

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**HUGO LEONARDO PORTUGAL ALVARES**

**PLANEJAMENTO VIRTUAL ODONTOLÓGICO APLICADO A CIRURGIA GUIADA  
DE IMPLANTE UNITARIO: relato de caso**

São Luís  
2020

**HUGO LEONARDO PORTUGAL ALVARES**

**PLANEJAMENTO VIRTUAL ODONTOLÓGICO APLICADO A CIRURGIA GUIADA  
DE IMPLANTE UNITARIO: relato de caso**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Esp. Mauricio Silva Demétrio

Coorientador: Prof. Leonardo Viana Araújo

São Luís

2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Centro Universitário - UNDB / Biblioteca

Alvares, Hugo Leonardo Portugal

Planejamento virtual odontológico aplicado a cirurgia guiada de implante unitário: relato de caso / Hugo Leonardo Portugal Alvares. \_\_ São Luís, 2020.

41 f.

Orientador: Prof. Esp. Mauricio Silva Demétrio.

Coorientador: Prof. Leonardo Viana Araújo

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2020.

1. Planejamento virtual. 2. Cirurgia guiada. 3. Implantes dentários. I. Título.

CDU 616.314.17

**HUGO LEONARDO PORTUGAL ALVARES**

**PLANEJAMENTO VIRTUAL ODONTOLÓGICO APLICADO A CIRURGIA GUIADA  
DE IMPLANTE UNITARIO: relato de caso**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau em Bacharel em Odontologia.

Aprovada em:        /        / 2020

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Esp. Mauricio Silva Demétrio** (Orientador)  
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

---

**Prof.**  
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

---

**Prof.**  
Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me concedido saúde, força e disposição mesmo nos tempos difíceis vividos nos últimos meses. Sem ele nada seria possível, pois foi o responsável por tranquilizar e guiar meu espírito nos momentos mais difíceis da minha trajetória acadêmica.

Obrigado a todos da minha família por todo apoio dado em casa. Principalmente a minha mãe, meu porto seguro, Prof. Ms. Marta Portugal, sem ela nada disso poderia ter acontecido.

A este centro universitário, seu corpo docente, direção e administração que proporcionaram o alcance de um novo horizonte, moldados na confiança no mérito e ética aqui presentes.

Obrigado aos mestres Mauricio Silva Demétrio e Leonardo Viana Araújo, grandes professores, pela orientação e amizade ao longo desses anos. A confiança e dedicação de vocês foram essenciais para o êxito deste trabalho.

E a todos os meus amigos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha trajetória até a formação o meu muito obrigado.

“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.”.

Walter S. Landor

## RESUMO

O planejamento virtual voltado para a cirurgia guiada é um recurso cada vez mais utilizado na odontologia, principalmente nas especialidades que demandam precisão como a implantodontia. Tal tecnologia torna possível a visualização de todas as estruturas anatômicas do paciente onde é aplicado o planejamento prévio estabelecido para cada caso. Suas principais vantagens são a redução de tempo clínico do procedimento, previsibilidade do resultado, acessos precisos e minimamente invasivos com melhor prognóstico na recuperação do paciente, conseqüentemente superiores a técnica convencional de planejamento com recursos 2d. Neste trabalho é descrito um caso de cirurgia guiada de implante unitário, imediato a exodontia, através do planejamento reverso via software NemoScan (Nemo Studio - Software Nemotec SL, Madri, Espanha) e confecção de guia cirúrgica pela Form2 (FormLabs). A técnica utilizada no caso permitiu o assentamento do implante de forma guiada com total previsibilidade, dentro do planejado, com tempo cirúrgico reduzido e minimamente traumático aos tecidos gengivais. Concluimos que a previsibilidade do planejamento virtual somada a sua aplicação com precisão através da prototipagem de guias proporciona procedimentos limpos, rápidos e com maior taxa de sucesso.

