

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**Rúbia Helena de Paiva Buratto**

**DESFECHOS CIRÚRGICOS DO PLANEJAMENTO VIRTUAL NA  
IMPLANTODONTIA: DOR, EDEMA E IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA**

Juiz de Fora  
2022

**RÚBIA HELENA DE PAIVA BURATTO**

**DESFECHOS CIRÚRGICOS DO PLANEJAMENTO VIRTUAL NA  
IMPLANTODONTIA: DOR, EDEMA E IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal de Juiz de Fora,  
como requisito parcial à obtenção do título  
de Cirurgião-Dentista.

**Orientador: Prof. Dr. Breno Nogueira Silva**

Juiz de Fora

2022

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Buratto, Rúbia Helena de Paiva.  
Desfechos cirúrgicos do planejamento virtual na implantodontia: dor, edema e impacto na qualidade de vida / Rúbia Helena de Paiva Buratto. -- 2022.  
34 f.

Orientador: Breno Nogueira Silva  
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Odontologia, 2022.

1. Implantes dentários. 2. Cirurgia assistida por computador. 3. Reabilitação bucal. I. Silva, Breno Nogueira, orient. II. Título.

**RÚBIA HELENA DE PAIVA BURATTO**

**DESFECHOS CIRÚRGICOS DO PLANEJAMENTO VIRTUAL NA  
IMPLANTODONTIA: DOR, EDEMA E IMPACTO NA QUALIDADE DE VIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade de Odontologia  
da Universidade Federal de Juiz de Fora,  
como requisito parcial à obtenção do título  
de Cirurgião-Dentista.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
REITORIA - FACODONTO - Coordenação do Curso de Odontologia

**Rúbia Helena de Paiva Buratto**

**Desfechos cirúrgicos da cirurgia assistida por computador estática: dor, edema e impacto na  
qualidade de vida.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à  
Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de  
Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título  
de Cirurgião-Dentista.

Aprovado em 31 de agosto de 2022.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Breno Nogueira Silva - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Bruno Salles Sotto-Maior  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Henrique Duque Miranda Chaves Netto  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Aprovado em 31 de agosto de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Breno Nogueira Silva - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Bruno Salles Sotto-Maior  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Henrique Duque Miranda Chaves Netto  
Universidade Federal de Juiz de Fora



Documento assinado eletronicamente por **Breno Nogueira Silva, Professor(a)**, em 31/08/2022, às 14:15, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Henrique Duque de Miranda Chaves Netto, Professor(a)**, em 31/08/2022, às 14:33, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Bruno Salles Sotto Maior, Professor(a)**, em 31/08/2022, às 14:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **0911425** e o código CRC **76BC7F4F**.

Dedico este trabalho a você, familiar ou amigo que contribuiu de alguma forma em minha caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, em primeiro lugar, pois sem Ele esta jornada não seria cumprida.

Ao Professor Breno Nogueira Silva, pela disponibilidade que me dedicou durante a realização deste trabalho. Sempre bem disposto para ajudar, foi um prazer tê-lo como orientador.

À minha família, a quem devo tudo que sou. De um modo muito especial aos meus pais, por me darem a oportunidade de poder concluir um curso superior, por todo sacrifício que passaram, por toda dedicação, força e colaboração que me deram ao longo da minha vida acadêmica.

Aos meus amigos, por estarem sempre presentes quando mais preciso deles.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que direta ou indiretamente fizeram parte dessa etapa decisiva em minha vida.

## RESUMO

A cirurgia assistida por computador com guias estáticos é uma técnica, atualmente, muito utilizada para a instalação de implantes dentários, onde planejamento é realizado por meio da tomografia computadorizada, permitindo uma abordagem mais precisa e menos traumática, quando comparada às cirurgias convencionais. Este procedimento pode ser realizado sem a necessidade da elevação de um retalho gengival e é indicado a pacientes desdentados parciais e totais. O profissional, através de um planejamento virtual 3D, estabelece a posição exata do implante para a confecção de guias cirúrgicos altamente precisos, fabricados através de sistemas de prototipagem, como a estereolitografia, que utiliza o processo CAD/CAM. Os principais benefícios dessa técnica seriam uma maior precisão no posicionamento do implante, a redução de sinais inflamatórios no pós-operatório, um tempo cirúrgico reduzido, o sangramento minimizado e uma maior satisfação do paciente. Este trabalho teve como objetivo investigar o desfecho cirúrgico da cirurgia assistida por computador com guias estáticos na implantodontia, avaliando dor, edema e impacto na qualidade de vida. Foi realizada uma pesquisa da literatura na base de dados PubMed, considerando o período de 2006 a 2021 utilizando os termos: “computer-assisted” AND “guided assisted” AND “dental implants” AND “quality of life”; “computer-assisted” AND “guided surgery” AND “dental implants” AND “pain”; “guided surgery” AND “dental implants” AND “flapless” AND “pain”. Após análise da literatura consultada, 18 artigos foram incluídos nesta revisão integrativa. A literatura sugere que a cirurgia assistida por computador para a colocação de implantes dentários tem se mostrado um procedimento eficaz em reabilitações estéticas e funcionais, otimizando os desfechos pós-operatórios.

Palavras-chave: Implantes dentários. Cirurgia assistida por computador. Reabilitação bucal.



## ABSTRACT

Surgery assisted by static guides is currently performed for the installation of the most used equipment, where a more technical technique is performed, through a more precise and computerized technique, performed through more precise and automated procedures, tailored to manual surgeries. This can be performed without the need to apply a gingival flap and is indicated for patients from partial and total procedures. The professional, through a virtual 3D planning, establishes the exact position of the implant for the manufacture of highly elaborate surgical guides, which are manufactured through protolithography systems, such as the stereolithography process, which uses the stereolithography process, such as the of CAD/CAM. The main benefits of this technique would be greater precision in implant positioning, reduced time, minimized bleeding and greater patient satisfaction. This work aimed to investigate the computer-assisted surgical procedure with static guides on the quality of the implant, evaluating the edema and the impact of life. A literature search was carried out in the PubMed database, considering the period from 2006 to 2021, using the terms: "computerized" AND "assisted guided" AND "dental implants" AND "quality of life"; "computer-assisted" AND "guided surgery" AND "dental implants" AND "pain"; "guided surgery" AND "dental implants" AND "flapless" AND "pain". After analyzing the literature consulted, 18 articles were included in this integrative review. The literature that assisted surgery for implant placement suggested by computer has been shown to be an effective procedure, optimizing rehabilitations for effective postoperative periods.

Keywords: Dental implants. Computer-assisted surgery. Oral Rehabilitation.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AUC	Área sob a curva
BSG	Grupo guia de suporte ósseo
CAD/CAM	Computer-aided design / computer- aided manufacturing
DP	Desvio padrão
EVA	Escala visual analógica
FG	Cirurgia totalmente guiada
FH	Cirurgia à mão livre
HG	Cirurgia semi-guiada
HRQOL	Instrumento de qualidade de vida relacionada à saúde
IES-R	Impact of Event Scale-Revised
PREs	Experiências relatadas pelo paciente
PROMs	Resultados relatados pelo paciente
SDG	Guia cirúrgico de broca
SDIG	Guia cirúrgico de broca com guia de inserção de implante
SLA	Guias estereolitográficos apoiados em osso e mucosa
TC	Tomografia computadorizada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico

## LISTA SÍMBOLOS

%	Por cento
®	Marca registrada

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>33</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos, incluindo o fluxo de trabalho digital, proporcionaram o surgimento da cirurgia assistida por computador. A colocação de implantes dentários com o auxílio desse recurso, quando realizada sem retalho, permite uma cirurgia minimamente invasiva, podendo apresentar maior previsibilidade e precisão cirúrgica quando comparado à técnica convencional, devido à vantagem de um planejamento aprimorado (POZZI; POLIZZI; MOY, 2016).

