posição após a extração	27
Figura 14 - Instalação imediata do pilar de zircônia obtido por processo CAD/CAM	27
Figura 15 - Coroa temporária ajustada em infraoclusão para evitar sobrecarga	28
Figura 16 - Aspecto pós-cirúrgico imediato, após cimentação da coroa	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
2. OBJETIVOS	11
3. METODOLOGIA	12
4. REVISÃO DA LITERATURA	13
4.1 Contexto histórico	13
4.2 Etapas para realização da cirurgia	14
4.2.1 Kits cirúrgicos	18
4.3 Casos Clínicos	21
4.4 Vantagens do guia cirúrgico	29
4.5 Limitações	30
5. DISCUSSÃO	32
6. CONCLUSÃO	34
REFERÊNCIAS	35

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico crescente pode ser percebido a nível mundial e seus efeitos acessam diversas áreas de atuação profissional e do conhecimento. Na odontologia tem-se visto cada vez mais novas técnicas e procedimentos altamente especializados e tecnológicos, que buscam oferecer o máximo de qualidade, conforto e precisão para o paciente. Quando trata-se da colocação de implantes, sabe-se que os sistemas virtuais de planejamento e confecção de guias computadorizados têm sido amplamente estudados e aplicados, uma vez que associam os pilares da estética e da funcionalidade (PELEGRINE; et al., 2022).

Como forma de aumentar a precisão da colocação de implantes dentários e diminuir ao máximo os riscos de danos às estruturas anatômicas, umas das tecnologias que vêm sendo implementadas por profissionais da área é o planejamento dos implantes a serem realizados. Isso é possível a partir de dados tomográficos tridimensionais, como a tomografia computadorizada (TC) e/ou tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), que “permitem o planejamento de uma cirurgia guiada por imagem, desta forma é possível chegar a diagnósticos, planejamentos e tratamentos mais precisos e previsíveis”. (SANCHEZ GARCES, 2022, p. 109).

Nesse sentido, sabe-se que os avanços culminaram na combinação de guias como pré-requisito para o procedimento quando notou-se que “os implantes distribuídos de maneira paralela e biomecanicamente equilibrados, possibilitavam a confecção de próteses mais fáceis e com índices maiores de sucesso”. Dessa maneira, os estudos e testes promoveram a ascensão da cirurgia de implante guia entre os profissionais mais atualizados (DIAS, 2020, p. 12).

Ademais, entende-se que “a transferência com exatidão do posicionamento dos implantes pré-operatoriamente planejados, e posteriormente para a boca, é de suma importância para o sucesso da cirurgia”. Ou seja, a precisão do cirurgião é um dos pilares para uma implantação qualificada e segura, que ofereça a melhor experiência possível

ao paciente. Desse modo, a cirurgia guiada surgiu como estratégia de otimizar a cirurgia e minimizar complicações (SANTI, 2021, p. 9).

O guia cirúrgico é descrito, de tal forma, como um “instrumento no auxílio na instalação e localização dos implantes osseointegrados no ato cirúrgico, pois é um uma referência na aquisição de um planejamento reverso na reabilitação”. (DIAS, 2020, p. 12). Contudo, há pré-requisitos importantes para sua aplicação, uma vez que envolve um treinamento específico e afinidade com os exames computadorizados.

Dessa forma, este estudo busca reunir as principais informações acerca da cirurgia guiada para implantodontia, ressaltando as vantagens da sua utilização. No entanto, serão aqui discutidas as limitações da técnica, bem como o histórico do seu surgimento e adequações ao longo dos estudos. Entende-se que esta pesquisa torna-se crucial ao oferecer um material atualizado, compilando os estudiosos que teorizam sobre o tema, de modo a servir de apoio para os profissionais da área e pesquisadores do assunto. Além disso, contribui para o fomento de novas pesquisas sobre a cirurgia guiada em implantodontia e apresenta suas principais características para a prática em odontologia.

2. OBJETIVOS

- a) Compreender a aplicabilidade da cirurgia guiada;
- b) Visualizar as vantagens da cirurgia guiada para implantodontia;
- c) Entender as limitações da técnica;
- d) Apresentar as etapas da sua realização.
- e) Ilustrar o tema com casos clínicos descritos na literatura.

3. METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo qualitativa e exploratória, que buscou nos dados disponíveis pela Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Google Acadêmico, Scielo e em sites de universidades públicas e revistas brasileiras pelos descritores "implantodontia", "cirurgia guiada" e "implante guia". Foram incluídos artigos originais, de revisão, teses, textos, matérias e livros publicados em inglês, espanhol e português, nos últimos 12 anos, disponíveis na íntegra.

A busca ocorreu de fevereiro a julho de 2022. Como método utilizado, foram seguidos os seguintes passos: identificação e seleção dos estudos, coleta de informações, análise e interpretação dos resultados. Os dados foram apresentados de forma crítica, buscando responder aos objetivos propostos no presente trabalho.

4. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo serão apresentadas as principais noções que fundamentam a análise desenvolvida sobre o tema proposto, apresentadas a partir das subseções: “Contexto histórico”; “Etapas para realização da cirurgia”; “Vantagens do guia cirúrgico”; e “Limitações”. Seguindo essa linha, espera-se reunir informações qualificadas sobre as vantagens da cirurgia de implante guia no atual cenário da odontologia, de modo que possa inspirar novos estudos e questionamentos sobre sua aplicação no Brasil e no mundo, além de auxiliar profissionais e estudiosos da área.