**Palavras-chave:** Planejamento virtual. Cirurgia guiada. Implante.

## **ABSTRACT**

Virtual planning aimed at guided surgery is a resource increasingly used in dentistry, especially in specialties that require precision as an implant dentistry. The technology makes possible the responses of all the anatomical structures of the patient, where it is applied or planned in advance for each case. Its main advantages are the reduction of the clinical time of the procedure, predictability of the result, precise and minimal invasive accesses with better prognosis in the recovery of the patient, consequently superior in the conventional planning technique with 2d resources. In this work, a case of surgery guided by a single implant, immediate or extraction, is described, through reverse planning via NemoScan software (NemoStudio - Software Nemotec SL, Madrid, Spain) and preparation of a surgical guide by Form2 (FormLabs). The technique used in the case of permission or permission to implant in a guided way with total predictability, as planned, with reduced surgical time and minimally traumatic for gingival tissues. It concludes that the predictability of virtual planning is an application with precision through the prototyping of guides that provides instructions for use, speed and a higher success rate.

**Keywords:** Virtual planning. Guided surgery. Implant.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–Exames de imagem iniciais – TCFC e Escaneamento digital intraoral.....	12
Figura 2	–Sobreposição dos exames via software de TCFC e Escaneamento digital intraoral.....	13
Figura 3	–Segmentação virtual do elemento via <i>software</i> .....	13
Figura 4	–Angulação e profundidade do implante.....	14
Figura 5	–Distancia entre elementos adjacentes e estruturas nobres.....	14
Figura 6	–Vista frontal e axial do implante posicionado.....	15
Figura 7	–Guia cirúrgico planejado.....	15
Figura 8	–Aspecto inicial do caso.....	16
Figura 9	–Execução da exodontia do elemento 21.....	16
Figura 10	–Posicionamento do guia cirúrgico.....	17
Figura 11	–Inicio do processo de fresagem.....	18
Figura 12	–Posicionamento e instalação do implante.....	18
Figura 13	–Fechamento de campo cirúrgico.....	19

## LISTA DE SIGLAS

3D	Tridimensional
CAD	Computer Aided Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
EUA	Estados Unidos da América
GAP	Fenda
Ncm	Newton centímetro
SIN	Sistema de implante
SLA	Estereolitografia
STL	Extensão de arquivos de computador
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia Computadorizada de feixe cônico

## SUMARIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	CASO CLÍNICO.....	12
3	DISCUSSÃO.....	20
4	CONCLUSÃO.....	23
	REFERÊNCIAS.....	24
	APÊNDICE.....	26
	ANEXO.....	40

## 1 INTRODUÇÃO

A odontologia aprimora diariamente suas técnicas, na intenção de promover maior conforto ao paciente com menor tempo de atendimento clínico e procedimentos menos invasivos e traumáticos. O planejamento virtual se firmou na odontologia, por se tratar de um recurso prático e objetivo, atualmente indispensável em diversas áreas da odontologia (ANDREIOTELLI; KAMPOSIORA; PAPAVALIIOU, 2013).

A grande expansão da odontologia digital no mercado ainda é relativamente recente. O fluxo digital de trabalho atualmente é uma ferramenta com custos elevados se comparada aos métodos convencionais de planejamento, oferecendo juntamente ao software, os serviços de gestão e compartilhamento de arquivos, promovendo integração e engajamento entre profissionais da odontologia (SPEZZIA, 2019).

A aplicação do planejamento virtual permitiu a criação de soluções individualizadas e personalizadas para cada caso, antes executadas em 2D, com o auxílio de radiografias cefalométricas, panorâmicas e modelos de gesso montados em articulador, sendo gradativamente substituídos por uma única ferramenta digital através de softwares específicos (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

O planejamento virtual se baseia na sobreposição de imagens obtidas através de tomografias computadorizadas, escaneamentos intraorais e fotografias intra e extrabucais para ampla visão diagnóstica, promovendo uma avaliação detalhada de diversos parâmetros anatômicos e estéticos. Trazendo como vantagens a fácil compreensão do tratamento pelo paciente e para o profissional a possibilidade de visualizar e manipular o caso, aplicando de forma virtual o seu planejamento (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

As técnicas de cirurgia guiada para implante vêm sendo aprimoradas desde 2002 com a implementação de diversas tecnologias para manipulação de imagens, softwares (Nemo Studio - Software Nemotec SL, Madri, Espanha) e impressões 3D. Amplamente utilizada nos casos de reabilitação implantar suportada unitária ou implantomucosuportadas em pacientes edêntulos parciais ou totais (HENRY NETO *et al.*, 2012).