A cirurgia assistida por computador pode ser realizada de maneira estática ou dinâmica. Na modalidade estática da cirurgia assistida por computador, férulas cirúrgicas pré-fabricadas são utilizadas durante a perfuração óssea e a instalação de implantes dentários, não sendo possível alterar o posicionamento planejado para o implante durante o ato cirúrgico. Isso difere grandemente do procedimento à mão livre, também conhecido como cirurgia convencional, manual ou guiada pelo cérebro. Os guias cirúrgicos estáticos são classificados de acordo com o tipo de suporte: dento-suportados, muco-suportados e ósseo-suportados (GARGALLO et al., 2019).

Na abordagem de cirurgia assistida por computador dinâmica, ao invés dos guias cirúrgicos pré-fabricados, utiliza-se a tecnologia de navegação cirúrgica que permite acompanhamento em tempo real do posicionamento do implante no software. Ao contrário da modalidade estática, é possível alterar a posição planejada do implante durante a cirurgia. Esta modalidade demanda avançada tecnologia e investimentos de alto custo (GARGALLO et al., 2019).

A literatura sugere como vantagens da técnica de cirurgia assistida por computador: redução de edema, dor pós-operatória reduzida, sangramento minimizado, menor tempo cirúrgico e desconforto mínimo para o paciente (ARISAN; KARABUDA; OZDEMIR, 2010; LINDEBOOM; VAN WIJK, 2010; HULTIN; SVENSSON; TRULSSON et al., 2012; POZZI et al., 2014; VERCRUYSSSEN et al., 2014; TALLARICO et al., 2018; GARGALLO et al., 2019; FRIZZERA et al., 2021). Ademais, a não elevação do retalho também apresenta resultados positivos quanto à preservação das papilas peri-implantares (POZZI; POLIZZI; MOY, 2016).

Em contrapartida, em algumas situações clínicas, como quando se deseja o controle de tecido queratinizado ao redor do implante, a técnica convencional é vantajosa, visto que o tecido mole pode ser manipulado e colocado em uma posição desejável após o enxerto ósseo (FORTIN et al., 2006). Além disso, a cirurgia assistida

por computador implica em custos adicionais, sendo necessário analisar a relação custo-benefício (POZZI; POLIZZI; MOY, 2016). Outro fator importante é o treinamento e familiaridade do profissional com a tecnologia disponível, pois erros podem ocorrer em qualquer etapa desde avaliação e planejamento até a execução da cirurgia.

A escolha da abordagem cirúrgica (cirurgia convencional X cirurgia assistida por computador) utilizada dependerá da situação clínica, acesso à tecnologia e treinamento do profissional, tendo em vista que cada uma oferece vantagens e limitações específicas (GARGALLO et al., 2019).

Apesar da técnica convencional ainda ser a mais utilizada, a cirurgia assistida por computador sugere benefícios que são ímpares no campo da Implantodontia e, por isso, a importância de ser explorada pelos cirurgiões-dentistas. Assim, o conhecimento acerca de tal modalidade cirúrgica é imprescindível, tendo em vista tratamentos menos invasivos e com melhores resultados clínicos para os pacientes.

## **2 PROPOSIÇÃO**

O objetivo deste trabalho é analisar a literatura científica apresentando os desfechos cirúrgicos observados na cirurgia assistida por computador, na modalidade estática, realizada para instalação de implantes dentários, com enfoque na dor, edema e impacto na qualidade de vida.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento dos artigos na literatura, realizou-se uma busca na base de dados PubMed, considerando o período de 2006 a 2021, com a combinação das seguintes palavras-chaves: “computer-assisted” AND “guided assisted” AND “dental implants” AND “quality of life”; “computer-assisted” AND “guided surgery” AND “dental implants” AND “pain”; “guided surgery” AND “dental implants” AND “flapless” AND “pain”. Foram incluídos artigos de revisão de literatura, revisão sistemática e estudos clínicos sobre a cirurgia de instalação de implantes assistida por computador com o uso de guias pré-fabricados, onde foram abordados desfechos pós-operatórios como dor, edema e alteração da qualidade de vida. Artigos que abordaram o uso navegação cirúrgica na instalação de implantes foram excluídos por não atenderem aos critérios da pesquisa. Após análise e leitura dos textos, 18 artigos foram incluídos por apresentarem dados relevantes à temática.



#### 4 REVISÃO DE LITERATURA

Fortin et al. (2006) avaliaram o nível de dor pós-operatória de uma cirurgia de implante assistida por computador, em pacientes parcial ou totalmente desdentados, comparado com a técnica convencional. Os pacientes deveriam atender aos seguintes requisitos para inclusão: idade mínima de 18 anos, instalação necessária de implante para sustentação da prótese e concordância com termo de consentimento. Um grupo consistiu de 30 pacientes (20 mulheres e 10 homens, faixa etária de 19 a 82 anos) que foram encaminhados para a colocação de 80 implantes e tratados com um procedimento sem retalho. O outro grupo foi composto por 30 pacientes (18 mulheres e 12 homens, faixa etária de 20 a 79 anos) que foram encaminhados para a colocação de 72 implantes com procedimento convencional. Os pacientes foram selecionados aleatoriamente. Eles foram solicitados a preencher um questionário usando uma escala visual analógica (EVA) para avaliar a dor sentida e indicar o número de comprimidos analgésicos tomados no pós-operatório, desde o dia da cirurgia até 6 dias após a cirurgia. Os resultados demonstraram uma diferença significativa nas medidas de dor, com pontuações mais altas na EVA com cirurgia de retalho aberto ( $P < 0,01$ ). A dor diminuiu mais rapidamente com o procedimento sem retalho ( $P = 0,05$ ). Além disso, o número de pacientes que não sentiram dor (EVA = 0) foi maior com o procedimento sem retalho (43% versus 20%). Os autores apontaram que, com o procedimento sem retalho, os pacientes tomaram menos analgésicos ( $P = 0,03$ ) e o número de comprimidos tomados diminuiu mais rapidamente ( $P = 0,04$ ). Assim, com a cirurgia de implante assistida por computador, os pacientes apresentaram dor pós-operatória menos intensa e por períodos de tempo mais curtos. No entanto, em algumas situações clínicas, como para controle de tecido queratinizado ao redor do implante ou necessidade de melhora estética, a técnica de retalho aberto pode ser vantajosa, pois o tecido mole pode ser manipulado e colocado em uma posição desejável após o enxerto ósseo.

Nkenke et al. (2007) avaliaram as diferenças na morbidade entre a colocação do implante pela cirurgia assistida por computador de forma estática e a instalação do implante após a elevação de retalhos mucoperiosteais. O objetivo foi analisar a diferença dos resultados clínicos entre as duas técnicas, sobretudo, em relação ao edema visível no lábio superior e bochechas por meio da tomografia computadorizada e dor através de EVA. Dez pacientes com maxila edêntula foram incluídos no estudo

