



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO  
CURSO DE ODONTOLOGIA**

**ENZO ARAUJO DA COSTA  
RAFAEL DE SOUZA DA GLÓRIA OLIVEIRA**

**REABILITAÇÃO ORAL COM CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES  
INSTALADOS POR CIRURGIA GUIADA**

**FORTALEZA  
2021**

ENZO ARAUJO DA COSTA  
RAFAEL DE SOUZA DA GLÓRIA OLIVEIRA

REABILITAÇÃO ORAL COM CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES  
INSTALADOS POR CIRURGIA GUIADA

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – como requisito para a obtenção do grau de Bacharel, sob a orientação do Professor Me. Jandenilson Alves Brígido.

FORTALEZA

2021

ENZO ARAUJO DA COSTA  
RAFAEL DE SOUZA DA GLÓRIA OLIVEIRA

REABILITAÇÃO ORAL COM CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES  
INSTALADOS POR CIRURGIA GUIADA

Artigo TCC apresentado no dia 09 de junho de 2021 como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof<sup>o</sup>. Me. Jandenilson Alves Brígido  
Orientador – Centro Universitário Fametro

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Paula Ventura da Silveira  
Membro - Centro Universitário Fametro

---

Prof<sup>a</sup>. Esp. Daniela Nunes Reis  
Membro - Centro Universitário Fametro

Dedicamos este trabalho as nossas famílias.  
Nossa base e o motivo para tudo isso.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por me permitir chegar até onde eu estou, pois sem ele nada disso faria sentido. Aos meus pais, eu agradeço pela força e o incentivo que me impulsionaram a nunca desistir, mesmo perante a tantas dificuldades que passei para chegar até aqui. Sem eles nada disso poderia ser feito, sem a motivação que me proporcionam, nada disso poderia se tornar realidade. Isso tudo foi feito por eles e para eles, e que um dia eu possa retribuí-los de alguma forma, que possam se orgulhar do homem que estou me tornando e ter prazer ao falar de seu filho para outras pessoas, simplesmente amo vocês. Quero agradecer também aos meus orientadores Aline Dantas Diógenes Saldanha e Jandenilson Alves Brígido que se dedicaram ao máximo para sanar todas as dúvidas que surgiam, a se empenhar em ajudar o seu orientando mesmo com suas rotinas cheias, sejam elas pessoais e/ou profissionais, e quero que saibam que vocês também fazem parte de tudo isso. A professora Daniela Nunes Reis que mesmo de última hora, sem hesitar, aceitou o convite para ser nossa avaliadora, sua humildade é enorme e somos eternamente gratos por isso, obrigado por fazer parte desse momento. Ao meu irmão Victor Costa por ser meu amigo particular e confidente no qual compartilhamos de muitas coisas nessa vida, no qual também faz parte dessa conquista. A instituição UNIFAMETRO, coordenador, todos os professores que passaram pela minha graduação e aos meus colegas, quero agradecer a todos e deixar o meu obrigado por suportarem tudo isso comigo. Queria também de uma forma honrosa mencionar a professora Paula Ventura, que além de uma ótima professora, é exemplo, e um ser humano incrível. Queria afirmar que você é luz na vida de seus alunos, e sou eternamente grato por todos ensinamentos e pela parcela enorme de contribuição que você tem na minha vida acadêmica e também futuramente profissional. Por fim, mas em especial, agradecer a minha dupla Rafael de Souza por conviver diretamente comigo durante esses 5 anos, no qual aprendi muito e dividimos inúmeros momentos bons como também momentos ruins. Que se tornou além de um amigo, um irmão que quero levar ainda mais além dos muros da faculdade, e agora quem diria, amigos de profissão. A todos, ficam aqui o meu singelo abraço e muito obrigado.

Enzo Araujo da Costa

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de dedicar essas palavras de agradecimentos primeiramente a Deus por ter me ajudado a superar as dificuldades, me mostrando sempre o melhor caminho a seguir, mesmo nos momentos em que não sabia por ir, e principalmente nas vezes que pensei em desistir. A minha mãe Eliete (Dona Lia) por toda força, conselhos e orações que foram muitas. As irmãs Rute e Ledjane por todo incentivo e torcida. Ao meu pai que eu sei que também tanto torceu por mim pra que eu chegasse até aqui. A minha esposa Fernanda por tanto ter insistido e ter perdido várias noites de sono tentando me inscrever no fies, que por diversas vezes eu estava certo que não tinha mais jeito, mas ela estava firme e forte, acreditando que íamos conseguir. E graças a Deus deu tudo certo, ingressei na graduação no curso de enfermagem em uma outra instituição onde cursei até o 4 semestre, mesmo com o sonho ainda de cursar odontologia, no qual através da persistência dela, consegui mudar para este maravilhoso curso na UNIFAMETRO. Grato a ela por todos os puxões de orelha pra que eu estudasse mais e trabalhasse menos, por toda força, incentivo e oração. Enfim quero te agradecer por tudo, pois sem você eu não teria chegado até aqui. Saiba que você é um presente de Deus em minha vida. Aos meus 4 filhos Davi, Mateus, Alice e Ana Liz por serem tão maravilhosos e amáveis, pois vocês também são um presente de Deus em minha vida. Ao meu tão querido e amado amigo Enzo Araujo por toda parceria e companheirismo, a todo esse nosso tempo de amizade que vem desde quando eu trabalhava como vendedor ambulante de comida em frente a empresa onde ele trabalhava, até aqui na faculdade, pois foi um presente de Deus eu ter conseguido ficar logo na mesma turma que você, por todos os lembretes e também porque não dizer dos puxões de orelha? para que eu me lembrasse do que estudar, materiais para esterilizar... Enfim meu querido amigo, muito obrigado por tudo e que assim prossiga essa parceria em nossos planos profissionais. Aos nossos amigos e colegas de grupo de estudo que sempre fizeram e fazem tudo parecer mais fácil e mais leve nessa vida louca de acadêmico de odontologia. Aos nossos orientadores, Aline Dantas Diógenes Saldanha e Jandenilson Alves Brígido, quero agradecer por toda paciência, ensinamento e por fazerem acreditar em mim, mesmo quando eu não acreditava que seria capaz de realizar os procedimentos. A professora Daniela Nunes Reis que

mesmo de última hora, sem hesitar, aceitou o convite para ser nossa avaliadora, sua humildade é enorme e somos eternamente gratos por isso, obrigado por fazer parte desse momento. A todos os professores que nos ajudaram nessa caminhada, mas em especial a professora Paula Ventura que é calma, sábia e pensa com uma inteligência indescritível. Saiba que você é uma grande parte dessa conquista. Por fim, grato ao coordenador e todos os professores que seria impossível mensurar á todos nesse pequeno espaço, mas vocês são e foram fundamentais na minha vida acadêmica. Obrigado a todos.

Rafael de Souza da Glória Oliveira

Portanto, de que adianta ao homem ganhar o mundo inteiro e perder a sua alma?

Mc. 8:36, Bíblia Sagrada.

# REABILITAÇÃO ORAL COM CARGA IMEDIATA SOBRE IMPLANTES INSTALADOS POR CIRURGIA GUIADA

Enzo Araujo da Costa<sup>1</sup>

Rafael de Souza da Glória Oliveira<sup>1</sup>

Jandenilson Alves Brígido<sup>2</sup>

## RESUMO

A preocupação em reestabelecer a estética e a funcionalidade através dos implantes dentários, levou a odontologia a se atualizar para conseguir apresentar um aspecto estético e funcional satisfatório aos pacientes em um curto período de tempo e de forma menos invasiva. Dessa forma, o objetivo do estudo foi relatar as vantagens e desvantagens da reabilitação oral com carga imediata sobre implantes instalados por cirurgia guiada, bem como a sua utilização na odontologia contemporânea, por meio de uma revisão de literatura. Foi realizada uma pesquisa por artigos nas bibliotecas virtuais de 3 bases de dados, que se distribuem da seguinte forma: PubMed, utilizando as palavras-chave: “Dental Implants”, “Guide Surgery” e “Immediate loading”. Ebsco Host, utilizando as palavras-chave: “Implantes dentários”, “Cirurgia Guiada” e “Carga imediata”. BVS, utilizando as palavras-chave: “Osseointegração”, “Prótese dentária”, “Implantes dentários”. Além de uma pesquisa manual, encontrando dois guias de práticas clínicas que foram usados para essa revisão. A amostra obtida, foi de 168. Inicialmente, realizaram-se as leituras de todos os títulos e eliminado os duplicados, obtendo 114 artigos. Realizado posteriormente a leitura dos resumos, respeitando-se os critérios de inclusão e exclusão, elegendo-se 52 estudos, para análise detalhada. Após a avaliação do texto completo, excluíram-se 39, restando apenas 13 artigos. Diferentes estudos apontaram as vantagens e limitações das técnicas cirúrgicas guiadas. A literatura ainda não consegue afirmar com certeza que as técnicas guiadas por computador são totalmente precisas, mas conseguem relatar que essas técnicas podem ser bem sucedidas se forem planejadas adequadamente.