4.1 CONTEXTO HISTÓRICO

Com o avanço capitalista, especialmente após o século XIX, as máquinas foram aperfeiçoando-se em qualidade e quantidade ao redor do mundo. No campo da odontologia, esse desenvolvimento tecnológico é inegável quando trata-se da ampliação dos serviços de manipulação de imagens, permitindo “planejamentos mais precisos, cirurgias mais rápidas, menor índice de insucesso, menor morbidade, entre outras vantagens”. (PEGORINI, *et al.*, 2013, p. 244)

Na década de 60, a partir da descoberta do fenômeno da osseointegração por Branemark, os implantes surgiram da odontologia para substituição de elementos dentários perdidos, aplicados em larga escala, “buscando a obtenção de uma reabilitação oral permanente e conseqüentemente melhoria da função mastigatória e satisfação estética”. (TENÓRIO, 2015, p. 428)

A partir dos anos 2000, por sua vez, a implantodontia buscou atualizações de “softwares especializados para cirurgias guiadas e instalações de próteses sobre implantes, que dependem 100% do exame de tomografia computadorizada para realização do planejamento e execução do tratamento”. (DE FREITAS, 202, p. 90)

Nesse sentido, sabe-se que a tomografia computadorizada (TC) é hoje considerada o método de escolha para a imagem das estruturas ósseas, sendo extremamente útil também na visualização de tecidos moles, sobretudo se comparada

às radiografias convencionais, limitadas à imagens bidimensionais. Assim, entende-se que os programas de computador surgiram e foram se modernizando de forma a incorporar implantes virtuais ao conjunto de dados tridimensionais fornecidos pela tomografia. Estudiosos afirmam que essa rota contribui para o delineamento exato a ser seguido em um plano terapêutico e intervencionista, integrando “anatomia, biomecânica funcional e estética, tudo de forma interativa, para que o profissional capacitado possa traçar o melhor plano de tratamento possível para cada paciente”. (MESALLES SUBIRA, 2022, p. 106)

Desse modo, atualmente entende-se que as invenções da tecnologia digital têm revolucionado as técnicas e possibilidades da odontologia há anos. Hoje, com a “introdução da tomografia computadorizada (TC), da impressão tridimensional (3D), dos desenhos auxiliados por computador (CAD) e dos modelos feitas através destes desenhos (CAM)”, é incontestável o novo cenário de muita evolução nos conceitos de tratamento na implantodontia. (TÚZZOLO NETO, 2021,p. 17)

4.2 ETAPAS PARA REALIZAÇÃO DA CIRURGIA

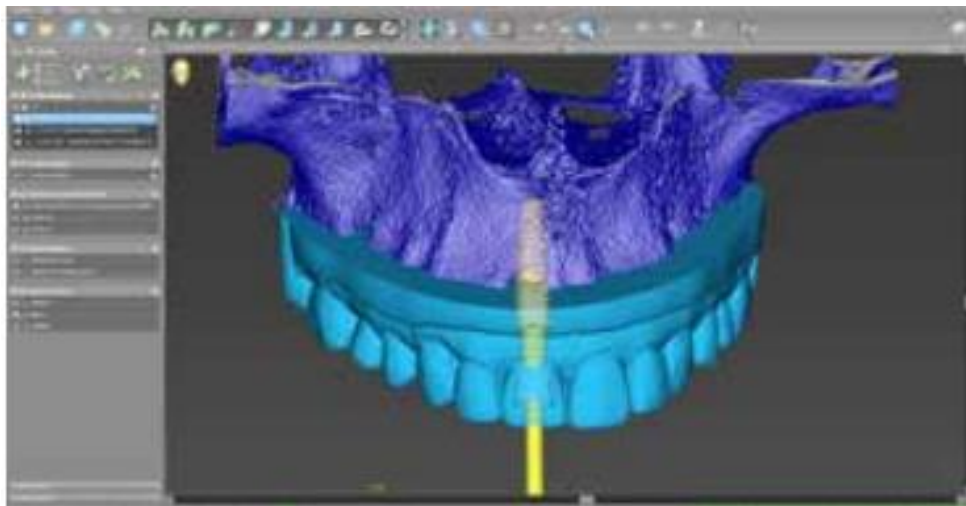
A cirurgia guiada para a implantodontia foi um grande passo na atuação odontológica, uma vez que permite, a partir de exames tomográficos, a visualização de imagens em “alta qualidade que permitem uma análise detalhada da condição óssea e das áreas anatômicas a serem utilizadas.” (MORAES DE MACEDO, et. al., 2018, p. 2) Desse modo, garantindo maior precisão na colocação utilizando de uma abordagem menos invasiva.

Desse modo, a técnica é indicada para pacientes que apresentem queixas indicativas de prótese ou implante, especialmente se já foi colocada prótese à qual o paciente não se adaptou. Além disso, é indicada para aqueles que apresentem uma “boa abertura bucal, margem gengival em tecido queratinizado, possuir quantidade e qualidade óssea adequada, também está indicada para tratar pacientes vulneráveis e irradiados e quando áreas extensas de enxertos ósseos foram utilizadas”. (DE AQUINO ANTUNES, 2015, p.11)

Entende-se também que é uma técnica “originalmente indicada para duas situações distintas: pacientes desdentados totais e pacientes parcialmente dentados”. (DIAS, 2020 p. 17) Contudo, cada paciente é avaliado individualmente de acordo com sua arcada dentária, suas necessidades primordiais, comodidade e histórico.

No tocante ao planejamento e etapas da cirurgia, o primeiro passo é a modelagem 3D ou fresagem. Esse guia é realizado com base em tomografias computadorizadas da arcada dentária do paciente. Um software irá indicar onde cada implante deverá ser colocado, a partir de uma visualização de três planos espaciais das estruturas ósseas que passarão pela reabilitação. (DVIRADIO, 2019)