de coorte. No grupo teste, os implantes foram colocados por via transmucosa utilizando um guia cirúrgico por desenho assistido por computador / manufatura assistida por computador (CAD/CAM). No grupo controle, os implantes foram instalados após a elevação dos retalhos mucoperiosteais. Nos dias 1 e 7 após a cirurgia, os pacientes tiveram que responder a um questionário. Eles relataram sua dor variando de 0 a 100. Imagens ópticas tridimensionais da face foram avaliadas no pré-operatório e nos dias 1 e 7 após a cirurgia para determinar o edema visível dos tecidos moles do lábio superior e bochechas. Além disso, foi solicitado que os pacientes registrassem o número de analgésicos consumidos, desde o término da cirurgia até o 6º dia pós-cirúrgico. Eles foram instruídos a ingerirem um comprimido de Ibuprofeno (600 mg) durante todo o pós-operatório e orientados que, se sentissem necessidade do analgésico mais de 3 vezes ao dia, deveriam retornar para avaliação clínica. Como resultados, a diferença média entre os dois grupos, imediatamente ao término do procedimento cirúrgico, em relação às classificações de dor e desconforto foi de 45,6. Nos dias 1 e 7, as diferenças médias foram de 51,6 e 19, respectivamente. A diferença média entre os dois grupos em relação ao aumento do volume dos tecidos moles foi de 6,1 cm<sup>3</sup> com desvio padrão (DP) de 2 cm<sup>3</sup> no 1º dia após a cirurgia e 4,6 cm<sup>3</sup> com DP de 1,2 cm<sup>3</sup> no 7º dia. Já em relação às doses de analgésicos consumidos, a utilização do medicamento no grupo controle foi necessária até o 6º dia após a cirurgia. No grupo teste, por sua vez, o consumo do analgésico por esses pacientes foi somente até o 2º dia pós-cirúrgico. Dessa forma, a colocação de implantes pela cirurgia assistida por computador sem a realização de retalhos reduziu significativamente o edema pós-operatório em comparação com a abordagem aberta. O aumento visível do volume do tecido mole do lábio superior e bochechas no grupo teste no dia 1 após a cirurgia foi menor do que o aumento do volume do tecido mole após uma abordagem aberta para colocação de implante no dia 7 após a cirurgia. Os autores apontaram que a colocação de implantes facilitada pelo planejamento virtual baseado em dados de tomografia computadorizada e o uso de guias cirúrgicas CAD/CAM permite uma redução da morbidade do paciente de forma relevante quando comparada com as abordagens abertas convencionais. Essa redução da morbidade foi verificada tanto pela avaliação subjetiva dos pacientes e, também, objetivamente pela quantificação do edema pós-operatório e a quantidade de analgésicos utilizados.

Arisan, Karabuda e Ozdemir (2010) compararam os resultados cirúrgicos e pós-operatórios de uma cirurgia de implante assistida por computador realizada por guias

estereolitográficos (SLA) apoiados em osso e mucosa com a técnica padrão. Ao todo 341 implantes foram instalados em 21 pacientes usando a técnica convencional (grupo controle), 16 pacientes utilizando guias ósseos-suportadas (grupo guia de suporte ósseo [BSG]) e em 15 pacientes utilizando guias SLA com suporte de mucosa (grupo sem retalho), totalizando 52 pacientes. A duração cirúrgica (min), o número de analgésicos (comprimidos), bem como hemorragia, dificuldade de abertura da boca (ou trismo) e outras incidências foram registradas. A dor e o edema foram avaliados usando a EVA. Testes paramétricos e não paramétricos foram usados para análise estatística ( $P < 0,05$ ). Como resultados, a duração média da cirurgia ( $23,53 \pm 5,48$  min) e o número de analgésicos consumidos (quatro comprimidos) no grupo sem retalho foram menores do que os do grupo controle ( $68,71 \pm 11,4$  min e 10 comprimidos) e BSG ( $60,94 \pm 13,07$  min e 11 comprimidos,  $P < 0,01$ ). A mudança nos escores de dor e o número de analgésicos consumidos no tempo foram estatisticamente significativos ( $P < 0,01$  e  $0,05$ , respectivamente) e o grupo sem retalho relatou um escore de dor menor o que os grupos BSG ( $P < 0,01$ ) e controle ( $P < 0,001$ ). Além disso, o número de analgésicos consumidos foi menor no grupo SLA quando comparado aos grupos BSG e controle. O grupo sem retalho apresentou menos hemorragia ( $\chi^2=4,12$ ,  $P=0,041$  no dia da cirurgia) e menos casos de trismo ( $\chi^2=6,91$ ,  $P=0,031$  no dia após a cirurgia). As diferenças nas falhas precoces não foram estatisticamente significativas entre os grupos (teste log-rank:  $P=0,782$ ). Dessa forma, os resultados demonstraram que o uso de guias SLA únicos com suporte de mucosa para a colocação de implantes sem retalho ajuda a reduzir a duração da cirurgia, a intensidade da dor, o consumo de analgésicos relacionado e a maioria das outras complicações típicas do período pós-cirurgia do implante, devido à natureza não invasiva do procedimento. Mais estudos são necessários para confirmar a conformidade protética e o sucesso a longo prazo dos implantes colocados usando técnicas assistidas por computador.

Lindeboom e van Wijk (2010) avaliaram as variáveis de resultados clínicos entre as técnicas cirúrgicas de instalação de implante dentário assistida por computador sem retalho com a instalação a mão livre. Para a pesquisa, 16 pacientes com maxilas edêntulas foram incluídos no estudo. Os pacientes elegíveis para inclusão deveriam atender aos seguintes requisitos: requisitos gerais de saúde para tratamento e volume ósseo suficiente para permitir a inserção de, no mínimo, 6 implantes. Os pacientes foram alocados aleatoriamente para colocação de implante com procedimento sem retalho (8 pacientes, idade média de  $54,6 \pm 2,9$  anos) ou

cirurgia com procedimento de retalho convencional (8 pacientes, idade média de 58,7  $\pm$  7,2 anos). No procedimento sem retalho, a posição do implante foi predeterminada com base no planejamento de dados do computador e na fabricação de um guia cirúrgico CAD-CAM. As medidas de desfecho, ansiedade odontológica e qualidade de vida relacionada à saúde bucal, foram avaliadas usando a escala Impact of Event Scale-Revised (IES-R). Como resultados, 96 implantes foram instalados com sucesso. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na maioria das variáveis de desfecho (condições de ansiedade, impacto emocional, duração do procedimento ou dificuldade da técnica). O edema pós-operatório foi mais pronunciado no grupo com retalho. O grupo com retalho relatou menos impacto na qualidade de vida e incluiu mais pacientes que relataram não sentir dor durante a instalação dos implantes. Assim, os autores sugeriram uma superioridade do procedimento convencional. Embora a literatura aponte que a cirurgia assistida por computador possa ser vantajosa, já que pode oferecer sangramento minimizado, tempos cirúrgicos reduzidos e desconforto mínimo para o paciente, esses parâmetros não foram avaliados no presente estudo. Salienta-se que a cirurgia assistida por computador não contribui automaticamente para uma melhor qualidade de vida pós-operatória ou diminuição da ansiedade. Estudos com maiores amostras de pacientes são necessários para determinar o real efeito da cirurgia sem retalho nas variáveis de desfecho para apoiar essas suposições.

Hultin, Svensson e Trulsson (2012) revisaram a literatura com o intuito de verificar as vantagens clínicas da colocação de implantes pela cirurgia assistida por computador, incluindo taxa de sobrevida e desconforto pós-operatório. Os autores realizaram uma extensa busca na literatura, incluindo artigos presentes em diferentes bases de dados (Cochrane, Embase.com, Medline/PubMed e Web of Science) e consideraram um período de publicação entre 1945 e 2011. Após a extração e interpretação dos dados, 30 artigos foram incluídos. Apenas estudos com seguimento de 12 meses foram introduzidos para avaliação das variáveis de desfecho do implante e sobrevida da prótese. Para avaliação do desempenho clínico, a população de estudo deveria apresentar pelo menos 5 pacientes em cada grupo. Os resultados demonstraram que o número total de complicações ou eventos inesperados relatados foi de 115. A maioria (69%, n = 79) estava relacionada ao procedimento cirúrgico e 31% (n = 36) à conexão imediata da prótese. A complicação cirúrgica mais comum foi a fratura do guia cirúrgico (relatada em 6 estudos) e a complicação protética mais

comum foi o desajuste da prótese (relatada em 8 estudos). Na maioria dos estudos, embora a definição de sobrevivência do implante ou prótese não tenha sido descrita de forma consistente, os resultados foram semelhantes aos do tratamento convencional. As medidas de resultado foram positivas quanto ao nível de dor, conforto e satisfação com as funções orais após 3-12 meses. Nenhum estudo relatou medidas de custo-efetividade. Dessa forma, os autores apontaram que a cirurgia assistida por computador apresenta como vantagem clínica uma diminuição na dor e desconforto no pós-operatório imediato. Salientaram que não existe diferenças significativas em relação à taxa de sobrevivência do implante quando comparado ao tratamento convencional. Eventos adversos inesperados relacionados aos procedimentos foram relatados na maioria dos estudos, indicando que as demandas clínicas do Cirurgião-Dentista não foram menores durante a cirurgia assistida por computador do que durante a colocação convencional.