**Palavras-chave:** Implantes dentários. Cirurgia Guiada. Carga imediata. Osseointegração.

---

<sup>1</sup> Graduandos do curso de Odontologia pelo Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO.

<sup>2</sup> Prof. Orientador do curso de Odontologia do Centro Universitário Fametro – UNIFAMETRO.

## ORAL REHABILITATION WITH IMMEDIATE LOAD ON IMPLANTS INSTALLED BY GUIDED SURGERY

Enzo Araujo da Costa<sup>1</sup>

Rafael de Souza da Glória Oliveira<sup>1</sup>

Jandenilson Alves Brígido<sup>2</sup>

### ABSTRACT

The concern to reestablish aesthetics and functionality through dental implants, led dentistry to update itself in order to present a satisfactory aesthetic and functional aspect to patients in a short period of time and in a less invasive way. Thus, the objective of the study was to report the advantages and disadvantages of oral rehabilitation with immediate loading on implants installed by guided surgery, as well as its use in contemporary dentistry, through a literature review. A search for articles was carried out in the virtual libraries of 3 databases, which are distributed as follows: PubMed, using the keywords: "Dental Implants", "Guide Surgery" and "Immeadite loading". Ebsco Host using the keywords: "Dental implants", "Guided Surgery" and "Immediate loading". BVS, using the keywords: "Osseintegration", "Dental prosthesis", "Dental implants". In addition to a manual search, finding two clinical practice guides that were used for this review. The sample obtained was 168. Initially, all titles were read and duplicates eliminated, obtaining 114 articles. Subsequently, the abstracts were read, respecting the inclusion and exclusion criteria, and 52 studies were chosen for detailed analysis. After evaluating the full text, 39 were excluded, leaving only 13 articles. Different studies have pointed out the advantages and limitations of guided surgical techniques. Literature still cannot state with certainty that computer-guided techniques are totally accurate, but they manage to report that these techniques can be successful if properly planned.

**Keywords:** Dental implants. Guided Surgery. Immediate loading. Osseintegration.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                              | 11 |
| <b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....                   | 14 |
| 2.1 Osseointegração.....                                | 15 |
| 2.2 Instalação de implantes dentários.....              | 16 |
| 2.3 Cirurgia guiada.....                                | 17 |
| 2.4 Prótese sobre implante.....                         | 19 |
| 2.5 Prótese/protocolo instalado por carga imediata..... | 20 |
| 2.6 Vantagens e desvantagens da cirurgia guiada.....    | 21 |
| <b>3. METODOLOGIA</b> .....                             | 23 |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....                  | 24 |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                    | 31 |
| <b>6. REFERÊNCIAS</b> .....                             | 32 |

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por desenvolver novas tecnologias e diferentes ferramentas na Implantodontia tem permitido aos cirurgiões-dentistas aumentar a precisão no posicionamento de implantes e reduzir as complicações cirúrgicas, que não são frequentes, mas que podem ocorrer durante a instalação dos implantes dentários (EMERY *et al.*, 2019).

Segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), o edentulismo é um tipo relevante de incapacitação funcional, sendo que a população mais afetada se encontra em faixa etária mais avançada e seus reflexos prejudicam, de maneira significativa, a qualidade de vida dos indivíduos acometidos — sobretudo pela sua forma mais avançada, que é o edentulismo total (BEZERRA *et al.*, 2011). A perda dentária pode ser provocada por diversos motivos, principalmente por doença periodontal, caries, lesões endodônticas persistentes e fraturas, que levam a diversas alterações no complexo maxilomandibular (ZANETTI *et al.*, 2010).

Em pacientes desdentados parciais ou totais, o planejamento para reabilitação protética associada aos implantes está diretamente relacionado às condições bucais presentes. Para a definição do tipo de prótese, os problemas existentes são avaliados, determinando o que seria mais desejável: se uma reabilitação com prótese fixa ou removível sobre implante (PELLIEZER *et al.*, 2010). Portanto é importante avaliar previamente a possibilidade de corresponder à expectativa dos pacientes e o tipo de prótese recomendada deve ser muito bem explicado e discutido com o paciente (PELLIEZER *et al.*, 2010).

A reabilitação oral de indivíduos com espaços protéticos de extremidade livre ou intercalados de grande extensão, utilizando PPR (próteses parciais removíveis), merece atenção redobrada por parte do profissional. Se não for bem planejado e executado, esse tipo de procedimento terapêutico pode trazer sérios problemas ao paciente, como comprometimento do periodonto de suporte dos dentes pilares em virtude da diferença de resiliência entre a mucosa de revestimento do rebordo residual e o ligamento periodontal do dente suporte associada à ausência de adequada adaptação das bases das próteses aos seus tecidos de suporte (TODESCAN *et al.*, 1996).

Uma das alternativas utilizadas atualmente para favorecer a biomecânica e melhorar o prognóstico desses procedimentos é a associação das próteses removíveis com raízes residuais posteriores. Em tais casos as raízes residuais são mantidas sob as próteses de extremidade livre, com o objetivo de preservar as estruturas de suporte e o ligamento periodontal, bem como aumentar a retenção e a estabilidade desse tipo de prótese, denominado de sobredentadura ou overdenture (PERSIC *et al.*, 2014).

As próteses parciais removíveis associadas à implantes, é recomendada pela literatura principalmente nos casos em que a fibromucosa é de baixa tolerância, na presença de hábitos parafuncionais, quando a prótese já instalada não oferece estabilidade ou há problemas com a aceitação do sistema convencional (TODESCAN *et al.*, 2003).

A associação do implante com a PPR oferece algumas vantagens com relação ao melhor conforto e a satisfação do paciente como a diminuição do movimento da prótese, maior estabilidade, eficiência e função mastigatória. Permite também a melhor distribuição das forças oclusais, evita a reabsorção óssea, além de possuir menor custo quando comparada com a PPF (Prótese parcial fixa), com a vantagem da remoção para higienização (PELLIEZER *et al.*, 2010). Entretanto, como desvantagem, tem-se a possibilidade de ocorrer pequenas falhas nos componentes e nos encaixes, quando não recebem a manutenção adequada (SWELEM *et al.*, 2014).

O tecido ósseo é uma forma especializada de tecido conjuntivo constituído por uma fase mineral, formada essencialmente por cristais de fosfato de cálcio, sob a forma de hidroxiapatita, que assenta numa organizada matriz colágena. A combinação da fase mineral e da fase orgânica confere ao tecido ósseo propriedades únicas, que o tornam muito resistente às solicitações mecânicas (MENDES; DAVIES, 2016).

No processo de remodelação intervêm duas atividades opostas, mas complementares: a formação e a reabsorção do tecido ósseo a cargo das células das linhas osteoblástica e osteoclástica. Desta forma, elimina-se uma porção de osso velho, substituindo-o por osso novo, com pouca ou nenhuma alteração da massa óssea e assegura-se, também, a substituição de osso imaturo por osso lamelar (MENDES; DAVIES, 2016).

A estabilidade primária deve ser medida imediatamente após a instalação visto que, devido à remodelação óssea na interface implante-osso. A estabilidade secundária é obtida com a osseointegração e depende do contato entre a superfície do implante e o osso neoformado sem a interposição de tecido conjuntivo. A estabilidade primária diminui com o tempo após a inserção e a secundária aumenta com a osseointegração (ROCHA; ELIAS, 2010).

Os implantes dentários vem sendo uma alternativa bastante utilizada para reabilitação de perdas dentárias, sejam elas unitárias ou totais. A busca em obter estabilidade, mecânica e estética, gera uma atenção especial por novos métodos e soluções que pudessem auxiliar na reabilitação com implantes (VICENTE *et al.*, 2012). Os principais fatores para o sucesso do implante a longo prazo incluem planejamento adequado da posição ideal do implante e transferência precisa da posição planejada para o local da cirurgia (SMITKARN *et al.*, 2019).

