

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

**JOÃO MILTON HORTA DE LIMA AIELLO**

**AS TECNOLOGIAS QUE AUXILIAM NO PLANEJAMENTO  
CIRÚRGICO EM IMPLANTODONTIA**

**SÃO PAULO - SP**

**2018**

**JOÃO MILTON HORTA DE LIMA AIELLO**

**AS TECNOLOGIAS QUE AUXILIAM NO PLANEJAMENTO  
CIRÚRGICO EM IMPLANTODONTIA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização *Latu Sensu* da FACSETE como requisito parcial para a obtenção do título de especialização em Implantodontia.

Área de concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Perissinotti

**SÃO PAULO - SP**

**2018**

**FACULDADE SETE LAGOAS - FACSETE**

Monografia intitulada “*As tecnologias que auxiliam no planejamento cirúrgico em implantodontia*” de autoria do aluno João Milton Horta de Lima Aiello, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores

---

Orientador Professor Dr. Ricardo Perissinotti  
NEO – NUCLEO DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS

---

Orientador Professor Dr.  
NEO – NUCLEO DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS

---

Orientador Professor Dr.  
NEO – NUCLEO DE ESTUDOS ODONTOLÓGICOS

São Paulo, \_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

Dedico o resultado desse trabalho principalmente a minha família, e a todos os envolvidos que participaram deste trabalho. Pelo apoio nos momentos difíceis, pelo suporte quando este se fez necessário, sempre presente e paciente, mesmo quando eu estava ausente.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a todos os colegas de classe e professores, que se fizeram presentes, auxiliando de forma direta ou indiretamente na conclusão deste trabalho.

AIELLO, João Milton Horta de Lima.

**As tecnologias que auxiliam no planejamento cirúrgico em implantodontia.** Monografia (Especialização em Implantodontia)

Unidade Avançada – São Paulo – SP.

26 fs;

Monografia (Especialização) – Faculdade Sete Lagoas 2018.

1– Planejamento Cirúrgico

I – Título

II – Dr. Ricardo Perissinotti

## RESUMO

O protocolo para o sucesso de um implante deve resultar na osseointegração, e, ao mesmo tempo, no posicionamento ideal do implante para a confecção de uma prótese funcional e estética. A localização ideal é que rege a prótese final, garantindo uma adequada distribuição das forças mastigatórias sobre o implante, e um resultado estético satisfatório. O maior desafio relacionado com a Odontologia ao longo dos tempos é o restabelecimento da função, fonética e estética na devolução de saúde e bem-estar do indivíduo. O planejamento para a reabilitação com implantes inicia-se com a avaliação clínica intra e extraoral, exames radiográficos e dos modelos montados em articulador, devendo-se associar uma avaliação dos fatores estéticos e fonéticos do paciente. O tipo de suporte labial, a altura do sorriso e o alinhamento do corredor bucal são os principais fatores estéticos a serem observados antes e durante todo o tratamento. Com o avanço relacionado as técnicas imagiológicas, especialmente partindo da Tomografia Computadorizada, foi conseguido dar um grande salto no planejamento em implantodontia, sendo que, os tomógrafos acabam gerando imagens tridimensionais, o que permite visualizar e analisar de forma mais detalhada a região a ser implantada. O tratamento restaurador com implantes osseointegráveis possibilita a reabilitação do sistema estomatognático, restabelecendo função, estética e fonética sem danificar as estruturas nobres intrabucais. Para esses objetivos serem alcançados deve-se ter um planejamento minucioso antes da instalação dos implantes dentários. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar as principais tecnologias que fazem auxílio para o planejamento cirúrgico na implantodontia, assim como analisar os principais aspectos relacionados aos implantes.

**Palavras-chave:** Tecnologias. Implantodontia. Tomografia Computadorizada. Cirurgia Guiada. Prototipagem. Planejamento Virtual.

## ABSTRACT

The protocol for the success of an implant should result in osseointegration, and, at the same time, in the ideal positioning of the implant for the creation of a functional and esthetic prosthesis. The ideal location is that of the final prosthesis, ensuring an adequate distribution of the masticatory forces on the implant, and a satisfactory aesthetic result. The greatest challenge related to dentistry over time is the restoration of function, phonetics and aesthetics in the return of health and well-being of the individual. Planning for implant rehabilitation begins with intra- and extraoral clinical evaluation, radiographic examinations and articulator-mounted models, and an assessment of the aesthetic and phonetic factors of the patient should be associated. The type of lip support, the height of the smile and the alignment of the buccal corridor are the main aesthetic factors to be observed before and throughout the treatment. With the advancement related to imaging techniques, especially starting from Computerized Tomography, it was possible to make a great leap in implant design, being that, the tomographs end up generating three-dimensional images, which allows to visualize and to analyze in a more detailed way the region to have implant. The restorative treatment with osseointegratable implants allows the rehabilitation of the stomatognathic system, restoring function, esthetics and phonetics without damaging the intrabuccal noble structures. To achieve these goals you must have a thorough planning before installing dental implants. In this way, the present work has the objective of analyzing the main technologies that aid the surgical planning in the implantology, as well as to analyze the main aspects related to the implants.