O guia cirúrgico, resultado final do processo de planejamento 3D, traz uma série de vantagens ao procedimento, desde Incisões seguras e minimamente

invasivas com alto grau de precisão, guia de angulação na ancoragem dos implantes, diminuição do tempo clínico e grande estabilidade, decorrentes dos encaixes e fixações milimetricamente planejadas, sendo dento suportadas ou fixadas por pinos durante o ato cirúrgico (VASCONSELOS *et al.*, 2018).

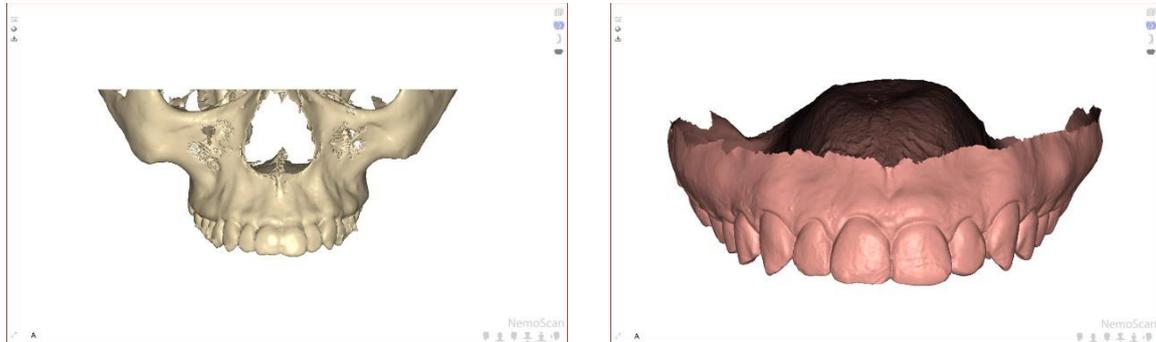
O presente trabalho foi elaborado com base na atual expansão da odontologia digital principalmente no que se refere a planejamento virtual e confecção de guias cirúrgicos através de softwares e impressoras 3D, apresentando de forma qualitativa o desenvolvimento do fluxo digital de trabalho. Dessa forma, tem por objetivo relatar um caso clínico detalhando as etapas de trabalho desde a aquisição de imagens até o momento cirúrgico.

## 2 CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, 21 anos de idade, procurou atendimento clínico com queixa principal de dor no elemento 21, durante anamnese foi constatado o histórico de trauma na infância, intensificado após novo trauma recente. Após exame clínico ficou evidente a presença de uma fratura vertical extensa, assim como a presença de tratamento endodôntico no elemento em questão. Para fins de diagnóstico e planejamento do caso, foi solicitado a paciente exames de imagem como a tomografia computadorizada conebeam (TCFC) e escaneamento intraoral.

Com exames de imagem realizados, foi possível diagnosticar com exatidão a fratura vertical extensa, sendo este o fator fisiopatológico da sintomatologia dolorosa relatada, sendo indicado a extração do elemento seguido de implante imediato previamente planejado de forma virtual e instalado com auxílio de guia cirúrgico.

Figura 1 – Exames de imagem iniciais – TCFC e Escaneamento digital intraoral



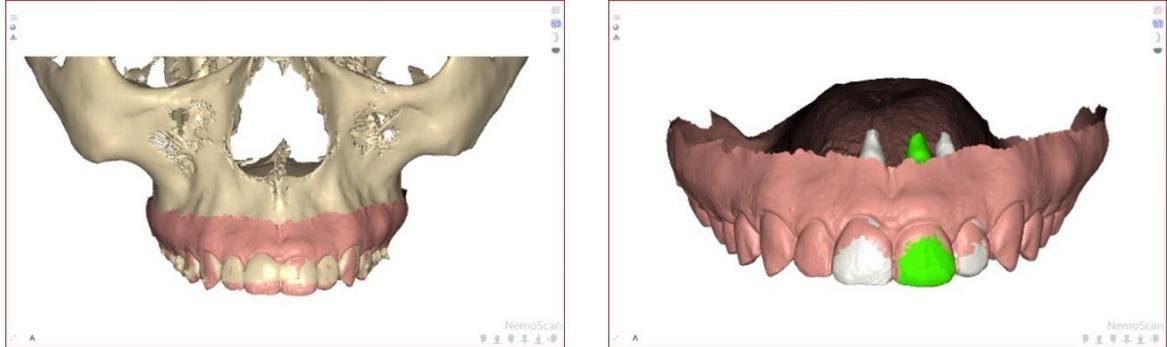
Fonte: Elaboração do autor.