A cirurgia guiada possui como diferenciais a previsão exata do posicionamento do implante dentário, assim como da prótese dentária sobre o implante, tempo cirúrgico reduzido e um pós-operatório mais confortável para o paciente. O estudo pré-operatório se faz extremamente necessário, no que permite ao especialista verificar a forma das estruturas anatômicas e evitar complicações cirúrgicas como resistência óssea e fenestrações da tabua óssea no momento da perfuração com brocas dos sítios ósseos, bem como avaliar a futura perfuração dos sítios ósseos as estruturas anatômicas importantes, como canal mandibular (CREMONINI *et al.*, 2011).

As técnicas atuais sugerem um novo conceito cirúrgico, nas quais, seguindo determinados protocolos, nos permitem a instalação de uma prótese no mesmo ato cirúrgico à instalação dos implantes ou em até 48 horas, técnica denominada de carga imediata. A carga imediata sobre maxilas e mandíbulas edêntulas implica necessariamente e obrigatoriamente na avaliação de próteses atuais e confecções de novas próteses dentre os parâmetros estéticos e funcionais, fundamentais para nortear a localização adequada das fixações (VICENTE *et al.*, 2012).

Dessa forma, o objetivo do estudo foi relatar as vantagens e desvantagens da reabilitação oral com carga imediata sobre implantes instalados por cirurgia guiada, bem como a sua utilização na odontologia contemporânea, por meio de uma revisão de literatura.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A preocupação em reestabelecer a estética e a funcionalidade através dos implantes dentários, levou a odontologia a se atualizar de uma forma em que pudesse ao mesmo tempo de devolver uma atividade funcional adequada ao paciente, conseguisse também apresentar um aspecto estético satisfatório em um curto período de tempo e de forma menos invasiva. Nos tempos que correm a terapia implantar tem sido considerada um tratamento aceitável e de sucesso para restaurar dentes perdidos. (HORWITZ; MACHTEI, 2012).

Em 1965 o ortopedista sueco Per-Ingvar BRÅNEMARK, da Universidade de Gotemburgo na Suécia, analisando a micro-circulação sanguínea na tíbia de coelhos com micro-câmeras, observou a dificuldade de remoção das mesmas do osso dos animais (das que eram feitas de titânio). Desde então, pesquisas lideradas por BRÅNEMARK, aliado a Tomas ALBREKTSSON, Chefe do Departamento de Biomateriais, têm permeado a literatura mundial com protocolos e descobertas que influenciam sobremaneira a clínica até os dias de hoje (FRANCISCHONE; CARVALHO, 2010).

Originalmente, BRÅNEMARK defendia a ideia de que as fixações deveriam ser inseridas no osso cobertas pela mucosa, aguardando o período de osseointegração de pelo menos três a quatro meses para a mandíbula; e, de cinco a seis meses para a maxila (FRANCISCHONE; CARVALHO, 2010). Entretanto, a desvantagem dessa técnica tardia, principalmente se tratando de uma área estética, é o tempo de espera de uma fase para a outra para que ocorra a osseointegração e cicatrização. Além disso, a extração dentária promove mudanças no alvéolo vazio através do processo de modelação e remodelação causando perda de altura e largura, principalmente na vestibular, prejudicando uma posterior reabilitação por implantes (YAN *et al.*, 2016).

Visando preservar os tecidos duros e moles ao redor da futura peça protética, reduzir o período de cicatrização, e, conseqüentemente, obter resultados mais rápidos, estéticos e com maior conforto ao paciente, iniciou-se a colocação de implantes imediatamente após a exodontia dentária, colocando-os em alvéolos frescos. Assim, inúmeros estudos demonstraram que um único estágio cirúrgico em

implantodontia poderia ser tão aceitável e previsível quanto dois (CHEN; BUSER, 2014).

## 2.1 Osseointegração

A descoberta da osseointegração facilitou a desenvolvimento de implantes estáveis que podem substituir diversos corpos e estruturas, devolvendo a estética e função das áreas desdentadas. Na odontologia, em particular, o uso de implantes apresenta resultados altamente previsíveis a longo prazo. Além disso, em alguns casos, os implantes dentários são a única solução viável para reabilitação (SILVA-BOGHOSSIAN *et al.*, 2011).

Osseointegração é um termo que pode ser utilizado para descrever a ancoragem de um implante endósseo, suficiente para suportar cargas funcionais. A osseointegração de um implante é vital para o seu sucesso clínico, portanto, para que seja possível dissecar os mecanismos da osseointegração, é fundamental que se entenda o processo natural de osteogênese (formação óssea) durante os períodos de regeneração e remodelação óssea (MENDES; DAVIES, 2016).

Para uma melhor compreensão dos eventos que se desenrolam durante o processo de osseointegração é necessário entender que o osso é uma estrutura compósita calcificada, com células diferenciadas, que a princípio são: os osteócitos, osteoblastos e osteoclastos. Estes tipos celulares serão responsáveis pela manutenção da vitalidade tecidual e modulados por reações bioquímicas. Ainda, no estroma medular deste tecido serão encontrados outros componentes celulares, que são responsáveis não somente por sua manutenção, mas também de várias áreas distantes deste microambiente. Tratam-se das células-tronco mesenquimais que, dependendo do estímulo recebido deverão se diferenciar em vários outros tecidos com finalidades diversas. Entre estes podemos citar o sanguíneo, o adiposo, o cartilaginoso, o muscular e logicamente, o ósseo (CAMPOS; JÚNIOR, 2012).

Inicialmente, na literatura referenciada, os implantes eram submersos pela mucosa com a intenção de protegê-los da agressão bacteriana e da movimentação, até que a osseointegração fosse obtida. E só assim após esse processo, era-se dado início ao processo de instalação dos implantes (BISPO, 2011). Evitava-se a exposição ao meio oral, para que não houvesse atraso no processo, o que poderia levar à

formação de tecido conjuntivo na interface. No entanto, com a evolução da biomecânica, com a introdução de implantes com tratamento de superfície, com o aprimoramento dos componentes protéticos e melhora das técnicas cirúrgicas, quase todos os casos podem ter indicação no uso dos implantes (BISPO, 2011).

Os aspectos mais importantes da osseointegração acontecem antes da formação óssea, ou em escalas métricas inacessíveis até mesmo às técnicas radiográficas mais modernas. Dessa forma, o entendimento da biologia óssea básica da osseointegração fornece não apenas a oportunidade para uma análise racional sobre a escolha de desenhos específicos de superfícies de implantes mais adequadas para os pacientes, mas também nos permite começar a entender os problemas que possam surgir após a colocação de um implante no tecido ósseo (MENDES; DAVIES, 2016).

## **2.2 Instalação de implantes dentários**

Com o crescimento do mercado e com o avanço das novas tecnologias, os implantes dentários apresentam os mais variados e distintos designs, relacionando de acordo com a necessidade de uso ou tipo de procedimento que será realizado. O design do implante refere-se à sua estrutura tridimensional, bem como a todos os seus componentes e características. Independentemente do design usado, todos os implantes apresentam perda óssea após a osteointegração e durante o tempo em função (JAVED *et al.*, 2013).

As características do implante (tamanho, forma, material e características da superfície) desempenham um papel importante na estabilidade primária e osteointegração, influenciando a qualidade e a previsibilidade do protocolo de carga. Um implante rosqueado aumenta os contatos osso-implante, em relação ao design cilíndrico, o que realça a estabilidade primária (JAVED *et al.*, 2011). Estes, são geralmente recomendados principalmente para casos de carga imediata (EI GHOUL; CHIDIAC, 2012).

Implantes cónicos foram idealizados para casos de reabilitação fixa implanto-suportada com carga imediata, após extração dentária, uma vez que a cortical óssea é pobre nas zonas a implantar. Já os implantes cilíndricos são contraindicados para

estes casos, visto que, oferecem menos resistência a movimentos verticais e aumentam o stress, o que, conseqüentemente reduz a estabilidade primária que é o ponto primordial a ser encontrado nas reabilitações com implantes dentários (JAVED *et al.*, 2011).

Muitos fatores são reconhecidos por influenciar o ambiente biomecânico ao qual os implantes estão sendo expostos, como a qualidade óssea na área de implantação, a natureza da interface osso-implante, as propriedades dos materiais de implantes e próteses, o tipo de rugosidade superficial dos implantes e as condições oclusais (magnitude, direção e frequência das cargas). Todos esses fatores mencionados, contribuem para escolha do implante ideal para cada caso (PESSOA *et al.*, 2010).