**Keywords:** Technologies. Implantodontia. Computed tomography. Guided Surgery. Prototyping. Virtual Planning.



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
2. Error! Bookmark not defined.....	12
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
4. Error! Bookmark not defined.....	21
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>24</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A reabilitação de dentes perdidos por meio da instalação de implantes osseointegráveis é uma opção disponível há décadas. Porém, ela nunca esteve tanto em destaque como atualmente, devido ao fato de que o tratamento reabilitador com implantes sofreu muitas melhorias e progressos, graças à demanda de pacientes em busca de um tratamento que não apenas “devolva seu dente”, mas também restabeleça saúde, função e estética.

O maior desafio da Odontologia ao longo do tempo é restabelecer função, fonética e estética devolvendo saúde e bem estar ao paciente. Após as publicações de Per-Ingvar Branemark sobre a osseointegração, a Implantodontia tornou-se uma alternativa terapêutica muito importante na reabilitação dos pacientes (CARVALHO *et al.*, 2006).

Os objetivos do tratamento de restauração com implantes osseointegráveis possuem relação com a devolução da função e da estética sem a danificação das estruturas nobres intrabucais. Esses, só serão alcançados através de um planejamento minucioso antes da instalação dos implantes que conta com avaliação médica, odontológica, radiográfica, modelos de estudo e modelos fotográficos (CARVALHO *et al.*, 2006). Dentre tantas ferramentas, o diagnóstico por imagens é considerado uma das etapas mais importantes para um tratamento previsível e com altos índices de sucesso (COMANDULLI *et al.*, 2005).

O principal papel de todo método aquisitivo de imagens para planejar implantes é proporcionar informações em adequação perante a morfologia óssea e a localização de estruturas nobres que precisam ter preservação, além de fornecer informações acerca da densidade óssea (CHAU e FUNG, 2009). A radiografia panorâmica e a radiografia digital são consideradas ótimos métodos para avaliar estas estruturas, entretanto, estes exames radiográficos acabam gerando uma imagem bidimensional (2D), o que dificulta a interpretação da imagem por causa da sobreposição das estruturas ósseas (LIANG *et al.*, 2010).

Com o avanço relacionado as técnicas imagiológicas, especialmente partindo da Tomografia Computadorizada (TC), foi possível dar um grande salto no

planejamento em implantodontia, sendo que, os tomógrafos acabam gerando imagens tridimensionais (3D), o que permite visualizar e analisar de forma mais detalhada a região a ter implante (MENEZES *et al.*, 2008).

Dados da TC possuem processamento num formato Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), e são transferidas para softwares em especificidade para planejar os implantes (THOMÉ, 2007). O planejamento no pré-operatória com softwares, acaba permitindo ao cirurgião a verificação da forma das estruturas anatômicas, evitando complicações cirúrgicas (CREMONINI *et al.*, 2011).

Nesse contexto, a obtenção dos protótipos torna-se possível devido a integração da tecnologia de aquisição e manipulação de imagens com o sistema Computer-Aided Design (CAD) e sistema de prototipagem rápida, sendo que esta é considerada uma técnica que permite que seja realizada a cirurgia guiada, partindo de guias cirúrgicos no intuito de guiar o implante na posição com pré-determinação pelo software (CHOI *et al.*, 2004).

A técnica da cirurgia guiada acaba apresentando diversas vantagens em comparação com as técnicas convencionalistas como maior conforto para o indivíduo, diminuição de edemas pós-cirúrgicos e redução do tempo de cirurgia. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar as principais tecnologias que fazem auxílio para o planejamento cirúrgico na implantodontia, assim como analisar os principais aspectos relacionados aos implantes.

## **2. PROPOSIÇÃO**

O presente trabalho tem como objetivo analisar as principais tecnologias que fazem auxílio para o planejamento cirúrgico na implantodontia, assim como analisar os principais aspectos relacionados aos implantes.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

A reabilitação por implantes é uma ferramenta extremamente útil para solucionar casos de perdas dentárias. No entanto, ela deve ser bem indicada e planejada para evitar insucessos. No passado, a Implantodontia era focada principalmente em um resultado: a osseointegração. Isso porque os primeiros trabalhos com implantes foram próteses do tipo protocolo, onde a preocupação era proporcionar um bom suporte para uma prótese total em uma área onde não havia mais condições de obtê-lo apenas com o osso remanescente (GARBER, 1995).