Pozzi et al. (2014) compararam a reabilitação oral de pacientes parcial ou totalmente desdentados utilizando um software de planejamento odontológico 3D e guias cirúrgicos SLA com a reabilitação convencional, incluindo procedimentos sem retalho ou mini retalho e carga imediata. Cinquenta e um pacientes foram incluídos no estudo. Os pacientes elegíveis para inclusão deveriam necessitar de pelo menos 2 implantes para serem restaurados com uma única prótese, com pelo menos 7 mm de altura óssea e 4 mm de largura óssea. Em seguida, eles foram randomizados de acordo com um desenho de estudo de grupo paralelo em dois braços: colocação de implante pela cirurgia assistida por computador auxiliada por guia cirúrgico CAD/CAM (grupo guiado por computador) versus colocação de implante convencional sem guia cirúrgico (grupo convencional). Os implantes do grupo guiado por computador deveriam ser colocados sem retalho e carregados imediatamente (torque superior a 35 Ncm) com próteses provisórias reforçadas, que poderiam ser substituídas, após 4 meses, por próteses definitivas. Vinte e seis pacientes foram randomizados para o tratamento convencional e 25 para reabilitação assistida por computador. As medidas de desfecho avaliadas foram: falhas de próteses e implantes, complicações, alterações no nível ósseo peri-implantar, número de sessões de tratamento, duração do tratamento, dor e edema pós-cirúrgicos, consumo de analgésicos, tempo de tratamento, tempo necessário para resolver complicações, custo adicional do tratamento, satisfação do paciente. Os pacientes foram acompanhados até 1 ano após o carregamento. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os dois

grupos para qualquer um dos resultados testados, com exceção de mais dor cirúrgica pós-operatória ( $P = 0,002$ ) e edema ( $P = 0,024$ ) em pacientes tratados convencionalmente, visto que houve elevação de retalho.

Vercruyssen et al. (2014) avaliaram, a partir de um estudo clínico randomizado, o resultado clínico centrado no paciente de dois sistemas de cirurgia assistida por computador muco-suportadas e ósseo-suportadas (Materialize Universal® e Facilitate TM®) em comparação com a colocação de implante convencional. Para o estudo, 59 pacientes (72 maxilares, idade média 58 anos, 29 homens, 30 mulheres, 7 fumantes) com maxilas e/ou mandíbulas edêntulas foram recrutados consecutivamente e aleatoriamente designados para um dos grupos de tratamento. Os pacientes deveriam apresentar volume ósseo suficiente para a instalação de 4 a 6 implantes na mandíbula ( $n = 33$ ) ou na maxila ( $n = 39$ ). As medidas de desfecho foram avaliadas pelo questionário McGill Pain Questionnaire (MPQ-DLV), o instrumento de qualidade de vida relacionada à saúde (HRQOL), EVA, a duração do procedimento e as doses analgésicas tomadas a cada dia. Como resultados, 314 implantes foram instalados com sucesso. Nenhuma diferença estatística pode ser mostrada entre os grupos de tratamento na resposta à dor, percepção do tratamento ou número ou tipo de analgésicos. Em relação a HRQOL, uma diferença significativa foi encontrada entre os dois sistemas de cirurgia assistida por computador no dia 1 ( $p = 0,02$ ) e no dia 2 ( $p = 0,01$ ), indicando um maior desconforto pós-operatório no procedimento de retalho aberto. Em relação a duração da cirurgia, foi encontrada diferença estatística ( $p = 0,005$ ) entre o grupo da cirurgia assistida por computador com guia muco-suportado e o grupo da técnica convencional, a favor do primeiro. Assim, os resultados constataram pouca diferença nas variáveis de evolução dos pacientes dos diferentes grupos de tratamento. Os autores apontaram, no entanto, uma tendência para os pacientes tratados com a colocação de implantes com retalhos sentirem dor por um longo período de tempo em comparação com os pacientes tratados com a abordagem sem retalho.

Pozzi, Polizzi e Moy (2016) realizaram uma revisão sistemática com o intuito de verificar a precisão da instalação de implantes guiados por computador para ausência dentárias únicas, bem como analisar as eventuais vantagens e resultados clínicos do tratamento. Os autores realizaram uma extensa busca na literatura e no manual de estudos clínicos publicados de janeiro de 2002 a novembro de 2015. Após a extração de dados e triagem de títulos, resumos e textos completos, 32 estudos

preencheram os critérios de inclusão. Os resultados mostraram que a cirurgia assistida por computador para um único dente ausente fornece um planejamento de tratamento abrangente, posicionamento confiável do implante e resultados clínicos e estéticos favoráveis. Não foi possível determinar se a cirurgia de implante assistida por computador era mais precisa do que a colocação de implante convencional à mão livre. No entanto, observaram que um guia cirúrgico dento-suportado resulta em uma maior precisão no posicionamento do implante do que guias muco-suportados e ósseo-suportados. Além disso, os autores apontaram que as taxas de sobrevivência da cirurgia assistida por computador foram comparáveis às da colocação de implantes à mão livre convencional após um tempo de observação de 12 a 60 meses. As complicações específicas relacionadas à cirurgia assistida por computador, como fratura do guia, posicionamento incorreto do implante, mudança no plano cirúrgico, falta de estabilidade primária ou desajuste das próteses não foram vivenciadas pelos estudos clínicos incluídos na revisão. Salientaram que a cirurgia assistida por computador implica em custos adicionais, devendo analisar a relação custo-efetividade e avaliação da redução do tempo cirúrgico e desconforto pós-operatório, bem como o potencial aumento da acurácia. Dado o fluxo de trabalho totalmente digital, a colocação de implantes por essa técnica minimamente invasiva assistida por computador está se tornando um procedimento mais previsível em termos de planejamento aprimorado, precisão e capacidade de sobrevivência. Além disso, observaram que a não elevação do retalho beneficia o resultado da mucosa peri-implantar, particularmente em termos de preservação máxima das papilas peri-implantar e redução da recessão da mucosa. No entanto, os autores apontaram que embora os guias com suporte dentário, em geral, sejam precisos, as suas aplicações e resultados estéticos para posicionamento de implantes unitários não foram amplamente investigados.

Joda et al. (2018) realizaram uma revisão sistemática com o intuito de avaliar os resultados relatados pelo paciente (PROMs) em cirurgias de colocação de implantes dentários utilizando a modalidade estática assistida por computador. Com base nos critérios PICO, uma estratégia de busca foi desenvolvida e executada, incluindo as bases de dados PubMed/Medline, Embase, Central e Google Scholar. Artigos publicados até junho de 2017 e que atendessem aos critérios de inclusão foram selecionados. O objetivo foi reunir as informações disponíveis sobre a colocação de implantes pela técnica estática assistida por computador em relação à