### **2.3 Cirurgia guiada**

Os primeiros dentistas eram predominantemente destinados a colocar implantes onde a máxima quantidade de osso estava presente, com menos relação à colocação de restauração definitiva final. Mesmo com uma discrepância inconsequente em comparação com o posicionamento ideal, causa sérias complicações em fabricação de próteses definitivas. Embora a cavidade oral seja relativamente um espaço restrito, um alto grau de precisão na colocação do implante é muito importante para o sucesso das próteses. Esta pode ser alcançado por meio de um guia cirúrgico que fornece informações adequadas sobre a colocação do implante e no momento da cirurgia (KOLA *et al.*, 2015).

A preparação cirúrgica não traumática dos tecidos moles e duros é essencial, para garantir uma boa cicatrização e estabilidade intraóssea (ZAVANELLI *et al.*, 2011). Para a realização de uma cirurgia, deve-se sempre recorrer à utilização da tomografia computadorizada, uma vez que este é o melhor método auxiliar de diagnóstico, pois fornece uma análise mais precisa da qualidade óssea residual (EL GHOU; CHIDIAC, 2012).

Utiliza-se a tomografia computadorizada para a obtenção de imagens tridimensionais que são transferidas para um software odontológico de realidade virtual 3D. Nesse software, as possibilidades terapêuticas diante das estruturas

alveolares disponíveis podem ser avaliadas e, devido a isso, essa pode ser considerada uma eficaz ferramenta no planejamento virtual de instalação dos implantes (CARREIRO; TORRES, 2018).

Para superar as limitações associadas ao método convencional da férula cirúrgica radiográfica, a férula cirúrgica gerada por computador foi desenvolvida. O design auxiliado por computador /assistido por computador, a tecnologia de fabricação (CAD/CAM) usa dados de tomografia computadorizada (TC) para planejar a reabilitação do implante. As imagens de TC são convertidas em dados que são reconhecidos por uma imagem de TC e planejados pelo programa. Este software então transfere este plano pré-cirúrgico para o local da cirurgia usando guias de perfuração estereolitográfica. Utilizando a digitalização mais recente, CAD/CAM e tecnologias de manufatura, o a equipe dentária é capaz de desenvolver reabilitações dentárias individualizadas com alta exatidão e precisão de ajuste (KOLA *et al.*, 2015).

A tomografia computadorizada de feixe cônico (TCCB) é uma ferramenta confiável e de suma importância para instalação de implantes com cirurgia guiada, desde que sejam observadas as margens de erro que a ferramenta apresenta e levando em consideração o fato de que a aquisição de imagens é apenas uma das etapas da cirurgia guiada, a qual apresenta erros cumulativos que podem comprometer o resultado final se não forem observados e contornados pela experiência do cirurgião (FRANTZ *et al.*, 2020).

As análises da precisão das ferramentas de cirurgia guiada são de suma importância para esclarecer suas limitações, auxiliando na prevenção de injúrias a estruturas anatômicas importantes, fenestrações ósseas, erros de angulação e prejuízos à estética (FRANTZ *et al.*, 2020). O uso de guias cirúrgicos para a colocação dos implantes, sem dúvida ajudará o cirurgião a criar localizações de implante biomecanicamente corretas. Também dita ao cirurgião sobre posicionamento corporal do implante, que oferece a melhor combinação de suporte para as forças repetitivas de oclusão, requisitos de estética e higiene (KOLA, *et al.*, 2017).

Embora a cirurgia virtual seja uma valiosa ferramenta para diagnóstico e proporcione maior previsibilidade e menor trauma operatório, o resultado final do tratamento pode ser comprometido em função de erros cumulativos que podem ocorrer em diferentes fases do processo. Diversos estudos e pesquisas apontam

pequenos erros que levam a desvios de posicionamento dos implantes, o que se torna relevante, quando o que é pretendido neste tipo de cirurgia é previsibilidade (FRANTZ *et al.*, 2020).

#### **2.4 Prótese sobre implante**

Ainda não há consenso sobre qual a melhor opção reabilitadora para mandíbulas desdentadas (KERN *et al.*, 2016). As principais divergências estão relacionadas aos resultados do tratamento mais estudados assim como saúde peri-implantar, qualidade de vida relacionada à saúde oral, função mastigatória e ocorrência de complicações (KERN *et al.*, 2016).

Alguns estudos têm mostrado uma comparação, no qual avaliou o uso de próteses convencionais e implantar overdentures e descobriu que pacientes submetidos a tratamento com implantes foram significativamente mais satisfeitos com sua capacidade de mastigar, estabilidade, suporte e fala. Isso se deve principalmente à longevidade que este tratamento fornece e a capacidade de reduzir a pressão exercida sobre os dentes e estruturas da boca que causam desconforto ao paciente. Além disso, o desperdício desnecessário de um dente natural para o suporte de pontes fixas convencionais é evitado, e o osso alveolar também é preservado, uma vez que a reabsorção óssea da perda do dente não ocorre (PALMA *et al.*, 2018).

A qualidade de vida do paciente está diretamente relacionada com sua saúde bucal, quando são levados em consideração fatores ligados ao conforto em suas atividades diárias — como mastigação, fonética e convívio social (BEZERRA *et al.*, 2011). Esses benefícios são mais evidentes para a mandíbula desdentada, uma vez que os estudos centrados no paciente para próteses implantossuportadas superiores ainda são reduzidos e, não mostram ainda uma melhora significativa nos estudos realizados (KERN *et al.*, 2016).

Para os casos de desdentados totais, a utilização de implantes tem se mostrado extremamente útil, podendo indicar uma prótese implantossuportada fixa, prótese protocolo ou uma prótese total implantorretida. Pacientes com limitação anatômica ou funcional que impossibilite o planejamento de uma prótese fixa implantossuportada, e/ou pacientes com recursos financeiros reduzidos são indicações precisas para

overdentures, uma vez que demandam um menor número de implantes, quando comparadas às próteses fixas, permitem a remoção pelo próprio paciente, facilitando a higienização tanto da prótese quanto das unidades implantadas (SILAMI *et al.*, 2018).

## **2.5 Prótese/protocolo instalado por carga imediata**

Nas últimas décadas, a reabilitação da mandíbula edêntula com implantes dentários tem se tornado uma opção de tratamento segura para a substituição dos elementos dentários. Contudo, durante muitos anos, as reabilitações sobre implantes foram realizadas após o tempo de reparo ósseo ou osseointegração, aproximadamente quatro meses para a mandíbula segundo a literatura. Esse tempo prolongado de cicatrização sem carga sobre o implante, associado ao protocolo de carregamento convencional, tem sido considerado como uma desvantagem do ponto de vista do paciente (CARREIRO; TORRES, 2018).

O sepultamento do implante durante um período de cicatrização de três a seis meses foi considerado por anos, como um dos requisitos para o sucesso da osseointegração, partindo do ponto em que esse implante não poderia sofrer nenhum tipo de carga durante esse período. Posteriormente, essa fase de cicatrização foi descrita como empírica e vários estudos mostraram e relataram que os implantes podem ficar expostos ao meio bucal durante a fase de osseointegração, assim como também podem receber cargas, sendo necessário, evitar que sofram micromovimentações excessivas (ZANETTI *et al.*, 2010).

O protocolo da carga imediata foi proposto para reduzir o tempo do paciente edêntulo, que consiste na colocação de uma prótese provisória imediatamente após a colocação do implante ou em até 48 horas depois. A colocação das próteses provisórias cria um tecido macio imediato usando técnicas protéticas, o que melhora significativamente a estética durante a cicatrização (YAN *et al.*, 2016).

A fim de reduzir o número de intervenções cirúrgicas, encurtar o período de tratamento e melhorar a satisfação dos pacientes, vários protocolos de carregamento foram sugeridos para a reabilitação de arcos mandibulares edêntulos. Diversos pré-requisitos para a utilização do carregamento imediato têm sido relatados e, entre eles,

está a estabilidade primária, defendida como um dos mais importantes fatores de sucesso para a osseointegração. Um dos pré-requisitos relatados pela maioria dos autores é a observação de um torque de inserção de pelo menos 30 Ncm para que a carga imediata possa ser aplicada (CARREIRO; TORRES, 2018).

Nas cargas imediatas, o protocolo clínico pode ser realizado em duas etapas no qual é confeccionado a prótese provisória imediatamente após a cirurgia em resina acrílica, para posterior confecção da barra e prótese permanente. As características dessa etapa é a instalação no mesmo dia, técnica mais simples, prótese final é instalada após osseointegração com tecidos cicatrizados, permite correção de falhas na prótese final, opção de utilizar a prótese antiga do paciente se estiver em boas condições, necessidade de prótese total acrilizada, podendo ter uma maior possibilidade de fratura (VICENTE *et al.*, 2012).