A tomografia computadorizada trata-se de um método de diagnóstico por imagem que permite obter a reprodução em qualquer um dos três planos do espaço (axial, coronal e sagital). Os cortes tomográficos apresentam espaços entre si e, quanto mais finos e próximos, melhor será a resolução da imagem (CHILVARQUER; *et al.*, 2008).

Entre as técnicas de diagnóstico por imagem usadas para avaliação pré-operatória destaca-se a tomografia computadorizada, pois além da essencial avaliação bidimensional (2D), a avaliação tridimensional (3D) proporciona acesso privilegiado as estruturas de interesse na Implantodontia (MEURER *et al.*, 2008).

O planejamento pré-operatório, com os softwares, permite ao cirurgião verificar a forma de estruturas anatômicas e evitar complicações cirúrgicas, como deiscência óssea e fenestração da tábua óssea. Permite ainda avaliar a distância entre a futura perfuração dos sítios ósseos às estruturas anatômicas importantes, como o canal mandibular (CREMONINI *et al.*, 2011).

A cirurgia navegada, também conhecida como sistema dinâmico / navegação assistida por computador, reproduz o posicionamento virtual do implante a partir de dados da tomografia computadorizada sem a necessidade de um guia cirúrgico intra-oral (SENGUL, 2011).

Ganz (2011), relatou os benefícios da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) em relação à tomografia convencional. O autor afirmou que as dosagens de radiação da tomografia computadorizada de feixe cônico são minimizadas pelo processo de colimação do feixe e redução do tempo de escaneamento, mantendo ainda um alto nível de exatidão diagnóstica. Essa

diminuição da radiação se aplica ao princípio de ALARA (as low as reasonably achievable – o mais baixo quanto razoavelmente alcançável), porém, os benefícios e riscos devem ser considerados quando se estiver determinando a necessidade de um escaneamento tomográfico. Para apresentar ao paciente uma opção de tratamento apropriada, é necessário que se tenha um diagnóstico e um plano de tratamento adequados para que o paciente tenha a compreensão total da sua situação: quantidade de osso disponível, condição dos tecidos moles, oclusão antagonista, dimensão vertical e estruturas vitais circundantes. As imagens bidimensionais não podem prover uma interpretação adequada da anatomia do paciente, aumentando o risco do tratamento e de injúrias às estruturas vitais.

As tomografias computadorizadas (TC) e tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) permitem uma avaliação tridimensional da anatomia individual de cada paciente. A fase de planejamento pré-cirúrgico é beneficiada pela tecnologia da TCFC que apresenta vários dados que serão usados na tomada de decisões durante o tratamento. A tomografia nos permite avaliar esses benefícios e os riscos possíveis na instalação de implantes (GANZ, 2011).

Tradicionalmente, as radiografias periapicais e panorâmicas são usadas em conjunto com modelos de diagnóstico, para verificar a situação óssea enquanto se determina a angulação e a posição do implante, mas nenhuma dessas opções pode determinar exatamente a posição tridimensional de um implante (TALWAR *et al.*, 2012). Os autores ainda afirmaram que o uso de um guia juntamente com uma tomografia computadorizada é um método não oneroso para o paciente, e que torna o planejamento do tratamento com implantes muito mais preciso e seguro. Também relataram que de acordo com a literatura, um guia de resina acrílica com marcadores de guta percha pode ser usado como material de escolha devido a sua efetividade e facilidade de uso. Esse guia serve como um guia radiográfico e cirúrgico (duplo-propósito). Como indicador radiográfico transfere a angulação do implante para os cortes transversais da tomografia e os orifícios de acesso podem, mais tarde, servir como um guia para a cirurgia, desde que a guta percha seja removida.

As principais vantagens da tomografia computadorizada são seu alto nível de eficácia (não há erros significantes causados por distorções geométricas) e sua habilidade de sugerir a qualidade óssea. Apesar de uma quantidade de radiação

significativamente maior ser absorvida na tomografia em comparação com radiografias convencionais, a Academia Americana de Radiologia Oral e Maxilofacial e a Associação Européia para Osseointegração têm recomendado o uso de imagens obtidas por cortes transversais para pacientes que irão receber implantes. O uso de softwares programados para planejar implantes e protótipos permite o desenvolvimento de modelos tridimensionais diretamente de um modelo escaneado (usando um sistema CAD – Computer Aided Design) e assim, a construção de guias cirúrgicos para transferir o que foi planejado para o paciente. Essa abordagem permite o desenvolvimento de um novo protocolo terapêutico que inclui não somente o planejamento do caso baseado em dados bidimensionais e tridimensionais, mas também a transferência do planejamento dos implantes para a boca do paciente através do uso de um guia prototipado e customizado. Existem muitas vantagens em usar a Implantodontia Digital, tais como: a possibilidade de uma cirurgia minimamente invasiva (sem elevação de mucosa) levando a um tempo cirúrgico menor e uma redução da morbidade do paciente; a integração dos determinantes protéticos ao planejamento cirúrgico resultando em previsibilidade do resultado protético e permitindo a confecção de uma prótese antes da cirurgia, o que simplifica os casos de carga imediata; e simplificação dos procedimentos cirúrgicos deixando-os menos sensíveis à técnica e dependentes do operador, o que pode afetar significativamente a prática da Implantodontia (CASSETTA *et al.*, 2012).