dor e desconforto dos pacientes, custo-benefício e/ou complicações intra-operatórias. A avaliação do risco de viés foi realizada em um "nível experimental" aplicando a Cochrane Collaboration Tool e a Newcastle-Ottawa Assessment Scale, respectivamente. Setenta resumos foram selecionados e 14 textos completos foram incluídos para análise. Um total de 484 pacientes foram tratados pela modalidade estática assistida por computador, registrando a colocação de 2.510 implantes. Devido à heterogeneidade dos estudos, não foi possível realizar uma comparação direta entre as publicações incluídas. Como resultados, o número de estudos clínicos que avaliaram os PROMs, em cirurgias com abordagem estática assistida por computador, é baixo. O número de complicações clínicas não foi estatisticamente significativo e foi comparável à cirurgia de implante convencional. A fratura do guia cirúrgico foi um problema raro. A maioria dos estudos elegeu que a quantidade de analgésicos consumidos pelo paciente seria um parâmetro para quantificação do conforto. No entanto, não foi utilizado protocolos padronizados para a avaliação desse consumo entre os estudos, além de não haver especificações exatas do tipo de medicamento prescrito. Alguns estudos utilizaram um índice dicotômico "sim/não" ou com categorias graduadas, como dor intensa, leve ou sem dor. Outros, por sua vez, usaram EVA específicas para registrar o nível de dor e desconforto dos pacientes. Foi constatado que o uso da cirurgia estática associado a guias muco-suportados apresentou benefícios em relação a intensidade da dor pós-operatória e, também, a ingestão de analgésicos. Além disso, os autores verificaram que pode ocorrer uma correlação positiva nos parâmetros clínicos de dor, desconforto e duração da cirurgia (quanto menor o tempo de procedimento, menor a morbidade). Ainda, é importante que o profissional leve em consideração o tempo despendido antes do procedimento cirúrgico propriamente dito, incluindo o processo de planejamento virtual e a confecção do guia cirúrgico. Ressalta-se, no entanto, que nenhum dos estudos incluídos estimou os custos diretos do procedimento, relação custo-benefício ou uma análise de custo-tempo para o paciente e/ou dentista. Por fim, os autores concluíram que a cirurgia de instalação de implantes na modalidade estática assistida por computador, com o auxílio de guias muco-suportados, é uma boa opção no tratamento de reabilitações orais em pacientes edêntulos.

Tallarico et al. (2018) compararam os resultados clínicos de implantes e reabilitações orais de pacientes parcial ou totalmente desdentados tratados de forma convencional e assistida por computador, incluindo procedimentos sem retalho ou



retalhos reduzidos (com pequeno descolamento dos tecidos) e carga imediata. Foram incluídos 20 pacientes no estudo. Os pacientes elegíveis para inclusão no estudo deveriam necessitar de pelo menos 2 implantes para serem restaurados com uma única prótese, com pelo menos 7 mm de altura óssea e 4 mm de largura óssea. Os pacientes foram randomizados de acordo com um desenho de estudo de grupo paralelo em dois grupos: grupo guiado por computador ou grupo à mão livre convencional. Os implantes foram carregados imediatamente com uma prótese provisória, substituída por uma prótese definitiva 4 meses depois. As medidas de desfecho avaliadas foram: falhas de implantes e próteses, quaisquer complicações, níveis ósseos marginais, número de sessões de tratamento, duração do tratamento, dor e edema pós-cirúrgicos, consumo de analgésicos, tempo cirúrgico e protético e tempo necessário na resolução de complicações. Os pacientes foram acompanhados até 5 anos após o carregamento. Como resultados, 10 pacientes (32 implantes) foram randomizados para o grupo guiado por computador e 10 pacientes (30 implantes) foram randomizados para o grupo à mão livre. No exame de acompanhamento de 5 anos, 1 paciente do grupo guiado por computador e 1 do grupo à mão livre desistiram (ambos se mudaram para outro país). Nenhuma prótese falhou durante todo o seguimento. As diferenças entre os grupos para falhas de implantes e complicações não foram estatisticamente significativas. Cinco anos após o carregamento, a diferença foi estatisticamente significativa com relação à perda óssea marginal (diferença 0,42 mm  $\pm$  0,54; IC 95%: 0,05 a 0,75; P = 0,024), favorecendo o grupo guiado por computador. A dor pós-cirúrgica autorrelatada pelo paciente (P = 0,037) e o edema (P = 0,007) foram estatisticamente mais elevados nos pacientes do grupo à mão livre. Por fim, os autores apontaram que o número de sessões desde o recrutamento do paciente até a entrega da prótese definitiva, número de dias desde a tomografia computadorizada (TC) inicial até a colocação do implante, consumo de analgésicos, tempos médios cirúrgicos, protéticos e complicações não foram estatisticamente diferentes entre os grupos.

Gargallo et al. (2019) realizaram uma revisão sistemática com o intuito de avaliar as vantagens e desvantagens dos diferentes métodos de cirurgia assistida por computador para a instalação de implantes dentários, além de esclarecer suas respectivas classificações e terminologias. Para a pesquisa, foram selecionados 19 estudos, relacionados ao tema, publicados nas bases de dados Medline/PubMed. A cirurgia assistida por computador pode ser classificada em dinâmica e estática. A

abordagem estática pode ainda ser dividida em cirurgia totalmente guiada (FG) e em semi-guiada (HG). Na modalidade dinâmica, a perfuração óssea e a colocação do implante são totalmente rastreadas com um software específico, enquanto a estática refere-se ao uso de guias cirúrgicos estáticos. Todavia, no procedimento à mão livre, conhecido como cirurgia convencional, cirurgia manual ou guiada pelo cérebro, as férulas cirúrgicas não são utilizadas durante a instalação do implante. Os resultados desta revisão demonstraram que a cirurgia FG associada à cirurgia sem retalho e guias dento-suportados demonstrou maior precisão, seguido pela perfuração e cirurgia HG, enquanto a mão livre (FH) não computadorizados fornecem a menor precisão. Além disso, a cirurgia de implante sem retalho está relacionada à melhores resultados pós-operatórios do paciente, como redução da dor, menor consumo de analgésicos, menos edema, menor tempo de cadeira e menor risco de hemorragia, ao mesmo tempo em que alcança maior satisfação do paciente. Os autores apontaram que as cirurgias de implante de HG e FH não computadorizados exigem maior experiência cirúrgica para superar suas limitações e que são mais pesquisas são necessárias para apoiar a cirurgia dinâmica devido ao número limitado de evidências.

Sancho-Puchades et al. (2019) avaliaram os resultados clínicos dos protocolos convencionais com aqueles usando planejamento e colocação de implantes assistidos por computador. O objetivo foi analisar se a tecnologia apresenta resultados superiores, incluindo expectativa, percepção, desconforto cirúrgico e morbidade pós-operatória, além de identificar os fatores relacionados à cirurgia que influenciam as medidas de PROMs. Setenta e três pacientes parcialmente desdentados foram incluídos no estudo. Os pacientes elegíveis para inclusão deveriam apresentar suporte estável para o guia cirúrgico. Eles foram alocados aleatoriamente para um dos 3 grupos de tratamento (grupo controle, grupo teste 1 e grupo teste 2). Em todos os grupos foi realizado o enceramento diagnóstico. No grupo controle, o enceramento protético foi transferido para um guia radiográfico dento-suportado e foi realizada uma radiografia panorâmica para o planejamento cirúrgico. Nos grupos testes, utilizou-se o planejamento assistido por computador, porém diferiram um do outro na aquisição de dados digitais, na funcionalidade do software e no processo de fabricação de guias. No grupo teste 1, houve a utilização de um guia radiográfico para a varredura de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), planejamento virtual (Dentsply Sirona Implants®) e a fabricação de um guia estereolitográfico por meio da tecnologia CAD/CAM. No grupo teste 2, por sua vez, foi realizado uma varredura óptica do

enceramento, planejamento (SMOP®) e a fabricação de um guia cirúrgico por uma impressora 3D. Como resultados, antes do tratamento, 53% dos pacientes no grupo controle e 83% dos pacientes nos grupos de teste (88% em T1 e 78% em T2) estavam satisfeitos com a alocação do grupo. No grupo controle, 37% mostraram preferência em favor da tecnologia assistida por computador, enquanto apenas 11% dos pacientes do grupo teste teriam preferido um procedimento convencional. Após o tratamento, 50% dos pacientes do grupo controle e 86% nos grupos de teste ficaram satisfeitos com sua alocação. Vinte e um por cento dos pacientes do grupo controle favoreceram o tratamento da cirurgia assistida por computador, enquanto 6% dos pacientes do grupo teste teriam preferido um tratamento convencional. Na avaliação dos PROMs, não foram observadas diferenças significativas no desconforto intra ou pós-operatório entre os três protocolos de tratamento. Dessa forma, os resultados demonstraram que os pacientes manifestaram uma melhor percepção do tratamento dos protocolos guiados por computador em relação aos protocolos convencionais antes e após o tratamento. Além disso, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os parâmetros de qualidade de vida intra e pós-operatórios entre os grupos. Os autores constataram que, independentemente da alocação do grupo, a cirurgia afetou a qualidade de vida dos pacientes, principalmente, durante os primeiros 4 dias de pós-operatório. Observou que os sinais e sintomas atingiram seu pico máximo no 1º dia após o procedimento e depois diminuíram gradualmente. Salientaram que procedimentos cirúrgicos mais extensos afetaram negativamente a qualidade de vida dos pacientes, independentemente da alocação do grupo de tratamento.