Para que o sucesso seja alcançado, é importante que algumas recomendações sejam seguidas: na fase cirúrgica, a posição e a distribuição de implantes devem ser guiadas pelo planejamento protético: onde as guias radiográficas e cirúrgicas devem sempre ser usadas com o intuito de otimizar a distribuição dos implantes, minimizar o risco biomecânico aos implantes, evitando cantiléveres, e alcançar a estabilidade primária, selecionando pacientes que exibem qualidade e quantidade óssea adequada, com implantes de superfícies tratadas e dimensões adequadas, além de uma boa técnica cirúrgica (VICENTE *et al.*, 2012).

Então, é fundamental que antes da instalação dos implantes, o profissional responsável pela reabilitação protética desenvolva um protocolo pré-cirúrgico que permitirá ao cirurgião uma instalação precisa dos implantes, dentro do planejamento protético (ZANETTI *et al.*, 2010).

## **2.6 Vantagens e desvantagens da cirurgia guiada**

O crescente interesse pela cirurgia minimamente invasiva, junto com a possibilidade de adaptação de próteses imediatas, levou ao desenvolvimento de software e fluxos de trabalho digitais que permitem o planejamento e a fabricação de um guia cirúrgico e prótese provisória que pode ser inserido imediatamente após a etapa de cirurgia de implante (MELONI *et al.*, 2013).

O uso da informática torna-se essencial no diagnóstico e fases terapêuticas, incluindo planejamento pré-operatório para colocação de implante. Os avanços tecnológicos proporcionaram ganhos significativos na previsibilidade e longevidade de resultados obtidos em cirurgia e procedimentos de reabilitação em prática clínica odontológica (CUNHA *et al.*, 2019). Esta técnica tornou-se um válido recurso de diagnóstico, tratamento e o planejamento da cirurgia, fornece ao dentista uma melhor visualização do resultado e permite uma melhor compreensão do planejamento e o definitivo resultado pelo paciente, facilita a comunicação com o técnico do laboratório de prótese dentária, aumenta a previsibilidade do tratamento, e reduz morbidade (CUNHA *et al.*, 2019).

O protocolo de colocação de implante convencional inclui incisões, descolamento completo da mucosa e periósteo, seguido pela exposição do tecido ósseo para colocação de implante em uma abordagem de 1 ou 2 estágios. Essas técnicas exigem mais tempo cirúrgico, resultando na cura pós-operatória mais desconfortável como uma consequência de dor, edema e hematoma (CUNHA *et al.*, 2019). Já a cirurgia de implante sem retalho guiada por computador, em contraste da convencional, proporciona um pós-operatório com menos trauma sistêmico, inflamação, sangramento, edema e hematoma por causa do menor tempo cirúrgico, levando à precisão mais perto daquele do planejamento inicial (CUNHA *et al.*, 2019). Por outro lado, a cirurgia guiada sem retalho apresenta riscos aumentados em comparação com abordagens cirúrgicas abertas devido à incapacidade do cirurgião de verificar a precisão do guia cirúrgico no intraoperatório e comparar a posição do implante clínico com a posição virtual planejada (MELONI *et al.*, 2013). Por esta razão a cirurgia guiada sem retalho requer maior experiência cirúrgica na colocação de implantes (MELONI *et al.*, 2013).

As cirurgias tradicionais para instalação de implante dentário osseointegrado contempla uma abordagem de retalho caracterizada pela confecção de um retalho mucoperiosteal, que requer suturas pós-cirúrgicas para selar a ferida cirúrgica. Esse procedimento, independentemente da carga imediata, tem se mostrado bem-sucedido apresentando bons resultados (BERETTA *et al.*, 2014). No entanto, esta abordagem não é isenta de desvantagens, incluindo perda da crista óssea alveolar e recessões gengivais esteticamente desagradáveis devido à diminuição do suprimento sanguíneo suprapariosteal resultante do aumento do retalho mucoso durante o procedimento

cirúrgico, perda de sangue pós-operatória e hemorragias, aumento da morbidade, e desconforto para o paciente (BERETTA *et al.*, 2014).

### 3 METODOLOGIA

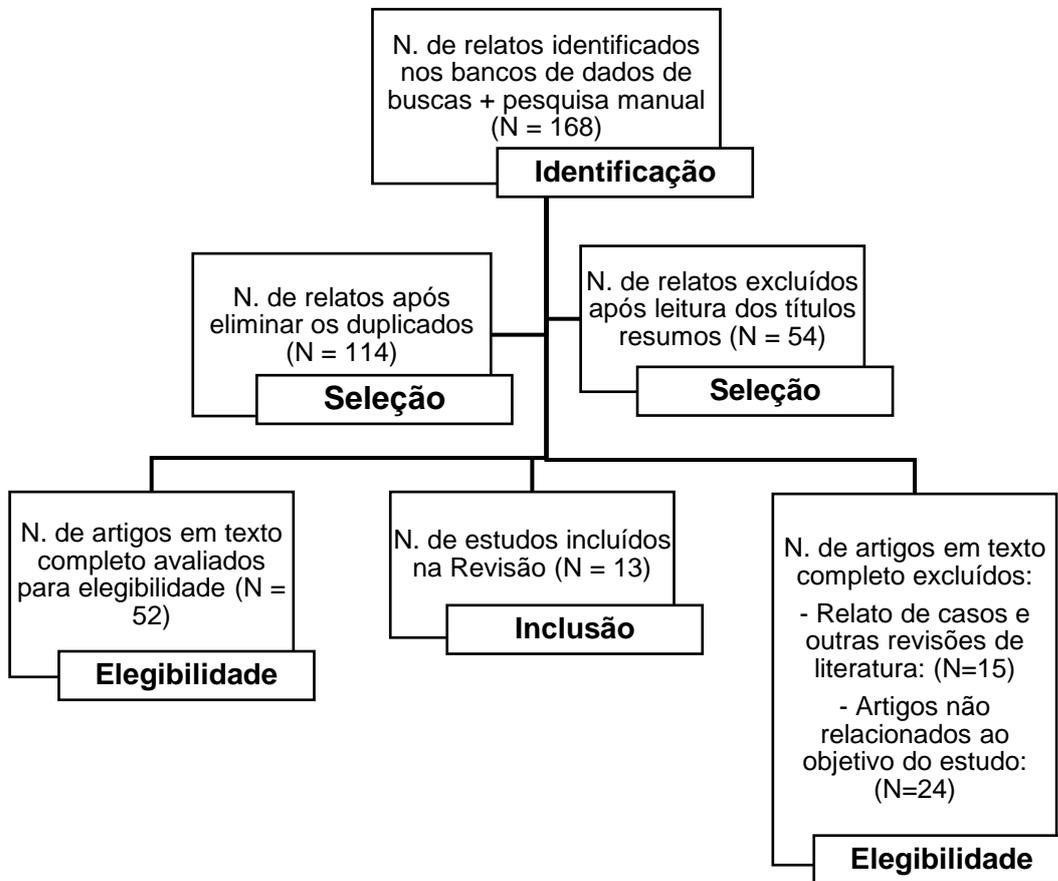
O estudo consistiu em uma revisão da literatura, com a finalidade de buscar, analisar, e avaliar as produções científicas nacionais e internacionais sobre o tema.

Para a elaboração deste trabalho foi realizada uma pesquisa por artigos nas bibliotecas virtuais de 3 bases de dados, que se distribuem da seguinte forma: PubMed utilizando as palavras-chave: “Dental Implants”, “Guide Surgery” e “Immediate loading”. Ebsco Host utilizando as palavras-chave: “Implantes dentários”, “Cirurgia Guiada” e “Carga imediata” e BVS odontologia (Bireme) utilizando as palavras-chave: “Osseointegração”, “Prótese dentária”, “Implantes dentários”, sendo todas cadastradas no DeCS.

Os critérios de inclusão para esta revisão foram: (1) estudos publicados nos últimos 10 anos; (2) estudos de língua portuguesa e inglesa; (3) estudos que ajudassem a responder a temática abordada; (4) revisões sistemáticas; (5) pesquisas clínicas e (6) estudos *in vitro*. Já os critérios de exclusão foram: (1) estudos publicados antes de 2010, (2) texto integral não disponível, (3) opiniões de experts e anais, (4) artigos de revisão de literatura e (5) estudos não pertinentes ao tema.

A busca foi realizada de maneira independente, por 2 revisores, que realizaram a leitura criteriosa de todos os artigos referentes aos estudos, para verificar a aderência ao tema e a capacidade de responder ao objetivo definido para esta revisão. Em geral a avaliação dos artigos foi realizada incluindo e excluindo os artigos encontrados de acordo com os critérios já citados, com a perspectiva de um estudo mais coeso e concreto.