Kamposiora *et al.* (2012), afirmaram que um bom planejamento cirúrgico e protético requer técnicas cirúrgicas seguras de preparação local e instalação do implante e do pilar no momento da cirurgia e temporização imediata. Torna-se, então, necessário o uso de uma ferramenta para gerenciar tudo isso e garantir total precisão, sendo o guia prototipado (obtido por planejamento digital) uma opção comumente utilizada nos dias atuais.

Todos os sistemas atuais possuem protocolos restauradores e cirúrgicos similares. São feitas moldagens dos arcos superior e inferior e um registro oclusal é obtido para que os modelos de gesso sejam montados em articulador. O planejamento reverso é necessário para a cirurgia guiada, portanto, o protesista deve ter um plano de tratamento restaurador, determinando as posições ideais desejadas para os dentes por meio do encerramento diagnóstico que indica a exata anatomia e posição dos dentes a serem restituídos. Em

seguida o enceramento é usado para a confecção de uma prótese em acrílico que servirá como guia radiográfico, também chamado de “prótese de escaneamento”. O paciente é submetido ao exame tomográfico utilizando a prótese, e em seguida as imagens são importadas para algum dos vários softwares disponíveis (SimPlant, NobelClinician, EasyGuide, dentre outros). O programa do software é usado para posicionar os implantes virtualmente em suas posições ideais de acordo com a restauração final planejada e a anatomia óssea da área. O planejamento digital do tratamento é então enviado para a fabricação de um guia cirúrgico, juntamente com os instrumentos apropriados para a instalação dos implantes, o que irá garantir o posicionamento preciso dos implantes em altura, angulação e posição como aquele planejado virtualmente (ORENTLICHER GOLD *et al.*, 2012).

Pacientes possuintes de discrasias sanguíneas, problemas de coagulação e doenças cardiovasculares poderão necessitar de medicação em especificidade antes da intervenção e precisa também ser diminuído o risco de hemorragia, fazendo a minimização do trauma cirúrgico. A avaliação e planejamento em 3D acaba permitindo que seja colocado os implantes de forma flapless com grande exatidão e precisão. Pacientes com mobilidade reduzida, estressados, ansiosos e com fobias, assim como com problemas ortopédicos e da coluna, diversas vezes precisam de um planejamento e preparação em extensão antes do início do tratamento, fazendo a prevenção assim que esses tenham submissão a procedimentos requerentes de longos períodos temporais na cadeira dentária sem o comprometimento da qualidade do tratamento (D’SOUZA *et al.*, 2012).

Utilizando tecnologias 3D, a grande parte do planejamento e dos problemas anatômicos que são encontrados durante o processo cirúrgico possuem visualização antes do indivíduo estar sentado na cadeira dentária. Utilizando guias cirúrgicas, os implantes possuem colocação de forma rápida e previsível, fazendo a minimização do stress, dor, tempo de cadeira do paciente, o edema e o desconforto pós-cirúrgico. Assim, é considerada uma técnica de forma mínima invasiva, sendo vantajosa quando estás perante a esse tipo de indivíduo vulnerável, que teriam exclusão em procedimentos convencionais de implantes (VAN ASSCHE *et al.*, 2012).

A determinação da posição espacial real das estruturas anatômicas diminui os riscos cirúrgicos, auxiliam no planejamento e na execução de cirurgias,



tornando-as mais simples, rápidas e com menor morbidade. Comparada com a técnica tradicional, a instalação de implantes pela técnica guiada requer um investimento maior, no entanto proporciona um bom resultado clínico no sentido de eliminar os erros e sistematizar os tratamentos com êxito e longevidade (MOLINA *et al.*, 2013).