O planejamento virtual teve início a partir das imagens obtidas pela tomografia computadorizada e o escaneamento intraoral, associada a um software específico Nemo Studio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha), onde é possível visualizar a anatomia tecidual maxilar, qualidade e quantidade óssea disponível, o que traz precisão e segurança ao procedimento cirúrgico, diminuindo as chances de erro e de possíveis complicações pós operatórias.

A manipulação dos exames de imagem no software Nemo Studio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha) se baseia na união das imagens obtidas pela tomografia computadorizada ConeBeam (TCFC), associadas aos modelos

digitais obtidos através do escaneamento intraoral, tornando possível a visualização dos tecidos moles e duros sobrepostos entre si.

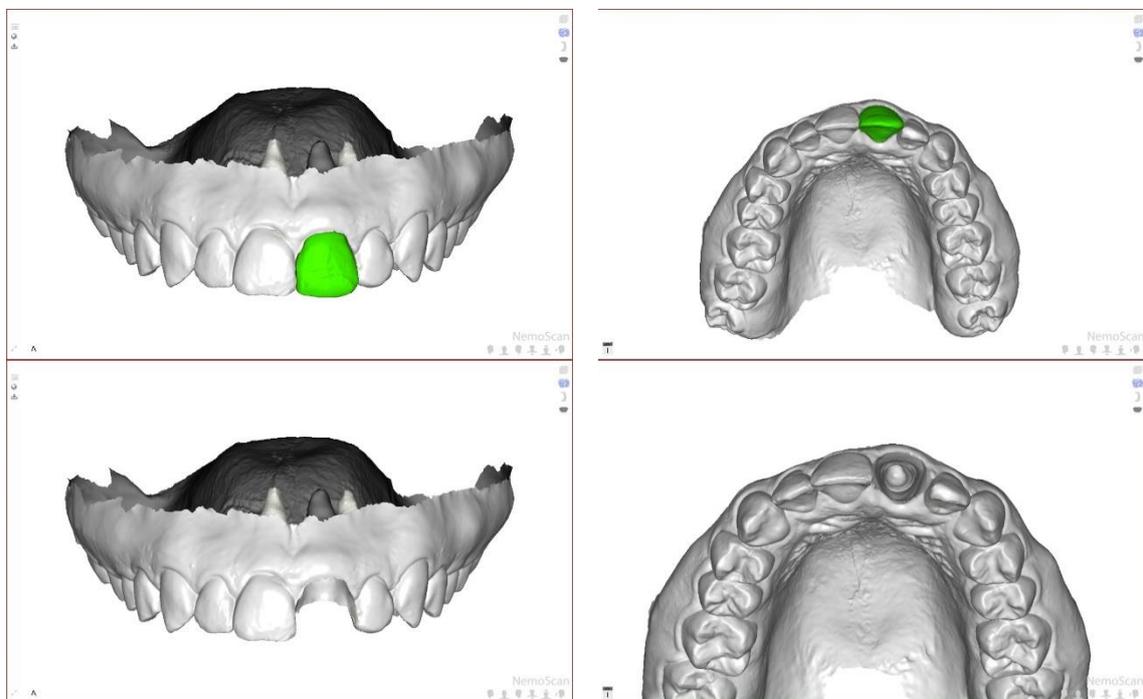
Figura 2 - Sobreposição dos exames via software de TCFC e Escaneamento digital intraoral



Fonte: Elaboração do autor.

Partindo do planejamento virtual reverso, foi realizado a segmentação virtual do elemento dental via software, individualizando a coroa e a raiz em unidades distintas e manipuláveis, permitindo a extração do elemento de forma virtual, proporcionando a noção anatômica exata do alvéolo e suas dimensões, dando base para a seleção do tipo e tamanho de implante a ser utilizado.