A amostra obtida, após a busca nas bases de dados estabelecidas, foi de 168 artigos. Inicialmente, realizaram-se as leituras de todos os títulos e eliminado os duplicados, obtendo 114 artigos. Realizado posteriormente a leitura dos resumos, respeitando-se os critérios de inclusão e exclusão, elegendo-se 52 estudos, para análise detalhada. Após a avaliação do texto completo, excluíram-se 39 artigos, restando apenas 13 artigos (Figura 1).



**Figura 1.** Fluxograma da busca e obtenção dos estudos que compuseram a pesquisa, conforme metodologia empregada.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento abordou o período de publicação de 2010 a 2020. Dentre os 13 artigos selecionados, 4 artigos de estudos in vitro, 4 artigos de pesquisa clínica, 4 artigos de revisões sistemáticas e 1 artigo de ensaio clínico randomizado controlado, conforme **Tabela 1**.

Tabela 1. Artigos selecionados para a revisão.

| AUTOR E ANO                          | TIPO DE ESTUDO      | OBJETIVO   | AMOSTRA  | PRINCIPAIS ACHADOS  |
|--------------------------------------|---------------------|--|--|---|
| <b>PESSOA <i>et al.</i>, 2010</b>    | In vitro            | Avaliar a influência do desenho do implante nas micromovimentações de implantes imediatos com carga imediata.  | Modelos em elementos finitos de um alvéolo de extração de um incisivo central superior e quatro desenhos de implantes de conexão interna | O design do implante influencia significativamente a micromovimentação de implantes imediatos com carga imediata. Não obstante, a intensidade da carga aplicada é o fator mais importante na estabilidade dos implantes neste protocolo.  |
| <b>CREMONINI <i>et al.</i>, 2011</b> | In vitro            | Avaliar a influência dos artefatos dentais metálicos nos locais dos implantes por meio de técnicas de tomografia computadorizada multislice e cone-beam. | 10 mandíbulas humanas.   | Não foram observadas diferenças significativas ao comparar as medidas realizadas com e sem artefatos metálicos. A presença de artefatos metálicos dentais não alterou as medidas lineares obtidas com ambas as técnicas, embora sua presença dificultasse a localização da crista óssea alveolar.   |
| <b>EL GHOUL; CHIDIAC, 2012</b>       | Revisão sistemática | Revisar de forma sistemática a literatura no que diz respeito às considerações protéticas e sua influência no resultado de implantes de carga imediata.  | 34 artigos selecionados  | A carga imediata parece ser um procedimento relativamente seguro. Para ter um resultado bem-sucedido, são recomendadas próteses provisórias aparafusadas. Os sistemas CAD / CAM podem melhorar a colocação de implantes com risco mínimo. Em relação à oclusão, há divergências sobre quando e como fornecer os contatos oclusais, mas todos os autores concordam em manter apenas os contatos cêntricos. |
| <b>JAVED <i>et al.</i>, 2013</b>     | Revisão sistemática | Analisar de forma sistemática a morfologia de superfície na estabilidade primária de implantes dentários.  | 42 artigos selecionados  | A qualidade e quantidade óssea, a geometria do implante e a técnica cirúrgica adotada podem influenciar significativamente a estabilidade primária e a taxa de sucesso geral dos implantes dentários.   |
| <b>MELONI <i>et al.</i>, 2013</b>    | Pesquisa clínica    | Analisar os resultados clínicos e radiográficos de 23 maxilares edêntulos tratados com software 3D.  | 20 pacientes   | A cirurgia guiada por computador e carga imediata parecem representar uma opção viável para a reabilitação imediata de desdentados completos.   |

|                             |                     |  |   |   |
|-----------------------------|---------------------|--|---|---|
| <b>BERETTA et al., 2014</b> | Pesquisa clínica    | Avaliar a colocação de implante auxiliado por computador, comparando a posição tridimensional (3D) de implantes planejados e colocados através de uma análise de desvios lineares e angulares. | 2 pacientes                             | A cirurgia de implante sem retalho assistida por computador pareceu oferecer várias vantagens aos médicos em comparação com o procedimento padrão; contudo, desvios lineares e angulares são esperados. Portanto, um planejamento pré-cirúrgico preciso levar em consideração as limitações anatômicas e as demandas protéticas é obrigatório para garantir um tratamento previsível, sem incorrer em possíveis complicações intra e pós-operatórias.   |
| <b>KERN et al., 2016</b>    | Revisão sistemática | Analisar a perda de implante pós-carregamento para próteses implantossuportadas em mandíbulas edêntulas.   | 54 artigos selecionados                 | A localização do implante, o tipo de restauração e o número do implante têm influência na taxa estimada de perda do implante. Relatórios consistentes de estudos clínicos são necessários e estudos de alta qualidade são necessários para confirmar os resultados presentes.   |
| <b>YAN et al., 2016</b>     | Revisão sistemática | Objetivo comparar protocolos imediatos com protocolos convencionais de dente único de implantes em termos de mudanças nos tecidos duros e moles circundantes.                                  | 13 artigos selecionados                 | Dentro das limitações, pode-se concluir que o implante imediatamente colocado, restaurado, ou implantes de um único dente carregados na zona estética resultam em mudanças semelhantes nos tecidos duros e moles em comparação com protocolos convencionais.  |
| <b>PALMA et al., 2017</b>   | Pesquisa Clínica    | Avaliar o impacto da reabilitação oral com carga imediata de próteses fixas na qualidade de vida de pacientes com edentulismo mandibular.  | 14 pacientes                            | Houve redução significativa do impacto em todos os domínios no período pós cirúrgico, exceto na limitação funcional que se manteve inalterada. Não foi identificado impacto das dimensões dor física e deficiência pós a instalação de implantes. A reabilitação protética e autopercepção são impactantes na saúde bucal, por isso vale ressaltar a necessidade do cuidado, da observação criteriosa de todos os fatores que possuem influência sob as enfermidades, e não somente aos seus sinais e sintomas. |
| <b>CUNHA et al., 2019</b>   | Pesquisa clínica    | Avaliar a precisão das técnicas guiadas por computador cirurgia de implante associada a guias cirúrgicas prototipadas.   | 61 implantes analisados em 8 pacientes. | Colocação correta do implante por meio de um software de planejamento de pré-tratamento o programa ainda está sujeito a desvios entre as posições de implante planejadas e alcançadas. A imprecisão neste nível pode ter consequências drásticas, incluindo trauma neurovascular. Avançar dados são, portanto, necessários para avaliar a precisão de tal   |

|                                     |                                       |   |  |   |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---|
|                                     |                                       |   |  | planejamento de implante guiado por computador programas de software. Cirurgia de implante guiada por computador sem retalho com planejamento virtual teve alguns desvios angulares e lineares; no entanto, esta técnica deve ser aceitavelmente segura e precisa.  |
| <b>EMERY <i>et al.</i>, 2019</b>    | In vitro                              | Determinar a precisão da posição de entrada, apical e angular da instalação de implantes utilizando um sistema guiado através de navegação dinâmica, e compará-lo à técnica sem utilização de guias.  | 44 implantes em modelos de mandíbula e maxila          | A literatura relatou uma precisão similar entre os implantes feitos com guias estáticos e os guiados por sistema de navegação dinâmica. Ao comparar a precisão entre as técnicas utilizadas, os implantes guiados por imagem dinâmica foram significativamente mais precisos do que os instalados à mão livre, em todos os parâmetros                   |
| <b>SMITKARN <i>et al.</i>, 2019</b> | Ensaio clínico randomizado controlado | Comparar a precisão das posições dos implantes entre a cirurgia de implante assistida por computador (CAIS) e a cirurgia de implante à mão livre em um único espaço edêntulo.   | 52 pacientes receberam 60 implantes únicos             | O CAIS estático forneceu mais precisão nas posições dos implantes do que a colocação à mão livre em um único espaço edêntulo.   |
| <b>FRANTZ <i>et al.</i>, 2020</b>   | In vitro                              | Avaliar a fidedignidade da tomografia computadorizada de feixe cônico para uso em cirurgia guiada, comparando as medidas reais dos corpos de prova com as obtidas pela tomografia de feixe cônico para identificar distorções e quantificá-las. | 3 corpos de prova posicionados para tomada tomográfica | A tomografia computadorizada de feixe cônico é uma ferramenta confiável desde que sejam observadas as margens de erro que apresenta. A aquisição de imagens é apenas uma das etapas da cirurgia guiada, a qual apresenta erros cumulativos que podem comprometer o resultado final se não forem observados e contornados pela experiência do cirurgião. |

Esta revisão comparou as vantagens e desvantagens da cirurgia guiada associada a carga imediata, como soluções e/ou alternativas para reabilitações orais de dentes perdidos de forma unitária ou completa por meio de implantes, com suas indicações e limitações segundo a literatura encontrada.