Com a utilização de softwares para auxiliarem no diagnóstico e no planejamento cirúrgico, bem como a instalação de implantes assistidas por computador numa esfera 3D, foi identificada uma boa precisão e confiabilidade, resultando num trabalho com maior previsibilidade. Atualmente existem inúmeros programas para planejamento virtual de implantes como: Simplant (Materialise Inc, Glen Burnie, MD, EUA), Invivo (Anatomage, San Jose, CA, EUA), NobelClinician (Nobel Biocare, Gotemburgo, Suécia), OnDemand3D (CyberMed Inc, Seul, Coreia do Sul), software Virtual Colocação de implantes (BioHorizons, Inc, Birmingham, AL, EUA), coDiagnostiX (Asas Dental Inc, Montreal, CA, EUA), e Plano Sky Blue (blueskybio, LLC, Grayslake, IL, EUA), entre outros. Existem também algumas empresas que fornecem viewers dos próprios tomógrafos como o sistema Galileu (Sirona Dental Systems, Inc, Charlotte,NC, EUA), o software TxSTUDIO (i-CAT, Imagiologia Sciences International LLC, Hatfield, PA) e NewTom software de planejamento de implante (NewTom, Verona, Itália) (MORA *et al.*, 2014).

A tomografia computadorizada tem como vantagens a capacidade de gerar imagens em alta resolução, facilitando a visualização de estruturas ósseas e de estruturas anatômicas sem sobreposição, possibilitando a visualização da mesma estrutura em diversos ângulos, além de reconstruir imagens em 3D e reconstruções multiplanares (RMP). Tudo isso possibilita a visualização de estruturas anatômicas tridimensionais em uma única imagem, promovendo uma melhor interpretação (CAVALCANTI, 2014).

Com o objetivo de avaliar a precisão, o desempenho clínico, as limitações e as complicações referentes à aplicação de guias cirúrgicos em Implantodontia foi feita uma revisão sistemática que incluiu somente cirurgias guiadas por tomografias cone beam e orientadas por planejamento computadorizado prévio à inserção de implantes. Para analisar a precisão, a posição planejada do implante foi comparada com a posição depois da inserção a partir de sistemas de orientação de imagem estática. De 1530 implantes instalados houve em

média um desvio coronário de 1.12mm (máximo de desvio foi de 4,5mm), enquanto que de um total de 1465 implantes, houve um desvio apical de 1,39mm (máximo de desvio foi 7.1mm). Além disso, de 1941 implantes instalados, a taxa de falha foi de 2.7%. Em 36.4% dos implantes instalados houve complicações referentes à fratura de template durante a cirurgia, mudanças no planejamento cirúrgico devido a fatores relacionados à estabilidade primária e complicações protéticas. A conclusão do estudo foi que novos estudos clínicos e randomizados são necessários para detectar os diferentes fatores individuais e a precisão desta técnica, pois não houve evidência que as cirurgias assistidas por computador favorecem procedimentos mais seguros e eficientes (TAHMASEB *et al.*, 2014). Com o procedimento da cirurgia navegada por computador, a posição corrente do instrumento cirúrgico na área da operação é de forma constante em exibição em um ecrã com imagens tridimensionais do indivíduo. Com isso, o sistema acaba permitindo a transferência em tempo real do planejamento pré-operatório e o feedback visual no ecrã. O principal intuito da implantodontia de navegação é a minimização do risco de lesões iatrogênicas em estruturas anatômicas vitais na maxila e na mandíbula, partindo da visualização direta, partindo do software, de estruturas que não possuem visibilidade, sendo um procedimento considerado “não cego”. A precisão dessa técnica é dependente da fiabilidade do sistema de navegação e da curva de aprendizagem do odontologista (VECRUYSEN *et al.*, 2014).

O planejamento virtual apresenta inúmeras vantagens, dentre elas estão a determinação do tamanho e posicionamento dos implantes principalmente em regiões com limitações anatômicas, evitando-se em muitos casos complicações. Auxilia ainda na visualização da quantidade de osso disponível, na confecção de guias cirúrgicos e no planejamento e tratamento de maxilares atróficos (GULLATI *et al.*, 2015).

Desde o início dos anos 90, os guias cirúrgicos vêm sendo testados, mas poucos trabalhos clínicos e laboratoriais descrevem a utilização deles sob o ponto de vista quantitativo e qualitativo. Os trabalhos *in vitro* encontrados na literatura apresentam alto índice de precisão no planejamento e na execução de implantes usando guias cirúrgicos, no entanto isso não é tão observado nos trabalhos clínicos, onde o índice de precisão cai (CREMONINI *et al.*, 2015).

A principal vantagem relacionada com o uso do sistema guiado através de computador possui como base a maior segurança que é proporcionada pela precisa localização anatômica intra operatória fazendo a minimização das chances de complicação que advêm do processo cirúrgico. De forma original, a presente técnica na área da implantodontia tem indicações para duas situações diferentes, que são: pacientes desdentados totais e pacientes de forma parcial dentados (BELMIRO *et al.*, 2015).