Figura 1 - Planejamento virtual através de Software



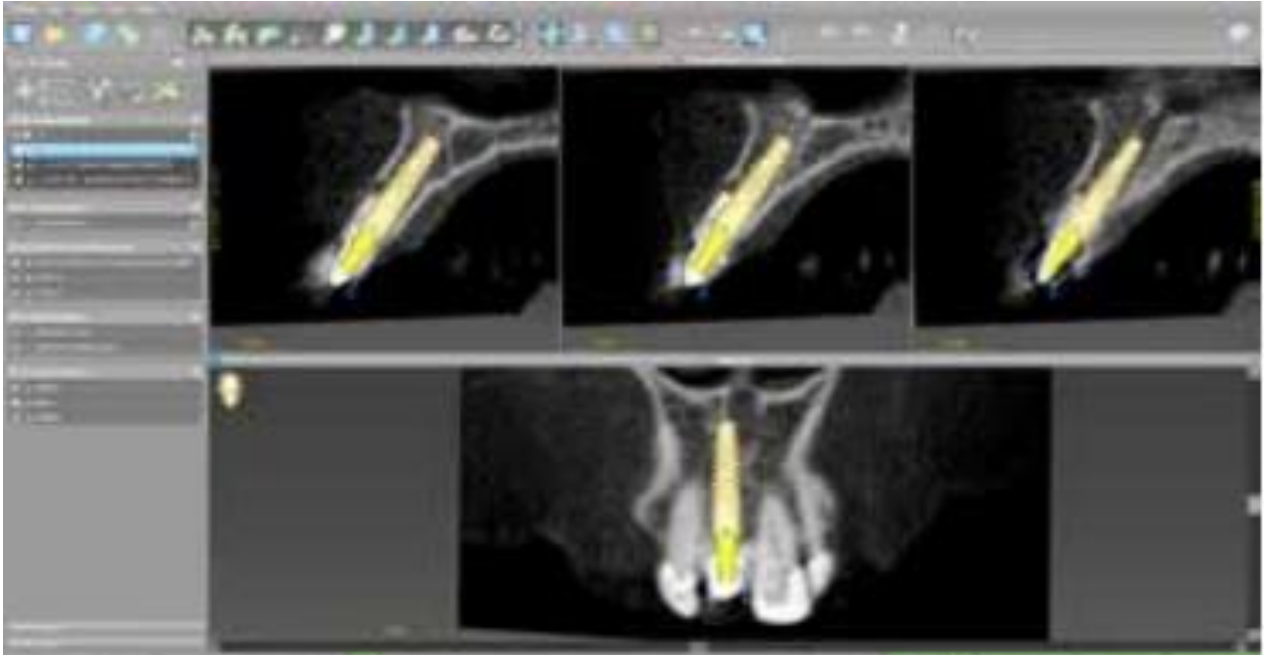
Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. Full dent. sci, p. 167-181, 2019.

“O software de planejamento proporciona o design do guia cirúrgico para a produção e protocolo cirúrgico para os instrumentos.” (STRAUMAN, 2020)

A partir disso, o profissional realiza o procedimento virtualmente e decide os locais de inserção, grau de inclinação e modo de colocação do implante. Esse planejamento virtual reduz em até 50% o tempo de operação. Após essa simulação, o guia cirúrgico é confeccionado, tendo sua profundidade limitada por cilindros, que também mantém a

orientação dos implantes correta. Durante o procedimento, os cilindros também servem como suporte para os guias de brocas que orientam a correta posição e inclinação nas perfurações. (DINATO, 2019)

Figura 2 - Definição do posicionamento do implante no Software.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. Full dent. sci, p. 167-181, 2019.

Neste guia, o profissional vai fixar os análogos dos implantes para produção do modelo em que será realizada a prótese. “Como o diâmetro dos guias é o mesmo das brocas, a cirurgia guiada é extremamente precisa.” Desse modo, percebe-se que não há remoções ou incisões na fibromucosa. São feitos pequenos furos na gengiva utilizando uma broca, inserindo pinos de titânio, que serão a base dos implantes. (DVIRADIO, 2019)

Figura 3 - Fluxograma de etapas para cirurgia guiada



Fonte: <https://www.straumann.com/neodent/br/pt/profissionais/produtos-e-solucoes/solucoes-de-tratamento/cirurgia-guiada.html>

4.2.1 Kits cirúrgicos

Cada cirurgia requer um kit cirúrgico próprio, definido pelo profissional responsável pelo procedimento. Durante os exames pré-operatórios, é “importante observar a abertura bucal necessária entre 4 e 5 cm para compensar a espessura do guia cirúrgico e o comprimento das fresas do kit cirúrgico próprio”. (NETO, 2012, p.186)

Todos os kits devem possuir, minimamente, alguns materiais básicos para os procedimentos cirúrgicos odontológicos. Entre eles, destacam-se: brocas cirúrgicas, prolongador de broca, chaves de instalação, chave de catraca, intermediários de instalação e paralelômetro. Demais itens variam entre os kits disponíveis no mercado. (MEDENS, 2022)

O preparo do leito cirúrgico é realizado com um Kit específico de acordo com a escolha de cada profissional, a partir das possibilidades existentes. Os kits possuem “brocas cirúrgicas compensadas em comprimento, sendo importante verificar a limitação de abertura de boca do paciente. Os diâmetros das fresas seguem os padrões de instrumentação compatíveis com as medidas dos implantes planejados.” (DA SILVA, 2021, p. 8)

No mercado atual existe uma ampla variedade de sistemas que oferecem os kits cirúrgicos específicos, como:

- Anthogyr Guiding System;
- BIOMET 3i Navigator;
- Conexão Speedguide;
- DIO Implants DIONAVI;
- DSP Biomedical Fit Guide;
- INP Implantes Cirurgia Guiada;
- Kopp Implants Koop Guide;
- Neodent Neoguide;
- Nobel Biocare Nobel Guide;

- S.I.N Easy Guide;
- Straumann Guided Surgery;
- Entre outros.