Com base nas evidências encontradas, Emery *et al.* (2019) citaram que a busca por desenvolver novas tecnologias e diferentes ferramentas na Implantodontia tem permitido aos cirurgiões-dentistas aumentar a precisão no posicionamento de implantes e reduzir as complicações cirúrgicas, que não são frequentes, mas que podem ocorrer durante a instalação dos implantes dentários.

El Ghoul e Chidiac (2012) observaram que a carga imediata parece ser um procedimento relativamente seguro. Do ponto de vista protético, existem orientações específicas a serem seguidas. São eles: implantes devem ser imobilizados com barra metálica e próteses provisórias de acrílico até que ocorra a osseointegração completa. Para ter um resultado bem-sucedido, são recomendadas próteses provisórias aparafusadas. Os sistemas CAD/CAM podem melhorar a colocação de implantes com risco mínimo. Em relação à oclusão, há divergências sobre quando e como fornecer os contatos oclusais, mas todos os autores concordam em manter apenas os contatos cêntricos. Por fim, quanto ao número de implantes necessários para uma sobredentadura imediata, não foram encontradas evidências conclusivas.

A qualidade e quantidade óssea, a geometria do implante e a técnica cirúrgica adotada podem influenciar significativamente a estabilidade primária e a taxa de sucesso geral dos implantes dentários (JAVED *et al.*, 2013). A localização do implante, o tipo de restauração e o número do implante têm influência na taxa estimada de perda do implante. Relatórios consistentes de estudos clínicos são necessários e estudos de alta qualidade são necessários para confirmar os resultados presentes (KERN *et al.*, 2016).

Bezerra *et al.* (2011) realizou uma amostra que foi formada por doze pacientes do Instituto Nacional de Experimentos e Pesquisas Odontológicas (INEPO, São Paulo, Brasil), com média de idade de 59 anos, que se submeteram a cirurgia para instalação de quatro implantes na região mandibular seguida pela instalação de prótese fixa em protocolo de carga imediata funcional. Os pacientes responderam a um questionário contendo quatorze perguntas objetivas de múltipla escolha (OHIP-14 - Oral Health Impact Profile) em duas ocasiões: previamente à cirurgia de implantes e seis meses

após a instalação da reabilitação protética. Após o estudo e a análise estatística dos dados obtidos, demonstrou que a qualidade de vida dos pacientes melhorou significativamente após a substituição da prótese total removível pela prótese fixa sobre implantes.

Palma *et al.* (2017) buscou avaliar o impacto da reabilitação bucal na qualidade de vida através da instalação de prótese implanto-suportada sob carga imediata em mandíbulas edêntulas. Não foi identificado impacto das dimensões dor física e deficiência pós a instalação de implantes. A reabilitação protética e autopercepção são impactantes na saúde bucal, por isso vale ressaltar a necessidade do cuidado, da observação criteriosa de todos os fatores que possuem influência sob as enfermidades, e não somente aos seus sinais e sintomas.

Pessoa *et al.* (2010) analisou modelos em elementos finitos de um alvéolo de extração de um incisivo central superior e quatro desenhos de implantes de conexão interna, disponíveis comercialmente (SIN SW®, 3i Certain®, Nobel Replace™ e RN synOcta® ITI Standard), com diâmetros e comprimentos semelhantes foram construídos. Após análise, verificou-se que o design do implante influencia significativamente (31,21%) a micromovimentação de implantes imediatos com carga imediata. Não obstante, a intensidade da carga aplicada (68,80%) é o fator mais importante na estabilidade dos implantes neste protocolo.

Cremonini *et al.* (2011) avaliou a influência dos artefatos dentais metálicos nos locais dos implantes por meio de técnicas de tomografia computadorizada multislice e cone-beam. Foi analisado que, para a técnica multislice, artefato metálico odontológico produziu um aumento de 5% na espessura do osso e uma redução de 6% na altura do osso; não foram detectadas diferenças significativas ao comparar as medidas realizadas com e sem artefatos metálicos. Com relação à técnica de feixe cônico, o artefato metálico dentário produziu um aumento de 6% na espessura do osso e uma redução de 0,68% na altura do osso. Não foram observadas diferenças significativas ao comparar as medidas realizadas com e sem artefatos metálicos. A presença de artefatos metálicos dentais não alterou as medidas lineares obtidas com ambas as técnicas, embora sua presença dificultasse a localização da crista óssea alveolar.

O ensaio clínico controlado randomizado de Smitkarn *et al.* (2019) buscou comparar a precisão das posições dos implantes entre a cirurgia de implante assistida

por computador (CAIS) e a cirurgia de implante à mão livre em um único espaço edêntulo. Diferenças estatisticamente significativas foram encontradas em 6 dos nove parâmetros medidos usando o teste U de Mann-Whitney. O CAIS estático forneceu mais precisão nas posições dos implantes do que a colocação à mão livre em um único espaço edêntulo. O CAIS estático forneceu mais precisão nas posições dos implantes do que a colocação à mão livre em um único espaço edêntulo.

Emery *et al.* (2019) buscou determinar a precisão da posição de entrada, apical e angular da instalação de implantes utilizando um sistema guiado através de navegação dinâmica, e compará-lo à técnica sem utilização de guias, realizando cirurgias em ambientes clinicamente simulados. Foi constatado após estudo que não há diferença estatisticamente significativa na precisão nos implantes instalados na maxila e mandíbula. Os implantes instalados sem auxílio de guias apresentaram uma diferença significativa de precisão, em comparação ao planejamento virtual, com o uso de guias dinâmicos, não corroborando a hipótese nula. A literatura relatou uma precisão similar entre os implantes feitos com guias estáticos e os guiados por sistema de navegação dinâmica. Ao comparar a precisão entre as técnicas utilizadas, os implantes guiados por imagem dinâmica foram significativamente mais precisos do que os instalados à mão livre, em todos os parâmetros.

Cunha *et al.* (2019) avaliou a precisão das técnicas guiadas por computador, cirurgia de implante associada a guias cirúrgicas prototipadas. A imprecisão neste nível pode ter consequências drásticas, incluindo trauma neurovascular. Avançar dados são, portanto, necessários para avaliar a precisão de tal planejamento de implante guiado por computador programas de software. Cirurgia de implante guiada por computador sem retalho com planejamento virtual teve alguns desvios angulares e lineares; no entanto, esta técnica deve ser aceitavelmente segura e precisa.

Meloni *et al.* (2013) analisou os resultados clínicos e radiográficos de 23 maxilares edêntulos tratados com software 3D. A taxa de sobrevivência cumulativa foi de 97,7%; após 30 meses, o nível médio de osso marginal era de  $1,25 \pm 0,31$  mm, a média o valor de remodelação óssea marginal foi de  $1,08 \pm 0,34$ , o valor médio do PPD foi de  $2,84 \pm 0,55$  mm e o valor médio do BOP foi de  $4\% \pm 2,8\%$ . Apenas complicações protéticas menores foram registradas. Assim, a cirurgia guiada por computador e carga imediata parecem representar uma opção viável para a reabilitação imediata de desdentados completos.

Frantz *et al.* (2020) buscou aferir a fidedignidade da tomografia computadorizada de feixe cônico para uso em cirurgia guiada, comparando as medidas reais dos corpos de prova com as obtidas pela tomografia de feixe cônico para identificar distorções e quantificá-las. A tomografia computadorizada de feixe cônico é uma ferramenta confiável desde que sejam observadas as margens de erro que apresenta. A aquisição de imagens é apenas uma das etapas da cirurgia guiada, a qual apresenta erros cumulativos que podem comprometer o resultado final se não forem observados e contornados pela experiência do cirurgião.

Beretta *et al.* (2014) avaliou a precisão do retalho/colocação de implante auxiliado por computador, comparando a posição tridimensional (3D) de implantes planejados e colocados através de uma análise de desvios lineares e angulares. A cirurgia de implante sem retalho assistida por computador pareceu oferecer várias vantagens aos médicos em comparação com o procedimento padrão; contudo, desvios lineares e angulares são esperados. Portanto, um planejamento pré-cirúrgico preciso levar em consideração as limitações anatômicas e as demandas protéticas são obrigatórias para garantir um tratamento previsível, sem incorrer em possíveis complicações intra e pós-operatórias.