Há diversas tecnologias de prototipagem rápida usados para fabricar biomodelos. As com maior utilização na área da Odontologia são a estereolitografia, onde os modelos tridimensionais possuem construção partindo de polímeros líquidos com sensibilidade a luz, que possuem solidificação quando em exposição à radiação ultravioleta; a sinterização seletiva a laser, onde é utilizado um raio laser para fundir, de maneira seletiva, materiais pulverulentos, como é o caso do náilon, elastômeros e metais, em um objeto sólido; a modelagem por deposição de material fundido, onde os modelos possuem confecção partindo da disposição de filamentos de resina termoplástica aquecida; e a impressão tridimensional, onde os modelos possuem produção por aposição de camadas partindo da aglutinação de gesso e amido (WINDER e BIBB, 2015).

Na atualidade, os recursos de tecnologia vêm facilitando o planejamento das reabilitações com implantes ósseo-integrados. Da mesma forma como os implantes acabaram revolucionando as reabilitações dentárias, a tecnologia que permite interatividade e o planejamento virtual está fazendo o mesmo com os planejamentos para colocar os implantes. Essa tecnologia faz a incorporação de dados partindo de arquivos digitais da tomografia computadorizada, possibilitando planejar o posicionamento dos implantes e construir guias que orientarão sua colocação nos locais selecionados (CARVALHO *et al.*, 2016). Pacientes que tiveram submissão ao procedimento cirúrgico sem retalho acabaram tomando uma quantidade menor de comprimidos para dor, em comparação ao grupo de pacientes que teve submissão a colocar implantes com a técnica convencional. Entretanto, a técnica convencionalista de cirurgia sem retalho normalmente torna-se um procedimento com realização às escuras, por causa da dificuldade de avaliação da quantidade de tecido ósseo e sua angulação, aumentando o risco de uma perfuração não adequada. Esse tipo

procedimental é dependente bastante da experiência do cirurgião na previsão do desenho do osso alveolar e o correto posicionamento do implante. Isso limita a indicação da técnica apenas para casos mais simplistas e com espessura óssea favorável. No intuito da diminuição dos riscos de um posicionamento não adequado dos implantes, com associação às vantagens da cirurgia sem retalho, teve desenvolvimento o sistema Nobel Guide. Com esse sistema, é possível a importação para o computador informações com obtenção em tomografias partindo de arquivos DICOM, e fazer a reconstrução de forma tridimensional toda a maxila ou a mandíbula do paciente a ter reabilitação (CARVALHO *et al.*, 2016). Com a presente técnica de cirurgia guiada existe contribuições significativas para o sucesso dos implantes, próteses e diminuição relacionada com as complicações no pós-operatório, fazendo a conferência ao paciente uma menor morbidade, bem como maior conforto em relação ao edema e sintomatologia dolorosa (CHILVARQUER *et al.*, 2017).

#### 4. DISCUSSÃO

É de grande relevância que todo procedimento em Implantodontia seja avaliado e embasado na literatura além da experiência clínica conjunta dos profissionais envolvidos (MISCH, 2006; PERRI e PELLIZZER, 2011; PERRI, 2008).

Muitos estudos demonstraram que uma prótese implantossuportada funcional e estética depende diretamente de uma posição adequada do implante, e para que isso seja obtido, o planejamento protético é que deve ditar o posicionamento dos implantes (MINORETTI *et al.*, 2000; AKÇA *et al.*, 2002; ANNIBALI *et al.*, 2009; CASSETTA *et al.*, 2012).

É de concordância geral que um planejamento pré-operatório bem executado é indispensável no processo de instalação de implantes. Para minimizar as chances de falhas, deve-se fazer uso de recursos como modelos de gesso, enceramento diagnóstico, montagem em articulador semi-ajustável e exames de imagem (BECKER e KAISER, 2000; WAT *et al.*, 2002; KOYANAGI, 2002).

O enceramento diagnóstico ainda é parte fundamental do planejamento para reabilitações protéticas. É por meio dele que informações sobre forma, contorno e posição da prótese final e dos implantes podem ser antecipadas. Pode-se também perceber nele, a necessidade de reconstruções teciduais e cirurgias corretivas. Além disso, é uma ferramenta útil como forma de comunicação entre o dentista e o paciente por permitir visualizar as etapas da reabilitação e o provável resultado final, sendo utilizados na confecção dos guias para serem usados no momento cirúrgico (ZANI *et al.*, 1999; BECKER e KAISER, 2000; WAT *et al.*, 2002; ANNIBALI *et al.*, 2009; CASSETTA *et al.*, 2010; RAO *et al.*, 2011). Muitos autores concluíram em seus estudos que as imagens bidimensionais como radiografias periapicais, oclusais e panorâmicas não são suficientes para visualizar estruturas anatômicas e a qualidade óssea dos locais onde se pretende colocar implantes. Em virtude disso, passou-se a utilizar a tecnologia das tomografias computadorizadas, onde se obtém imagens tridimensionais e muito mais confiáveis (PETERSSON *et al.*, 1992; LAM; RUPRECHT e YANG, 1995; GANZ, 2011).