Özden Yüce et al. (2020) avaliaram os resultados clínicos e a precisão cirúrgica entre duas técnicas de colocação de implante, incluindo a técnica de cirurgia estática assistida por computador e o método convencional à mão livre. O objetivo foi analisar o papel do guia cirúrgico em termos de acurácia, duração de procedimento e níveis de dor pós-operatória em um estudo boca-dividida. Treze pacientes parcialmente desdentados (8 homens, 5 mulheres) foram incluídos no estudo de coorte. Os pacientes elegíveis para inclusão no estudo deveriam atender aos seguintes requisitos: a) ser portadores de perda dentária parcial bilateral e simetricamente na região posterior da maxila ou mandíbula; b) estar disposto a usar uma prótese implanto-suportada; c) ter altura e volume ósseo suficientes para inserir implantes dentários  $\geq 4,0$  mm de diâmetro e 10 mm de comprimento. Todos os pacientes foram

tratados pelo mesmo operador. No lado controle, 13 implantes foram inseridos pelo método convencional à mão livre. Os 13 implantes restantes foram instalados por cirurgia sem retalho através do guia cirúrgico. Após os procedimentos cirúrgicos, os pacientes foram solicitados a avaliar duas EVA separadas às 6 h, 12 h e 24 h para o primeiro dia de cirurgia e depois todos os dias por 1 semana para cada local de operação. Após seis meses de pós-operatório, os pacientes foram submetidos à TC para avaliar a profundidade do desvio dos implantes planejados e colocados. As medidas das distâncias foram registradas para comparação. Como resultados, a técnica cirúrgica assistida por computador diminuiu significativamente a duração da cirurgia e os níveis de dor pós-operatória. No entanto, não houve diferenças significativas em relação ao desvio dos implantes entre as técnicas ( $P < 0,05$ ). Dessa forma, os resultados demonstram que, se o profissional possuir experiência, as férulas cirúrgicas CAD/CAM não afetam significativamente a precisão e/ou o sucesso da cirurgia de implante em pacientes desdentados únicos. Todavia, a cirurgia assistida por computador oferece muitas outras vantagens clínicas em comparação com o método convencional à mão livre. O procedimento sem retalho representa um método protetor e previsível e oferece tempo de recuperação indolor e menor, desde que a seleção do paciente e a técnica cirúrgica sejam adequadas. Portanto, com o procedimento sem retalho, a cirurgia é menos demorada e os pacientes apresentam menos dor pós-operatória.

Afrashtehfar (2021) avaliou os PROMs e as experiências relatadas pelo paciente (PREs) entre três técnicas de colocação de implantes dentários, incluindo convencional à mão livre, dinâmico e cirurgia estática assistido por computador. Para o estudo, foram selecionados 90 indivíduos parcialmente desdentados que atenderam aos critérios de inclusão, sendo, estes, alocados aleatoriamente em três grupos entre agosto de 2019 e outubro de 2020, de acordo com o protocolo de colocação de implante dentário, por meio de randomização em bloco. Ressalta-se que a maioria dos pacientes selecionados receberam de um (38%) a dois (45%) implantes instalados com cirurgia à retalho (95%). Os indivíduos incluídos foram obrigados a responder questionários autoaplicáveis sobre: expectativas pré-operatórias, complicações de cicatrização pós-operatória ou eventos durante a semana pós-operatória imediata e PROMs pós-operatórias. As diferenças dentro dos grupos foram analisadas pelo teste de postos sinalizados de Wilcoxon. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparações entre os grupos. O teste de correlação de Spearman

avaliou a relação dos resultados clínicos, como dor, ingestão de analgésicos e grau de edema, enquanto o alfa de Cronbach, foi utilizado para avaliar a consistência interna das percepções, expectativas e satisfação dos pacientes. Como resultados, em relação ao tempo cirúrgico, a abordagem estática foi a mais demorada ( $89,70 \pm 45,75$  min), seguido pelo dinâmico ( $70,95 \pm 42,48$ min) e protocolo convencional ( $70,30 \pm 47,08$  min). No entanto, não houve diferença significativa no tempo cirúrgico intergrupos ( $p = 0,076$ ). Em relação às perspectivas dos pacientes, a maioria acreditava que os implantes permitiriam mastigação (93%), som (88%) e aparência (91%) tão próximos quanto com a dentição natural. Houve uma diferença significativa entre os grupos em relação à duração de tempo que eles esperavam sentir dor no pós-operatório ( $p = 0,035$ ) e à quantidade de edema pós-operatório esperado ( $p = 0,006$ ). Não houve diferença significativa entre os grupos na magnitude da dor pós-operatória, edema e ingestão de analgésicos. O grupo dinâmico demorou um tempo maior para adaptar à fala ( $p = 0,0010$ ). Em relação aos PREs, diferenças significativas nos intergrupos foram exibidas na duração da dor pós-operatória ( $p = 0,010$ ), limitações fonéticas ( $p = 0,038$ ) e impacto nas atividades rotineiras ( $p = 0,046$ ). Após uma semana, o grupo convencional e estática ainda apresentavam, respectivamente, os escores de dor mais altos ( $1,40 \pm 2,43$ ) e mais baixos ( $0,77 \pm 1,85$ ). A experiência de cicatrização pós-operatória e as limitações funcionais foram consideradas aceitáveis pela maioria dos participantes. O edema apresentou a menor taxa de aceitação (59%), seguido de dificuldade nos cuidados de higiene bucal (64%) e mastigação (65%). Noventa e dois por cento dos pacientes estavam satisfeitos com o serviço clínico (mediana = 5,0) e 89% com a cirurgia geral (mediana = 4,0). Dessa forma, os resultados demonstraram que a colocação de implantes dentários com protocolos convencionais, estáticos ou dinâmicos obtiveram um nível semelhante de satisfação do paciente no pós-operatório quanto a ingestão de analgésicos, edema e dor. Os pacientes relataram que os sintomas pós-operatórios foram aceitáveis, embora esperassem uma duração mais curta da inflamação. Independentemente do protocolo cirúrgico, os maiores níveis de dor e edema ocorreram na 6ª hora e 2º dia de pós-operatório, respectivamente, apresentando correlação com a cirurgia à retalho.

Engkawong et al. (2021) avaliaram os resultados clínicos e PROMs e PREs entre três técnicas de colocação de implantes dentários em pacientes parcial ou totalmente desdentados, incluindo convencional à mão livre, dinâmico e cirurgia estática assistida por computador. O objetivo foi comparar as expectativas, satisfação,

dor pós-operatória e edema entre os pacientes. Para o estudo, 90 pacientes foram aleatoriamente designados para a realização da instalação do implante dentário com um dos 3 protocolos. Os participantes foram convidados a preencher uma série de questionários autorrelatados avaliando expectativas pré-operatórias (1), pós-operatório durante a primeira semana após a cirurgia (2) e experiências e satisfação geral com os procedimentos em 2 semanas (3). As diferenças dentro dos grupos foram analisadas pelo teste de postos sinalizados de Wilcoxon. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparações entre os três grupos. Como resultados, 88 pacientes completaram o estudo. As expectativas sobre a dificuldade de mastigação, a experiência pós-operatória de duração da dor, limitações de fala e impacto nas atividades de rotina foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p = 0,04$ ,  $0,01$ ,  $0,038$  e  $0,046$ , respectivamente). No geral, os pacientes pareciam subestimar significativamente a duração da dor pós-operatória ( $p = 0,035$ ) e edema ( $p = 0,001$ ). Não foi encontrada diferença significativa na magnitude da dor pós-operatória, edema e consumo de analgésicos entre os grupos. As limitações funcionais de curto prazo após a cirurgia foram consideradas aceitáveis pela maioria dos participantes e 89% ficaram satisfeitos com o procedimento geral. Dessa forma, os resultados demonstraram que a colocação cirúrgica de implante dentário com técnicas convencionais à mão livre, estáticas e dinâmicas não resultou diferenças no nível de dor e edema pós-operatório, e pareceu levar a níveis iguais de satisfação expressos pelos pacientes no pós-operatório.