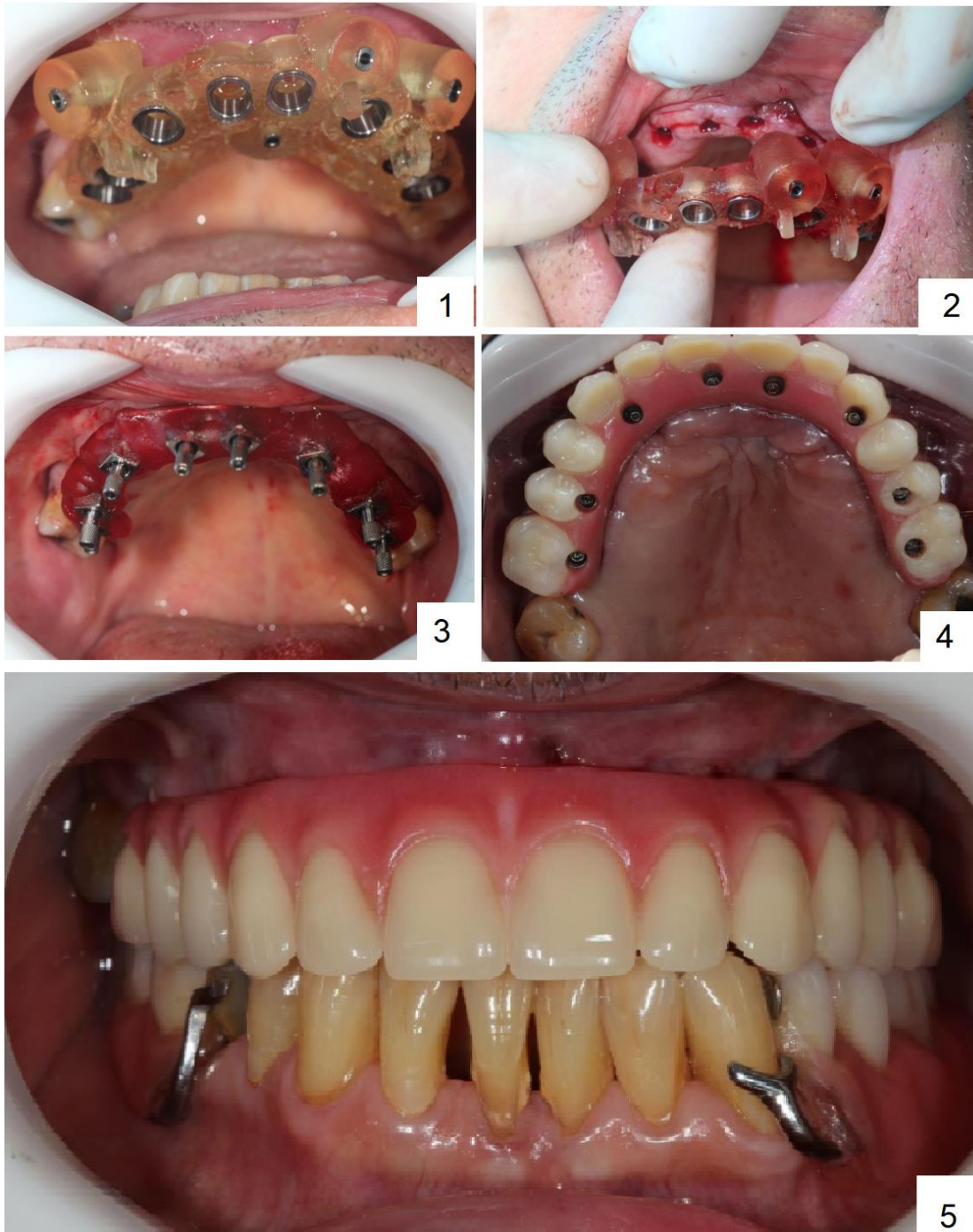
Entende-se que o instrumental a ser utilizado nas cirurgias é extremamente importante ao permitir que o implantodontista “aplique a melhor técnica em cada caso, para garantir uma boa estabilidade primária e favorecer a osseointegração. Esses dois fatores são fundamentais para a fixação do implante e a longevidade do tratamento.” (MEDENS, 2022)

Desse modo, o profissional fica livre para determinar se usará um kit único para todos os procedimentos ou se terá um kit para cada sistema. Entende-se que ao possuir um único kit que seja versátil e compacto, as chances de sucesso em cada cirurgia sejam maiores. Contudo, essa escolha será baseada no cotidiano e possibilidades financeiras do implantodontista. (DA SILVA, 2021, p. 8)

Ao imaginar ter um kit específico para cada plataforma, em um primeiro momento pode parecer interessante, mas, no cotidiano das cirurgias, pode não ser tão vantajoso. “Afim, é preciso estar atento para não trocar os kits ou as peças entre eles. Também é necessário treinar seu assistente para que ele saiba manusear cada item, pois todos precisam ser higienizados e receber manutenção, e isso gera mais tarefas.” (MEDENS, 2022)

De toda maneira, ao realizar a técnica, deve-se seguir uma sequência entre a moldagem e a implantação. Na figura a seguir, ilustra-se a sequência preconizada:

Figura 4 - Sequência da moldagem na implantodontia



- (1) Prova da adaptação do guia cirúrgico; (2) Remoção do guia, sendo possível ver o pouco dano ao tecido gengival e pouco sangramento; (3) União dos transferentes com resina acrílica para posterior moldagem; (4) prótese implanto suportada instalada na vista oclusal; (5) prótese implanto suportada superior em oclusão com prótese removível inferior e dentes naturais em mandíbula. Fonte: Miranda, 2021. (Adaptado pelo autor)

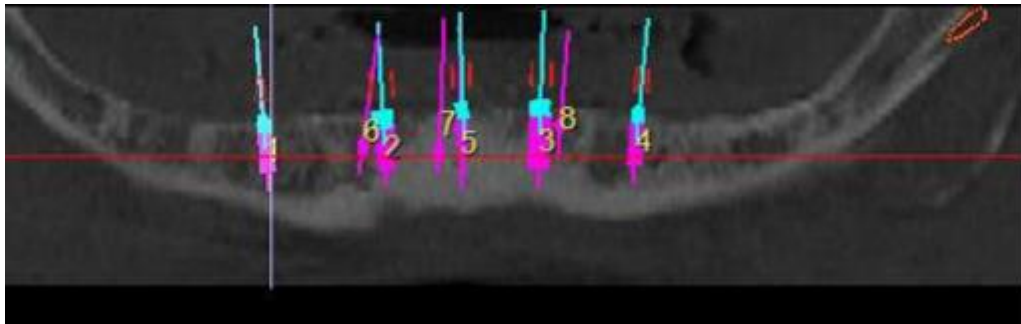
4.3 CASOS CLÍNICOS

De forma a ilustrar o que foi apresentado até então, esta seção irá descrever alguns casos clínicos encontrados na literatura que se articulam com o tema proposto.