Figura 3 - Segmentação virtual do elemento via *software*

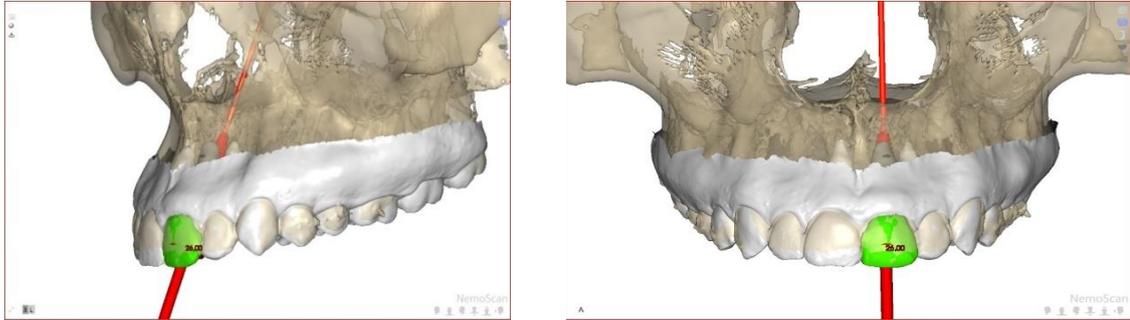


Fonte: Elaboração do autor.

O sistema Unitite (SIN Sistema de Implante), foi preferencialmente escolhido pela disponibilidade no consultório e por fornecer dimensões exatas

próximas do planejado para o caso, assim como pela disponibilidade de anilhas cirúrgicas pré-fabricadas necessárias durante o processo de estabilização das hastes e fresas utilizadas na instalação do implante.

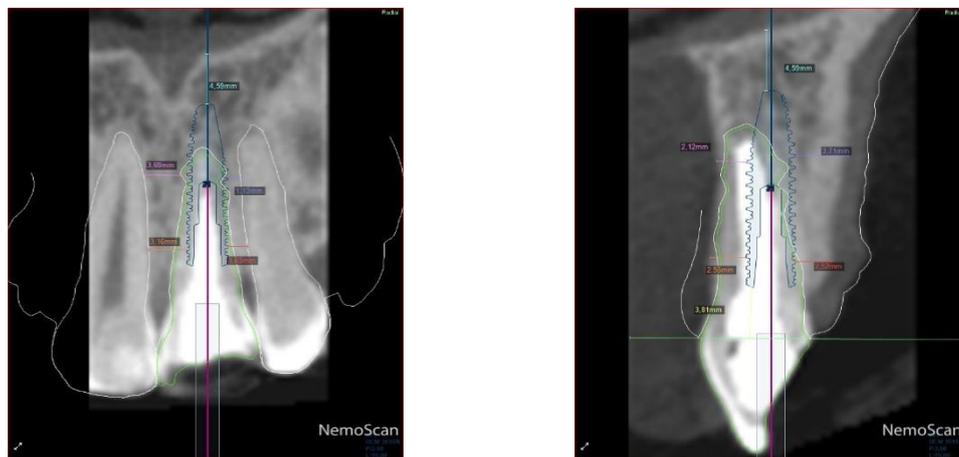
Figura 4 - Angulação e profundidade do implante



Fonte: Elaboração do autor.

Considerando a posição real do elemento dental na cavidade oral, com base na sua angulação, no diâmetro da raiz e do remanescente ósseo, foi selecionado o implante Unitite Prime (SIN Sistema de Implante) 3.5 x 15mm disponível na biblioteca de implantes do software Nemo Studio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha), após validar a distância entre raízes e dentes adjacentes.

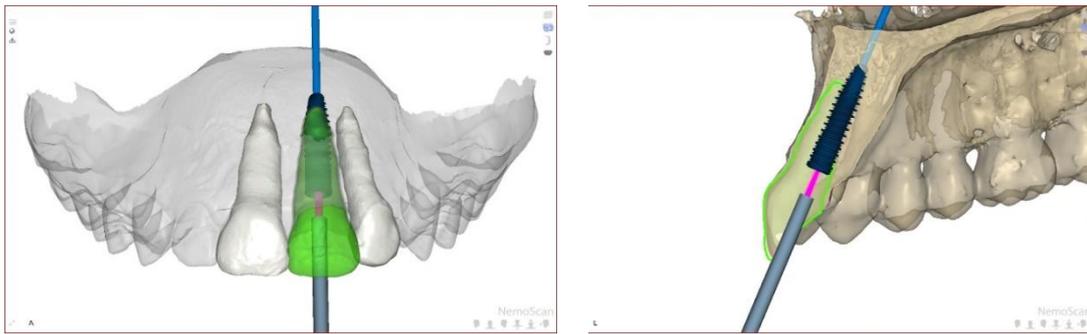
Figura 5 - Distancia entre elementos adjacentes e estruturas nobres



Fonte: Elaboração do autor.