A tomografia computadorizada de feixe cônico tem sido a indicada para planejamentos em Implantodontia. Semelhante à tomografia convencional, permite uma avaliação tridimensional da anatomia individual dos pacientes e

acesso à quantidade e qualidade das áreas propostas para receber implantes, tornando o planejamento muito mais seguro e confiável. Além disso, possui custo mais acessível e uma dose de radiação consideravelmente menor do que a tomografia convencional, tornando-se a técnica de escolha dos cirurgiões dentistas (ÇEHRELI *et al.*, 2002; KOPP *et al.*, 2003; GANZ, 2011; CASSETTA *et al.*, 2012). Os guias protéticos surgiram a partir da necessidade de transferir informações do planejamento protético para o meio intrabucal. Apesar de o cirurgião e o protesista planejarem juntos, o responsável pela confecção dos guias é o protesista, assegurando que o posicionamento dos implantes não irá comprometer o resultado final da prótese. Assim, um guia deve apresentar todas as funções necessárias à realização das etapas da reabilitação por implantes (MECALL e ROSENFELD, 1992; BECKER e KAISER, 2000; FEDELI JR *et al.*, 2001).

## 5. CONCLUSÃO

As reabilitações com implantes devem ter um planejamento cuidadoso, para que a prótese final corresponda às expectativas do paciente, respeitando parâmetros funcionais, fonéticos e estéticos. Graças à evolução do planejamento em Implantodontia, por meio da introdução de ferramentas que auxiliam o cirurgião e o protesista, as chances de sucesso nas reabilitações com implantes estão cada vez maiores.

Como foi possível ver, a Odontologia vem há décadas se demonstrando ao lado de outras poucas ciências, que estão no topo do mundo da tecnologia, todavia com constantes inovações em suas especialidades, tirando o máximo proveito de descobrir novos materiais e tecnologias com geração especialmente pela engenharia, física, química e biologia.

Os avanços são surpreendentes, todavia recebidos de forma grata e prazerosa por todos, pois tinham sua tradução em melhorar a performance e diminuir o trabalho e tempo de atendimento do paciente.

Assim, com o avanço das imagens radiográficas partindo da Tomografia Computadorizada foi dado um grande salto no planejamento em Implantodontia, o que abriu novos horizontes nessa especialidade. Isso acabou permitindo o planejamento cirúrgico em ambiente virtual, fazendo a antecipação das dificuldades voltadas a cirurgia.

Devido ao CAD/CAM e a prototipagem rápida houve a possibilidade de transferir o planejamento virtual para o ato cirúrgico. Assim, partindo das cirurgias guiadas e vagadas tornou-se possível uma cirurgia mais simples e rápida, possuindo menores chances de complicações cirúrgicas.

Por fim, as complicações relacionadas com as cirurgias guiadas possuem ocorrência por erros humanos e não por causa de erros técnicos. Assim, a tecnologia tem sua presença para realizar auxílio no planejamento cirúrgico, o que resulta em trabalhos com maior previsibilidade e segurança, com maior conforto para o paciente.

## REFERÊNCIAS

BELMIRO C. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia: revisão de literatura. Revista da Faculdade de Odontologia – UPF.2015 abr ;20(1):110-114

CARVALHO NB, GONÇALVES SLMB, GUERRA CMF et al., Planejamento em Implantodontia: Uma visão contemporânea. Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe, v. 6, n. 4, p. 17–22, out./dez., 2016.

CHILVARQUER I, OLESKOVICZ C, VEDOVATO E. Cirurgia virtual guiada! Realidade ou ficção?. Rev Cienc Tecnolog. v.15, p.29-30, 2017.

CASSETTA, Michele et al. Accuracy of Implant Placement with a Stereolithographic Surgical Template. The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants, Estados Unidos, v. 27, n. 3, p.655-663, 2012.

CAVALCANTI, M. Tomografia computadorizada por feixe cônico. Ed. Santos. Cap1 e 2. p. 15-90. 2014.

COMANDULLI, F. et al. Correlação entre a radiografia panorâmica e tomografia computadorizada na avaliação das alturas ósseas no planejamento em implantodontia. Cienc Odontol Bras, v. 8, n. 2, p. 54-59, 2005.

CHAU, A. C. M.; Fung, K. Comparasion of radiation dose for implant imaging ising conventional spiral tomography, computed tomography, and cone-beam computed tomography. Oral Surg Oral Med Oral Oathol Oral Radiol Endod, v. 107, n. 4, p. 559-565, 2009.