Frizzera et al. (2021) avaliaram os resultados clínicos da cirurgia assistida sem retalho comparando-a com a cirurgia convencional realizada por estudantes de graduação que nunca haviam realizado ambas técnicas. Para isso, foi realizado um ensaio clínico randomizado controlado de boca dividida. Dez pacientes com perda dentária posterior mandibular bilateral receberam um implante em cada lado com cirurgia de retalho convencional ou cirurgia assistida por computador. Foram avaliados, por meio de questionários, grau de dor, satisfação do paciente, quantidade de medicamentos consumidos. O tempo de procedimento também foi registrado. O operador e auxiliar receberam uma planilha para analisar o estresse intra e pós-operatório, bem como a dificuldade do procedimento e a percepção do tempo de cirurgia de ambas técnicas. Como resultados, a cirurgia convencional apresentou resultados inferiores com diferenças estatísticas em relação à cirurgia assistida por computador em termos de tempo de procedimento (56 minutos, 36 segundos  $\pm 8$

minutos, 38 segundos versus 30 minutos, 1 segundo  $\pm$  6 minutos, 2 segundos), consumo de medicamentos analgésicos (49 comprimidos versus 15 comprimidos), dor intra-operatória ( $1,75 \pm 1,56$  versus  $0,65 \pm 0,64$ ) e pós-operatória ( $4,62 \pm 2,17$  versus  $1,17 \pm 0,72$ ) e ansiedade do operador ( $4,76 \pm 1,66$  versus  $3,47 \pm 1,50$ ), respectivamente. Assim, os autores constataram que cirurgias de implantes guiados sem retalho, realizadas por indivíduos sem experiência clínica prévia, apresentaram redução do tempo cirúrgico e melhores resultados relatados pelos pacientes, tanto no intra-operatório quanto no pós-operatório. Além disso, uma redução do consumo de medicamentos foi apontada.

De acordo com uma revisão de literatura realizada por Graf et al. (2021), a duração e os aspectos financeiros envolvidos no planejamento e realização da técnica cirúrgica, podem ser decisivos para a implementação de novas tecnologias no consultório odontológico. Os autores constataram que o planejamento de cirurgias de instalação de implantes assistida por computador envolve custos mais altos (8%-11%). No entanto, ao considerar todo o fluxo de trabalho, incluindo o planejamento, o procedimento cirúrgico, a fabricação das peças protéticas e a inserção da restauração definitiva do implante, o procedimento em questão é colocado sob um ponto de vista diferente. Isso porque, embora os custos iniciais envolvidos com a colocação de implantes pela técnica convencional sejam menores, a cirurgia assistida por computador apresenta maiores taxas de sobrevivência do implante e os custos são comparáveis a longo prazo.

## 5 DISCUSSÃO

A cirurgia assistida por computador na Implantodontia pode ser realizada em duas modalidades: estática e dinâmica. A cirurgia estática é realizada por intermédio do uso de guias estereolitográficos, sendo capazes de reproduzir o planejamento idealizado do implante em relação à posição, ângulo e profundidade. Por outro lado, a modalidade dinâmica, consiste em uma tecnologia de rastreamento ótico, por meio da navegação por imagens em tempo real. Assim sendo, a utilização dessa modalidade terapêutica é capaz de mostrar e alterar a posição planejada do implante, desde o período pré-cirúrgico até o momento da cirurgia (GARGALLO et al., 2019).

O uso de novas tecnologias vem acompanhado por um aumento de custos (treinamento, aquisição de software, cursos de atualização), entretanto alguns autores sugerem que, a longo prazo, esse investimento pode ser compensado por reduzir manutenção e correções na reabilitação protética (POZZI, POLIZZI e MOY, 2016; GRAF et al. 2021). Ao calcular os aspectos econômicos e o tempo envolvidos na colocação de implantes, os profissionais devem considerar o fluxo de trabalho total para compreender os benefícios da cirurgia assistida por computador (GRAF et al, 2021). Atualmente, nota-se maior aplicação da técnica cirúrgica assistida por computador estática, provavelmente devido ao menor custo de aquisição e acesso facilitado por parte dos profissionais quando comparada à modalidade dinâmica.

Os defensores da técnica estática sugerem entre as vantagens da técnica: redução de dor, edema, sangramento, menor tempo de procedimento e recuperação mais rápida (FOTIN et al., 2006; NKENKE et al., 2007; ARISAN, KARABUDA e OZDEMIR, 2010; LINDEBOOM e VAN WIJK, 2010; HULTIN, SVENSSON e TRULSSON et al., 2012; POZZI et al., 2014; VERCRUYSEN et al., 2014; TALLARICO et al., 2018; ÖZDEN YÜCE et al. 2020; FRIZZERA et al., 2021). Dessa forma, a modalidade descrita para a instalação de implantes dentários poderia ser considerada superior em relação à abordagem tradicional (LINDEBOOM e VAN WIJK, 2010).

Diversos estudos clínicos encontraram uma diferença significativa nos parâmetros clínicos de dor pós-operatória, com pontuações mais baixas nas cirurgias realizadas com guias estáticos (FOTIN et al., 2006; ARISAN, KARABUDA e OZDEMIR, 2010; HULTIN, SVENSSON e TRULSSON et al., 2012; POZZI et al., 2014; VERCRUYSEN et al., 2014; TALLARICO et al., 2018; ÖZDEN YÜCE et al. 2020;



FRIZZERA et al., 2021). Por outro lado, outros resultados não demonstraram diferenças na avaliação desse parâmetro clínico após a execução de ambas as técnicas de instalação de implantes (KOMIYAMA, KLINGE e HULTIN, 2008; AFRASHTEHFAR, 2021; ENKAWONG et al., 2021).

Em um estudo clínico, Linderboom e Van Wijk (2010), comparando a técnica convencional com a assistida, sugeriram uma superioridade do procedimento convencional, em razão dos pacientes relatarem ausência de dor durante a instalação dos implantes e um menor impacto na qualidade de vida. No entanto, embora os valores absolutos das mensurações tenham sido distintos, os resultados devem ser interpretados com cautela visto que não houve diferenças estatisticamente significativas.

Uma vez que a cirurgia assistida por computador permite o planejamento da posição ideal dos implantes e o guia transmite esse posicionamento com exatidão para o paciente, é possível realizar a instalação sem a elevação dos tecidos moles. Essa abordagem minimamente invasiva pode estar relacionada à diminuição do edema pós-operatório (NKENKE et al., 2007; LINDEBOOM e VAN WIJK, 2010; POZZI et al., 2014; TALLARICO et al., 2018).

Provavelmente, a redução da morbidade cirúrgica e melhora dos parâmetros pós-operatórios não estão diretamente relacionadas ao planejamento por computador, e sim à possibilidade de cirurgia sem elevação de retalho. No entanto, está claro que foi o desenvolvimento e aplicação da tecnologia que permitiram obter bons resultados de uma forma minimamente invasiva. Mesmo com várias evidências científicas provando essa significativa diferença nas taxas de redução de dor e edema pós-operatório entre a técnica convencional e a assistida, ainda há estudos que não encontraram diferenças significativas em relação ao tratamento convencional (KOMIYAMA, KLINGE e HULTIN, 2008; TALLARICO et al., 2018; AFRASHTEHFAR, 2021; ENKAWONG et al., 2021).