Em um estudo publicado em 2018, De Macedo, et. al. (2018, p. 2) descreve um caso de paciente masculino, negro, de 54 anos, que foi encaminhado ao setor de Implantodontia após tratamento falho com prótese em arcada inferior. Após avaliação dos profissionais responsáveis, seu planejamento cirúrgico foi realizado com “utilização de guia, para instalação de cinco implantes, onde 3 implantes foram fixados entre os forames mentonianos e 2 após os forames para posterior instalação de prótese fixa”.

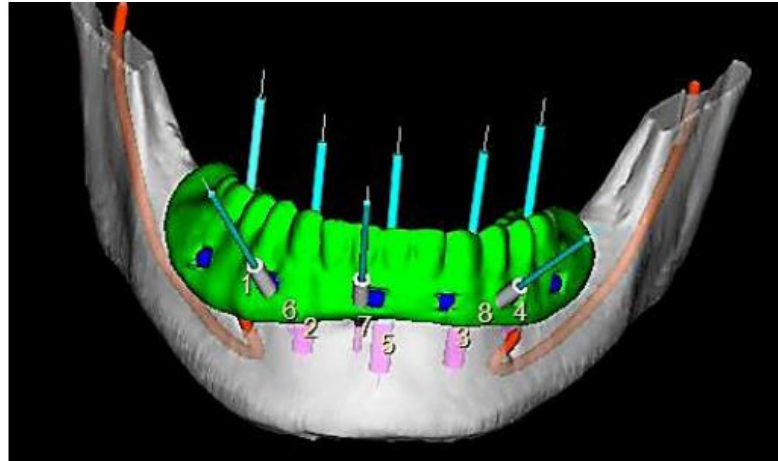
Nas figuras a seguir segue as imagens relacionados ao seu caso:

Figura 5 - Visão panorâmica de TC mostrando o posicionamento no planejamento dos implantes.



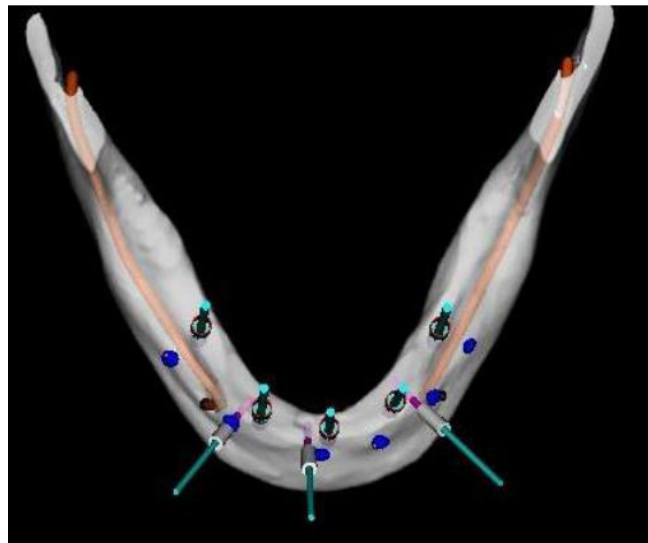
Fonte: DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.

Figura 6 - Reconstrução 3D da arcada inferior, observando adaptação da prótese e planejamento.



Fonte: DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. *Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)*, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.

Figura 7 - Reconstrução 3D da arcada inferior, observando o posicionamento dos implantes.



Fonte: DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.

A prótese inferior que não conferia estabilidade ao paciente foi aproveitada na confecção do guia cirúrgico, uma vez que os dentes dessa prótese poderiam servir se referência protética, em vista da montagem satisfatória dos seus dentes. (DE MACEDO, et. al. 2018, p. 4).

Durante o processo, de acordo com De Macedo, et. al. (2018, p. 4):

Inicialmente foram realizadas marcações, usando uma broca esférica de 2,0 mm na flange, sem ultrapassá-la. Esses orifícios foram preenchidos com guta percha e serviram de referência para o software DentalSlice - Bioparts. O paciente realizou a tomografia computadorizada utilizando a prótese, em oclusão, permitindo que a mesma, permanecesse sem sofrer movimentações durante todo o exame. No final, obteve-se uma imagem tomográfica que pôde ser estudada em todos os 3 cortes de orientação, com a prótese posicionada no rebordo alveolar. Essa imagem serviu de planejamento dos implantes, bem como, possibilitar a prototipagem do guia com uma correta adaptação ao paciente. O guia cirúrgico foi feito pela bioparts para 4 implantes ou mais - RAPTOR - Bioparts. (DE MACEDO, et. al. 2018, p. 4).

Figura 8 - Guia cirúrgico prototipado.



Fonte: DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.

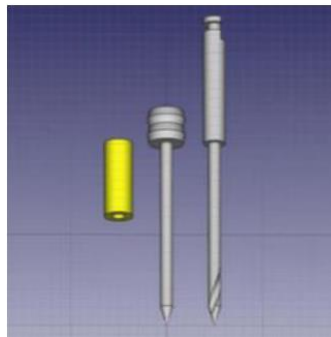
No que tange ao procedimento cirúrgico, iniciou-se com a antissepsia extra e intra oral, assim como com a aposição dos campos cirúrgicos. Foi necessária anestesia local, tendo optado por três tubetes de articaína a 4%, uma vez que é uma opção indicada para anestesia infiltrativa com duração intermediária e possui um início rápido de ação. (DE MACEDO, et. al. 2018, p. 5).

Os estudiosos ainda garantem que “foram realizadas as devidas medicações pré-operatórias, com amoxicilina 875mg um dia antes do procedimento cirúrgico, no espaço de 12 em 12 horas, durante o período de 7 dias”. Também foi indicado o uso de anti-inflamatório e analgésico após o procedimento. “As perfurações foram realizadas respeitando a sequência de brocas e altura e espessura em cada região.” (DE MACEDO, et. al. 2018, p. 5).