CHILVARQUER, I; HAYEK, J. E; AZEVEDO, B. Tomografia: seus avanços e aplicações em odontologia. Revista da ABRO, v. 09, n. 1, 2008.

CHOI, M.; ROMBERG, E.; DRISCOLL, C. Effects of varied dimensions of surgical guides on implant angulations. J Prosthet Dent. v. 92, n. 5, p.463-469, 2004.

CREMONINI, C. C. et al. Assessment of linear measurements of bone for implant sitis in the presence of metallic artefacts using cone beam computed tomography and multislice computed tomography. Int J Oral Maxilofac Sur. v. 40, n. 8, p. 845-850, 2011.

CREMONINI, C. C. et al. Utilização de guias cirúrgicas para colocação de implantes dentários: revisão de literatura. Braz J Periodontol. v. 25, n. 2, p. 40-47, 2015.

D'SOUZA, K.A. Applications of computer-aided design/computer-assisted manufacturing technology in dental implant planning J Dent Implant, 2012. 2(1): p. 37-41.



GANZ, Scott D. Cone beam computed Tomography-assisted treatment planning concepts. *Dental Clinics Of North America*, Estados Unidos, v. 55, n. 3, p.515-536, jul. 2011.

GARBER, David A.. The esthetic dental implant: letting the restoration be the guide. *Journal Of The American Dental Association*, Estados Unidos, v. 126, n. 3, p.319-325, mar. 1995.

GULATTI, M. et al. Computerized implant-dentistry: Advances toward automotion. *Journal of Indian Society of Periodontology*, v. 19, n. 1, p. 5-10, 2015.

KAMPOSIORA, Phophi; PAPAVALIIOU, George; MADIANOS, Phoebous. Presentation of two cases os immediate restoration of implants in the estetic region, using facilitate software and Guides with Stereolithographic model surgery prior to patient surgery. *Journal Of Prosthodontics*, Estados Unidos, n. 21, p.130-137, 2012.

LIANG, X. et al. A comparative evaluation of cone beam computed tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT), *European Journal of Radiology*, v. 75, p. 265-269, (2010).

MISCH CE. Prótese sobre implantes. 1. ed. São Paulo: Ed. Santos; 2006.

MENEZES, P. D. F.; DARMENTO, V.; LAMBERTI, P. Aplicação da protipagem radpida em implantodontia. *Innovations Implant Journal – Biomaterials and esthetics*, v. 3, n. 6, p. 39- 44, 2008.

MEURER, M. I. et al. Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando à obtenção de protótipos biomédicos. *Radiol Bras.*, v. 41, n. 1, p. 49-54, 2008.

MOLINA, I. C. et al, Cirugía guiada em implantología. *Revista Odontológica Mexicana*, v. 17, n. 2, p. 117-122, 2013.

MORA, M. A.; CHENIN, D. L.; ARCE, R. M. Software tools an

ORENTLICHER, Gary; GOLDSMITH, Douglas; ABBOUD, Marcus. Computerguided planning and placement of dental implants. *Atlas Of The Oral And Maxillofacial Surgery Clinics*, Estados Unidos, n. 20, p.53-79, 2012.

PERRI DE CARVALHO PS, PELLIZZER EP. Fundamentos em implantodontia: uma visão contemporânea. 1. ed. Chicago: Quintessence; 2011.

PERRI DE CARVALHO PS. A Excelência do planejamento em implantodontia. 1a ed. São Paulo: Ed. Santos; 2008.

SENGUL, S. V. Computer assisted Implant dentistry: Possibilities and limitations. In: Dibart, S.; Dibart, J.P. 1 ed. UK: Wiley-Blackwell, 2011. p. 205-226.

TAHMASEB, A. et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Maxillofac Implants*, v. 29, n. supplement, p. 25-42, 2014.

TALWAR, Naina et al. Evaluation of the efficacy of a prosthodontic stent in determining the position of dental implants. *Journal of Prosthodontics, Massachusetts*, n.21, p.42-47, mar. 2012.

THOMÉ, G. Planejamento virtual para soluções reais. *Implantnews*, v.4, n.4, p. 372-375, 2007.

VAN ASSCHE, N., et al., Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res*, 2012. 23 Suppl 6: p. 112-23.

VERCRUYSSSEN, M., et al., Different techniques of static/dynamic guided implant surgery: modalities and indications. *Periodontol 2000*, 2014. 66(1): p. 214-27.

WINDER J, BIBB R. Medical rapid prototyping technologies : state of the art and current limitations for application in oral and maxillofacial surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.*, Philadelphia, v.63, p.1006-1015, 2015.