Outrossim, a cirurgia assistida por computador apresenta, além das vantagens mencionadas (menor morbidade), maior precisão e previsibilidade cirúrgicas como benefícios. Por outro lado, em algumas situações clínicas, como controle de tecido queratinizado ao redor do implante, a técnica aberta pode ser vantajosa, quando comparada à cirurgia assistida, visto que o tecido mole pode ser manipulado e colocado em uma posição desejável após o enxerto ósseo (FORTIN et al., 2006).

À vista disso, a literatura ainda apresenta resultados conflitantes em relação aos desfechos clínicos da instalação dos implantes com o auxílio de programas computacionais e guias estáticos, com alguns trabalhos encontrando um resultado superior em relação à cirurgia convencional (FOTIN et al., 2006; NKENKE et al., 2007; ARISAN, KARABUDA e OZDEMIR, 2010; LINDEBOOM e VAN WIJK, 2010; HULTIN, SVENSSON e TRULSSON et al., 2012; POZZI et al., 2014; VERCRUYSSSEN et al., 2014; TALLARICO et al., 2018; ÖZDEN YÜCE et al. 2020; FRIZZERA et al., 2021) e outros encontrando resultados similares (KOMIYAMA, KLINGE e HULTIN, 2008; TALLARICO et al., 2018; AFRASHTEHFAR, 2021; ENKAWONG et al., 2021).

O número de estudos clínicos disponíveis na literatura que tenham avaliado os desfechos medidos pelo paciente (PROMs) em cirurgias com abordagem estática assistida por computador são baixos (JODA et al. 2018). Vercruyssen et al. (2014) demonstraram uma diferença significativa desse parâmetro entre ambas as técnicas analisadas. Através do instrumento de qualidade de vida relacionada à saúde (HRQOL), os autores indicaram que o desconforto pós-operatório foi maior no procedimento de retalho aberto.

Além disso, existe resultados que constataram uma melhor percepção dos pacientes no tratamento de protocolos assistidos por computador em relação aos protocolos convencionais antes e após o tratamento. No entanto, independentemente da alocação do grupo, a cirurgia afetou a qualidade de vida dos pacientes, principalmente, durante os primeiros 4 dias de pós-operatório (SANCHO-PUCHADES et. al, 2019). Procedimentos cirúrgicos mais extensos afetaram negativamente a qualidade de vida dos pacientes, independentemente da alocação do grupo de tratamento (SANCHO-PUCHADES et. al, 2019).

Em contrapartida, em algumas das pesquisas analisadas, os PROMs e as experiências relatadas pelo paciente (PREMs), bem como níveis de satisfação, foram semelhantes entre as técnicas cirúrgicas convencionais e com guias estáticos (SANCHO-PUCHADES et. al, 2019; AFRASHTEHFAR, 2021; ENKAWONG et al., 2021). Lindeboom e van Wijk (2010) salientaram que a cirurgia assistida por computador não contribuiu automaticamente para uma melhor qualidade de vida pós-operatória. Provavelmente, a extensão e magnitude do procedimento cirúrgico influenciarão diretamente nos resultados de avaliação do impacto na qualidade de vida. Dessa forma, acredito que mais estudos clínicos controlados são necessários para determinar o real efeito da cirurgia sem retalho nas variáveis desse desfecho.

## **6 CONCLUSÃO**

É possível concluir que a cirurgia assistida por computador tem se mostrado um procedimento eficaz na reabilitação estética e funcional com implantes dentários, permitindo uma abordagem minimamente invasiva. Isso pode contribuir para um maior conforto pós-operatório, reduzindo dor e edema (menor morbidade) principalmente quando a cirurgia for realizada evitando retalho e elevação dos tecidos moles. São necessários mais estudos clínicos controlados para confirmar o real impacto da técnica na qualidade de vida dos pacientes.

## REFERÊNCIAS

AFRASHTEHFAR, K. I. Conventional free-hand, dynamic navigation and static guided implant surgery produce similar short-term patient-reported outcome measures and experiences. **Evid Based Dent**, v. 22, n. 4, p. 143-145, dez, 2021.

ARISAN, V.; KARABUDA, C. Z.; OZDEMIR, T. Implant surgery using bone- and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques. **Clin Oral Implants Res**, Turquia, v. 21, p. 980-988, maio, 2010.

ENKAWONG, S. et al. Comparing patient-reported outcomes and experiences among static, dynamic computer-aided, and conventional freehand dental implant placement: A randomized clinical trial. **Clin Implant Dent Relat Res**, v. 23, n. 5, p. 660-670, out, 2021.

FORTIN, T. et al. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. **Int J Oral Maxillofac Implants**, Tailândia, v. 21, n. 2, p. 298-304, mar./abr, 2006.

FRIZZERA, F. et al. Flapless guided implant surgeries compared with conventional surgeries performed by nonexperienced individuals: randomized and controlled split-mouth clinical trial. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 36, p. 4, p. 755-761, ago, 2021.

GARGALLO-ALBIOL, J. et al. Advantages and disadvantages of implant navigation surgery. A systematic review. **Ann Anat**, Barcelona, v. 225, p. 1-10, maio, 2019.

GRAF, T. et al. Time and costs related to computer-assisted versus non-computer-assisted implant planning and surgery. A systematic review. **Clin Oral Implants Rest**, v. 21, p. 303-317, 2021.

HULTIN, M.; SVENSSON, K. G.; TRULSSON, M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: A systematic review. **Clin Oral Implants Res**, Huddinge, v. 23, n.6, p. 124-135, out, 2012.

JODA, T. et al. Static computer-aided implant surgery (s-CAIS) analysing patient-reported outcome measures (PROMs), economics and surgical complications: A systematic review. **Clin Oral Implants Res**, v. 16, p. 359-373, out, 2018.

KOMIYAMA, A.; KLINGE, B.; HULTIN, M. Treatment outcome of immediately loaded implants installed in edentulous jaws following computer-assisted virtual treatment planning and flapless surgery. **Clin Oral Implants Res**, Huddinge, v. 19, p. 677-685, jul, 2008.

LINDEBOOM, J. A.; VAN WIJK, A. J. A comparison of two implant techniques on patient-based outcome measures: A report of flapless vs. conventional flapped implant placement. **Clin Oral Implants Res**, Amsterdam, v. 21, n. 4, p. 366-370, abr, 2010.

NKENKE, E. et al. Patient-centred outcomes comparing transmucosal implant placement with an open approach in the maxilla: A prospective, non-randomized pilot study. **Clin Oral Implants Res**, Erlangen, v. 18, n. 2, p. 197-203, abr, 2007.

ÖZDEN YÜCE, M. et al. Clinical benefits and effectiveness of static computer-aided implant surgery compared with conventional freehand method for single-tooth implant placement. **J Stomatol Oral Maxillofac Surg**, Izmir, v. 121, n. 5, p. 534-538, nov, 2020.

POZZI, A. et al. Computer-guided versus free-hand placement of immediately loaded dental implants: 1-year post-loading results of a multicentre randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**, Arcore, v.7, n. 3, p. 229-242, out, 2014.

POZZI, A.; POLIZZI, G.; MOY, P. K. Guided surgery with tooth-supported templates for single missing teeth: A critical review. **Eur J Oral Implantol**, Roma, v. 9, n. 1, p. 135-153, 2016.

SANCHO-PUCHADES, M. et al. A randomized controlled clinical trial comparing conventional and computer-assisted implant planning and placement in partially edentulous patients. Part 2: Patient related outcome measures. **Int J Periodontics Restorative Dent**, Barcelona, v. 39, n. 4, abr, 2019.

TALLARICO, M. et al. Computer-guided vs freehand placement of immediately loaded dental implants: 5-year postloading results of a randomised controlled trial. **Eur J Oral Implantol**, v. 11, n. 2, p. 203-213, 2018.

VERCRUYSSSEN, M. et al. An RCT comparing patient-centred outcome variables of guided surgery (bone or mucosa supported) with conventional implant placement. **J Clin Periodontol**, Leuven, v. 41, n. 7, p. 724-732, maio, 2014.