Os autores descrevem, por fim, que:

O kit de fixação do guia cirúrgico utilizado foi o Raptor da empresa Bioparts Prototipagem Biomédica. Esse kit possui uma broca de fixação específica e vários pinos de fixações do mesmo tamanho da broca. [...] Assim, os implantes foram instalados, não havendo necessidade de incisões e/ou suturas, levando um tempo cirúrgico total de 40 minutos; orientou-se ainda o próprio que alocasse compressas de gelo sobre a região, atuando de forma significativa no edema; o gelo por sua vez age como um anti-inflamatório natural. Todavia orientou-se, que o mesmo fizesse o uso de um analgésico e de um anti-inflamatório por três dias, logo após retornando ao consultório para observação da condição do caso.(DE MACEDO, et. al. 2018, p. 6).

Figura 9 - Kit de fixação do guia cirúrgico.



Fonte: DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.

Em outra análise, em um estudo publicado em 2019, o caso clínico descrito é de uma paciente do sexo feminino, 57 anos, que buscou tratamento odontológico relatando dor. Ao ser avaliada, percebeu-se uma fratura do dente 11, que a indicou a necessidade de extração com possível colocação de implante. A partir disso, os estudiosos descrevem que “foi realizada impressão digital e a tomografia computadorizada foi solicitada. As imagens foram importadas para o software coDiagnostiX e uma cirurgia guiada foi planejada.” (DINATO et al.,2019, p.3).

De acordo com os autores, após o planejamento cirúrgico no software:

A imagem STL com posição do implante foi exportada e aberta no software Dental System (3 Shape) para a personalização do pilar em zircônia sobre uma base de titânio (Neodent, Curitiba, Brasil). Além disso, o provisório foi projetado para ser fresado em PMMA. O guia cirúrgico foi impresso no P-Series (Rapidshape, Heimsheim, Alemanha), e o pilar de zircônia e o provisório foram fresados (DM5, Tecnodrill, Brasil). Sob anestesia local, o dente foi extraído com extrator e o implante (GM Drive, Neodent) foi instalado. O gap foi preenchido com Cerabone (Straumann), o pilar foi instalado e o provisório foi cimentado. Um tratamento rápido e confiável foi realizado, permitindo a instalação previsível do implante. (DINATO et al.,2019, p.1)

Figura 10 - Desenho do pilar de zircônia no software Dental System.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 11 - Modelo impresso, inserção de um análogo híbrido e do pilar base de titânio.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 12 - Coroa temporária, pilar de zircônia e base de Titânio GM.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 13 - Guia cirúrgico em posição após a extração.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 14 - Instalação imediata do pilar de zircônia obtido por processo CAD/CAM.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 15 - Coroa temporária ajustada em infraoclusão para evitar sobrecarga.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

Figura 16 - Aspecto pós-cirúrgico imediato, após cimentação da coroa.



Fonte: DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.

4.4 VANTAGENS DO GUIA CIRÚRGICO

A técnica de implantodontia através da cirurgia planejada a partir de imagens computadorizadas é conhecida pelo seu sucesso entre os pacientes e profissionais. Sabe-se que a satisfação dos pacientes é “sempre acima das expectativas, pois a cirurgia é muito rápida e o pós-operatório torna-se extremamente tranquilo” (APCD, 2022).

Nesse sentido, acredita-se que o sucesso se deve à "maior segurança proporcionada pela precisa localização anatômica intraoperatória minimizando as chances de complicações advindas do processo cirúrgico". (DIAS, 2020, p. 17)

Não obstante, existe uma taxa, ainda que pequena, de resultados da cirurgia que se apresentam diferentes daquele desfecho previsto pelo guia cirúrgico prototipado. Sua construção tem, sobretudo, favorecido o “estabelecimento de uma relação mais confiável entre a posição planejada virtualmente e final dos implantes dentários.” (PEGORINI, *et al.*, 2013, p. 255)

Desse modo, algumas das principais vantagens descritas na literatura são:

- Possibilita que pacientes, antes contraindicados para o procedimento, possam operar;
- O paciente pode voltar às suas atividades rotineiras em um menor intervalo de tempo;
- Pós-operatório tranquilo: dor, edema e inflamação são bastante reduzidos;
- Pacientes totalmente desdentados podem passar pelo procedimento;
- Satisfação dos pacientes acima da média;
- Menos morbidade;
- Menor tempo de cicatrização;
- Procedimento minimamente invasivo;
- Conforto do paciente;
- A margem de erro é quase igual a 0%;
- Menor tempo de cirurgia;

- Menos sangramento;
- Alta previsibilidade;
- Segurança.

4.5 LIMITAÇÕES

Exploradas as vantagens da cirurgia guiada na implantodontia, propõe-se a exploração dos aspectos limitantes da sua utilização, de modo que possa ser avaliado as várias facetas desta tecnologia.

Estudiosos apontam que embora os avanços tecnológicos das últimas décadas tenham promovido um expressivo desenvolvimento das máquinas e técnicas, a cirurgia guiada pelo implante pré-visualizado via imagens computadorizadas ainda exige um alto custo, sendo poucas as empresas prestadoras desse serviço, além de haver “dificuldades técnicas e falta de conhecimento da maioria dos profissionais”. (PEGORINI, *et al.*, 2013, p. 245)

Além disso, vale ressaltar que muitos profissionais formados que se inseriram no mercado de trabalho antes do aparecimento desta técnica podem atuar em movimento contrário à sua ampliação. Aos que se interessam pela modernização e aceitam as mudanças impostas pela tecnologia, existe ainda uma necessidade de capacitação mínima para se adaptarem ao sistema e ao campo fechado. Não só isso, como também ao fato da impossibilidade de mudança do planejado no decorrer da cirurgia, que não é agradável a todos os profissionais. (APCD, 2022).