Com a evolução constante da tecnologia na odontologia, é possível que, com passar do tempo, muito do que se ainda é feito com planejamento manual sem nenhum tipo de auxílio, possa ser feito através de computadores e softwares que podem proporcionar ainda mais excelência e previsibilidade nos tratamentos odontológicos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diferentes estudos apontaram as vantagens e limitações das técnicas cirúrgicas guiadas. A literatura ainda não consegue afirmar com certeza que as técnicas guiadas por computador são totalmente precisas, mas conseguem relatar que essas técnicas podem ser bem sucedidas se forem planejadas adequadamente.

A cirurgia guiada consegue trazer inúmeros benefícios em relação ao método convencional, como a colocação exata do implante, menor tempo cirúrgico, além de uma melhor recuperação e satisfação dos pacientes.

Com o crescimento do interesse pela cirurgia minimamente invasiva, as técnicas cirúrgicas guiadas trazem aos pacientes como vantagens: a previsibilidade do tratamento e instalação dos implantes, um menor tempo cirúrgico e um melhor pós-operatório. Com ela também existem as suas desvantagens, como: necessidade de uma maior experiência do profissional, técnica de alto valor e alguns desvios podem ocorrer caso se tenha algum erro durante o processo de confecção e planejamento.

Portanto, é importante que o cirurgião-dentista sempre fique atento a cada caso, avaliando o paciente de forma individual.

## REFERÊNCIAS

BERETTA, M. *et al.* Accuracy assessment of computer-guided flapless implant placement. **J Periodontal Implant Sci.** v. 2014, n. 44, p. 184-193, 2014.

BEZERRA, F. *et al.* Avaliação do impacto do edentulismo total mandibular e da reabilitação fixa sobre implantes com carga imediata na qualidade de vida de pacientes idosos. **Rev Dental Press Periodontia Implantol**, v. 5, n. 3, p.101-10, 2011.

BISPO, L.P. Immediate functional loading of single dental implants in maxilla. **Revista Dentística on line.** v. 10, n. 22, p. 1518-4889, 2011.

CAMPOS, L.E.C.; JÚNIOR H.V.R. Osseointegração. Ontem e Hoje. Perspectivas Futuras. **Revista Virtual da Academia Brasileira de Odontologia.** v.1, n.2, p. 2316-7262, 2012.

CAPADROSSI L.S. *et al.* Clinical and sociodemographic evaluation of peri-implant health of implant retained prostheses fabricated with an immediate occlusal loading protocol. **Rev Odontol UNESP.** v. 48, n. 2, p. 1-9, 2019.

CARREIRO, A.F.P; TORRES, C.S.P. Reabilitação implantossuportada mandibular [recurso eletrônico]: **protocolo clínico para carga imediata** – Natal, RN: EDUFRN, p. 1-149, 2018.

CREMONINI, C.C. *et al.* Assessment of linear measurements of bone for implant sites in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography. **Int J Oral Maxillofac Surg.** v. 40, n.8, p. 845–50, 2011.

CUNHA, RM. *et al.* Accuracy evaluation of computer-guided implant surgery associated with prototyped surgical guides. **The Journal of prosthetic dentistry.** p. 1-7, 2019.

- EL GHOUL W, CHIDIAC J.J. Prosthetic Requirements for Immediate Implant Loading: A Review. **J Prosthodont**. v. 21, n. 2, p. 141–54, 2012.
- EMERY, R.W. *et al.* Accuracy analysis of free-handed implant placement compared to a dynamic navigation system. **Clin Dent Res**, v. 16, n. 2, p. 24-39, 2019.
- FRANCISCHONE, C. E.; CARVALHO, P. S. P. Prótese sobre implantes-planejamento, previsibilidade e estética. **São Paulo: Editora Santos**, 2010.
- FRANTZ, B. *et al.* Avaliação da fidedignidade da tomografia computadorizada de feixe cônico para uso na cirurgia guiada em implantodontia. **Rev. Ciênc. Méd. Biol.** v. 19, n. 1, p. 17-24, 2020.
- HORWITZ J, MACHTEI E.E. Immediate and delayed restoration of dental implants in patients with a history of periodontitis: a prospective evaluation up to 5 years. **Int J Oral Maxillofac Implants**. v. 27, n. 5, p. 1137-1143, 2012.
- JAVED, F. *et al.* Role of primary stability for successful osseointegration of dental implants: Factors of influence and evaluation. **Interv Med Appl Sci**. v. 5, n. 4, p.162–7, 2013.
- JAVED, F. *et al.* Implant surface morphology and primary stability: Is there a connection? **Implant Dent**. v. 20, n. 1, p. 40–6, 2011.
- KERN, J. S. *et al.* A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: post-loading implant loss. **Clin Oral Implants Res**, v. 27, n. 2, p. 174-95, 2016.
- KOLA, *et al.* Surgical Templates for Dental Implant Positioning; Current Knowledge and Clinical Perspectives. **Nigerian Journal of Surgery**. v. 21, n. 1, p. 1-5, 2015.
- KOLA, *et al.* Surgical Templates for Dental Implant Positioning; Current Knowledge and Clinical Perspectives. **ADJ-for Grils**. Vol. 4, N. 3, P. 215-222, 2017.
- MELONI, S.M. *et al.* Implant Restoration of Edentulous Jaws with 3D Software Planning, Guided Surgery, Immediate Loading, and CAD-CAM Full Arch Frameworks. **International Journal of Dentistry**. v. 2013, p. 1-7, 2013.
- MENDES, V.C.; DAVIES, J.E. A new perspective in the biology of osseointegration. **Rev assoc paul cir dent**, v. 70, n. 2, p. 166-71, 2016
- PALMA, P.V. *et al.* The impact of oral rehabilitation on quality of life by installing a fixed prosthesis with immediate loading in edentulous mandibles. **Braz Dent Sci**. v. 20, n.2, p. 47-54, 2017.
- PELLIZZER, E.P. *et al.* Evaluation of different retention systems on a distal extension removable partial denture associated with an Osseo integrated implant. **J Craniofac Surg**, v. 21, n. 3, p. 727-34, 2010.
- PERSIC, S. *et al.* Initial effects of a treatment by fixed partial dentures supported by mini dental implants from a patient's point of view. **Coll Antropol**, v. 38, n. 1, p. 275-8, 2014.

PESSOA, R.S, *et al.* Influence of implant design on the micromovement of immediately placed and loaded implants. **Innov Implant J, Biomater Esthet, São Paulo**. v. 5, n. 1, p. 44-49, 2010.

ROCHA, F. A.; ELIAS, C. N. Influence of surgical technique and implant design on the primary stability. **Rev Odontol Bras Central**, v. 18, n. 48, p.26-29, 2010.

SILAMI, F.D.J. *et al.* Overdentures mandibulares sobre implantes imediatos não esplintados, em carga imediata: acompanhamento de 36 meses. **Arq Odontol, Belo Horizonte**. V. 54, n. 17, p. 1-7, 2018.

SILVA-BOGHOSSIAN, C.M. *et al.* School of Dentistry, Postgraduate Program in Dentistry, and Postgraduate Program in Translational Biomedicine, University of Grande Rio. **Revista Dentística on line**, v. 10, n. 22, p. 157-488, 2011.

SMITKARN, P. *et al.* The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. **J Clin Periodontol**, v. 46, n. 2, p. 949-957, 2019.

SWELEM, A.A. *et al.* Oral health-related quality of life in partially edentulous patients treated with removable, fixed, fixed-removable, and implant-supported prostheses. **Int J Prosthodont**, v. 27, n. 4, p. 338-47, 2014.

TODESCAN, R. **Atlas de prótese parcial removível**. São Paulo: Santos; 1996. p. 345.

VICENTE, P. *et al.* Todos os passos para a prótese sobre implante. Do planejamento ao controle posterior. **Guia prático**. p. 406 a 437, 2012.

YAN, Q.I. *et al.* Soft and Hard Tissue Changes Following Immediate Placement or Immediate Restoration of Single-Tooth Implants in the Esthetic Zone: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 31, n. 6, p. 1327–1340, 2016.

ZANETTI, *et al.* Protocolo inferior com carga imediata: procedimentos previsíveis sem complexidade. **Rev Dental Press Periodontia implantol**. v. 4, n. 3, p. 80-92, 2010.

ZAVANELLI, R.A. *et al.* Local and systemic factors related with the patients that could affect the osseointegration. **Rev Gaúcha Odontol**. v. 59, n. 0, p. 133-146, 2011.