Tratando-se da cirurgia em si, existem algumas contra-indicações da técnica que também atuam como fatores limitantes para sua aplicação. São elas:

- Abertura restrita de boca;
- Necessidade de extrações múltiplas com regularização óssea no momento da instalação dos implantes e quantidade de osso insuficiente, sendo necessário enxerto prévio aos implantes;

- Os custos adicionais para confecção dos guias e kits específicos para execução da cirurgia guiada são fatores econômicos limitantes para alguns pacientes;
- Dificuldade de visualização do tecido ósseo sobre a superfície dos implantes após a sua fixação;
- Diminuição de irrigação durante as fresagens;
- Ausência de tecido queratinizado;
- Desvio entre a posição planejada e a posição real de colocação do implante.

Alguns autores ainda citam que o chamado “planejamento reverso” é extremamente valorizado e importante na cirurgia guiada, pois o preparo do caso leva em conta a posição da futura em que a prótese estará. Dessa forma, obtém-se “perfeito posicionamento tridimensional dos implantes, proporcionando melhores resultados nas reabilitações”. Se negligenciado, os resultados poder-se-iam apresentar insatisfatórios. (APCD, 2022).

5. DISCUSSÃO

Através da revisão da literatura aqui apresentada, foi possível identificar os conceitos que instituíram a cirurgia guiada na implantodontia desde os primeiros avanços das imagens computadorizadas no mundo. A partir disso, torna-se crucial a realização de mais estudos sobre o tema, fomentando a implantação de novas técnicas que associam a estética e a funcionalidade tão importantes na odontologia.

A cirurgia guiada na implantodontia se apresenta, nesse contexto, como uma técnica especializada de colocação de implantes após a visualização por imagem do molde a ser implantado. Essa, por sua vez, possui muitas vantagens e algumas limitações, a serem discutidas a seguir. (MORAES DE MACEDO, et. al., 2018, p. 2)

A partir do planejamento cirúrgico após a visualização da área a ser operada via tomografia computadorizada e impressão do molde em 3D do implante, é possível que a cirurgia ocorra de maneira muito mais segura para o cirurgião e para o paciente. Além disso, uma vez que a técnica garante alta previsibilidade, o tempo de cirurgia é menor, diminuindo também o sangramento e desconforto do paciente durante o procedimento. (DIAS, 2020, p. 17)

Não obstante, vale destacar também que o pós-operatório dos pacientes operados via cirurgia guiada ocorre de maneira muito mais tranquila se relacionada ao de uma cirurgia convencional na odontologia. As queixas de edema, dor e inflamação são menores e se esses sintomas aparecem, persistem por pouco tempo. Desse modo, é notável que a satisfação dos pacientes que são submetidos a essa técnica têm um maior grau de satisfação, que também se atribui aos seus familiares e a equipe envolvida no cuidado oferecido. (PEGORINI, et al., 2013, p. 255)

Ademais, a cirurgia guiada ainda se associa a menor morbidade dos pacientes operados, uma vez que o planejamento capacita o profissional e prevê dificuldades a serem enfrentadas durante a implantodontia, tudo de maneira minimamente invasiva.

Dessa forma, entende-se que o preparo garante altas taxas de sucesso, ainda mais se somado a todas as vantagens já citadas. (SANTI, 2021, p. 9)

No que diz respeito às contraindicações da técnica, cabe lembrar que os principais fatores limitantes à ampliação em massa desse serviço, é o alto custo que as máquinas exigem, além da capacitação prévia pela qual os profissionais devem passar. Além disso, atualmente ainda existem poucas empresas que oferecem esse procedimento, sendo ainda mais difícil a oferta por um preço acessível ao paciente ou aos planos de saúde variados. (APCD, 2022).

Nota-se, dessa maneira, que as vantagens se sobressaem às contra-indicações. Uma vez que o profissional esteja habituado a um único kit cirúrgico, com um sistema que atenda suas demandas cotidianas e acesso facilitado aos exames de visualização por imagem, a cirurgia planejada virtualmente é um otimizador do seu trabalho, com garantia de funcionalidade e estética a oferecer aos seus pacientes. (PEGORINI, *et al.*, 2013, p. 245)

6. CONCLUSÃO

A partir da análise dos textos selecionados pela pesquisa bibliográfica qualitativa e exploratória aqui proposta, foi possível compreender os principais aspectos que conceituam, na literatura, as vantagens da cirurgia guiada em implantodontia. Associando suas definições às tecnologias de obtenção de imagens computadorizadas, também foi possível apontar suas limitações e as etapas necessárias para sua realização.

Atingindo, dessa forma, os objetivos geral e específicos definidos e trazendo reflexões sobre os efeitos do desenvolvimento tecnológico na prática odontológica, além de ressaltar as vantagens da utilização da cirurgia guiada para implantodontia.

Pode-se concluir, desse modo, que a literatura existente abrange a temática aqui proposta, elucidando as principais características que pautam a discussão desenvolvida. Foi possível encontrar casos clínicos completos que ilustram muito bem as técnicas que envolvem a cirurgia guiada, a preparação dos moldes por impressão 3D ou fresagem. Além disso, foi possível entender os fatores que limitam a ampliação em massa do uso da técnica dentro da área odontológica.

Não obstante, entende-se que mais estudos são necessários para a discussão acerca dos kits cirúrgicos e os benefícios associados à fidelização do profissional a um ou mais kits para a prática cirúrgica, além de detalhar em pormenores a técnica associada, elucidando também as chances de desvio descritas na literatura. Sugere-se também que esta produção se situe como um fomento à busca de profissionais pela especialização em implantodontia e se torne uma referência atual e completa sobre a temática.

REFERÊNCIAS

1. APCD. Cirurgia Guiada em Implantodontia: vantagens e limitações. Cirurgia Guiada em Implantodontia: vantagens e limitações - **Portal APCD**. Disponível em: <<https://www.apcd.org.br/index.php/noticias/1272/em-foco/18-07-2018/cirurgia-guiada-em-implantodontia-vantagens-e-limitacoes>>. Acesso em: 29 mai. 2022.
2. DA ROCHA TUNES, Urbino. Implantodontia. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 8, 2017.
3. DA SILVA, Leticia Araújo Dias; DE OLIVEIRA MAMEDES, Raphaela Araújo. **Planejamento virtual e cirurgia guiada em Implantodontia: aspectos contemporâneos**, 2021.
4. DE AQUINO ANTUNES, Fabrício Thomaz. Cirurgia Guiada: indicações e limitações. 2015. **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**.
5. DE FREITAS, Thânia Carolina Gervásio. **A Importância da Tomografia Computadorizada na Cirurgia Guiada de Implantes Dentários**, 2020.
6. DE LA TORRE, Débora Letícia Tonelotti. Cirurgia guiada virtual em maxila - Relato de um caso clínico. 2012. **Instituto Latino Americano de Pesquisa e Ensino Odontológico**.
7. DE MACEDO, Thomas Thomas Altmann Moraes et al. Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **Journal of Dentistry & Public Health (inactive/archive only)**, v. 9, n. 2, p. 161-169, 2018.
8. DIAS, Thiago. FACULDADE SETE LAGOAS -FACSET. **O USO DE CIRURGIA GUIADA EM IMPLANTODONTIA: revisão de literatura**, Uberlândia 2020.
9. DINATO, Jose Cicero et al. Fluxo digital facilitando a cirurgia guiada com implante, pilar personalizado e provisório imediato. **Full dent. sci**, p. 167-181, 2019.
10. DVIRADIO. Cirurgia guiada em implantodontia revoluciona tratamentos - DVI Radiologia. **DVI Radiologia**, 2019.
11. MEDENS. **Instrumental cirúrgico para implantodontia: saiba como escolher!** - Medens. Medens. 2022. Disponível em: <<https://medens.com.br/instrumental-cirurgico-para-implantodontia-saiba-como-escolher/>>. Acesso em: 11 abr. 2022.
12. MEDENS. **Qual sistema possui o kit cirúrgico de implante mais prático?** Medens. 2022. Disponível em: <<https://medens.com.br/qual-sistema-possui-o-kit-cirurgico-de-implante-mais-pratico-2/>>. Acesso em: 11 abr. 2022.

13. MESALLES SUBIRA, Antonio José et al . Cirugía mínimamente invasiva* de implantes dentales guiada por ordenador. **Medicentro Electrónica**, Santa Clara , v. 23, n. 2, p. 105-115, jun. 2019 . Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432019000200105&lng=es&nrm=iso>. accedido en 29 jul. 2022.
14. MIRANDA, Caroline de Oliveira Lima , “**Cirurgia Guiada em Implantodontia: Relato de Caso**,” Facsete, acesso em 18 de abril de 2022, <https://faculadefacsete.edu.br/monografia/items/show/355>, 2021.
15. NETO, Mário Duílio Evaristo Henry; DOS LÍRIOS, Rua; JARDIM CUIABÁ, C. E. P. Planejamento virtual e cirurgia guiada na reabilitação de maxila edêntula. **Jornal ILAPEO**, v. 6, n. 4, 2012.
16. PEGORINI, Vinicius Silveira et al. Planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia. **Revista Saúde Integrada**, Santo Angelo, v. 6, n. 11-12, p. 243-261, 2013.
17. PELEGRINE, ANDRÉ ANTONIO; ALOÍSE, Antonio Carlos; MACEDO,; *et al.* Instalação de implante com carga imediata através de um sistema de cirurgia guiada de alta precisão (DIOnavi). **ImplantNews**, p. 621–628, 2015. Disponível em: <<https://pesquisa.bvsalud.org/odontologia/resource/pt/lil-767512>>. Acesso em: 28 jul. 2022.
18. PEREIRA, Rodolfo Auad; DA SILVA SIQUEIRA, Lyncoln; ROMEIRO, Rogério De Lima. Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. **Revista Ciência e Saúde On-line**, v. 4, n. 1, 2019.
19. P3DMED. **Cirurgia Guiada. O que você precisa enviar para realizar um caso.** P3DMed. 2016. Disponível em: <<https://www.p3dmed.com/post/cirurgia-guiada-o-que-voc%C3%AA-precisa-enviar-para-realizar-um-caso>>. Acesso em: 03 mar. 2022.
20. RODOLFO, Luiz ; CREMER, Dental. **Vantagens e Desvantagens; Cirurgia guiada em Implantodontia.** Blog Dental Cremer. 2021 Disponível em: <<https://blog.dentalcremer.com.br/cirurgia-guiada-em-implantodontia-vantagens-e-desvantagens/>>. Acesso em: 14 mai. 2022.
21. SANCHEZ GARCES, M^aA. et al . Revisión bibliográfica de Implantología Bucofacial del año 2011: segunda parte. **Avances en Periodoncia**, Madrid , v. 25, n. 2, p. 99-117, agosto 2013 . Disponible en <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852013000200005&lng=es&nrm=iso>. accedido en 29 jul. 2022.
22. SANTI, Graciano Antonio. **Cirurgia guiada para instalação de implantes—uma revisão de literatura.** 2021.

23. SANTOS, George Soares. **Avaliação da precisão de uma técnica de planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.
24. SILVA, A. R. et al. Revisão de literatura: uso da cirurgia guiada em implantodontia, p. 50., **Revista PET Odonto UFU**, 2020.
25. STRAUMANN, **Cirurgia guiada**. Straumann.com, 2020. Disponível em: <<https://www.straumann.com/neodent/br/pt/profissionais/produtos-e-solucoes/solucoes-de-tratamento/cirurgia-guiada.html>>. Acesso em: 22 Jun. 2022.
26. TENÓRIO, Jefferson da Rocha et al. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia: revisão de literatura. **RFO UPF**, v. 20, n. 1, p. 110-114, 2015.
27. TÚZZOLO NETO, Henrique. **Cirurgia guiada: acurácia de guias fresados e impressos utilizando um mesmo planejamento cirúrgico digital**. 2021. Tese (Doutorado em Diagnóstico Bucal) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. doi:10.11606/T.23.2021.tde-24112021-115944. Acesso em: 2022-05-12.