No processo de planejamento da angulação do implante, foi necessário um maior ajuste vestibulo-palatino, considerando o remanescente ósseo. 23 graus vestibulo-palatina e -1.4 graus mesio-distal com profundidade planejada em 26mm, foram suficientes para o planejamento. Mantendo a margem de segurança para as estruturas nobres como cavidade nasal, permitindo uma ancoragem satisfatória do implante e compreensão exata do GAP vestibular.

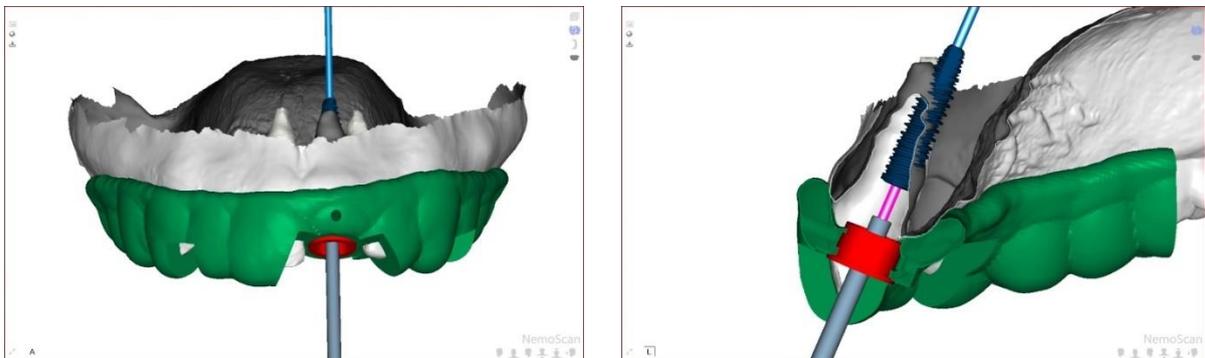
Figura 6 - Vista frontal e axial do implante posicionado



Fonte: Elaboração do autor.

Com o planejamento do implante finalizado, partimos para o planejamento do guia cirúrgico, inicialmente delimitando a região de suporte, definindo espessura e folga interna (offset) necessária para encaixe de maneira passiva. O software com base nos dados ofertados cria de maneira automática o guia cirúrgico e o espaço para adaptação das anilhas na angulação planejada, compatíveis com o kit SIN Sistema de Implante.

Figura 7 - Guia cirúrgico planejado



Fonte: Elaboração do autor.

O guia teve seu processo de impressão 3D iniciado através do arquivo STL gerado pelo software, compatível a impressora Form2 (FormLabs), que forneceu alta precisão durante o processo de polimerização do material resinoso com alta complexidade geométrica, necessária para obtenção de encaixes milimétricos.

Após impressão do guia foi necessário a prova do modelo na paciente para se certificar da perfeita adaptação e alinhamento estabelecido virtualmente. Por se tratar de um material resinoso é possível que haja contração do mesmo após impressão, ocasionando perda de encaixe, influenciando de forma negativa a angulação planejada e desejada para o caso.

Dando início ao procedimento cirúrgico, foi realizado a antissepsia intra e extra oral, posicionamento de todo o material cirúrgico necessário para instalação do implante, incluso kits estéreis, kit implantes (SIN Sistema de Implante) e instrumentação necessária para exodontia do elemento 21.

Figura 8 - Aspecto inicial do caso



Fonte: Elaboração do autor.

A cirurgia para exodontia do elemento 21 foi realizada sob anestesia local, utilizando 1 tubete de articaína a 3% preferencialmente, por apresentar curto tempo de latência para o início de sua ação anestésica, bloqueando o nervo alveolar superior anterior pela vestibular a nível de fundo de vestibulo e o nervo incisivo pela palatina, complementado com infiltrações periféricas ao elemento.

Figura 9 - Execução da exodontia do elemento 21



Fonte: Elaboração do autor.

O elemento 21 foi extraído em um procedimento cirúrgico minimamente invasivo e traumático com auxílio do fórceps 151, afim de preservar a estrutura óssea adjacente e subjacente. Em seguida foi realizado a inspeção do alvéolo assim como a estrutura óssea vestibular e palatina, se encontrando em perfeitas condições clínicas.

O guia cirúrgico configurado com anilhas estreitas 3.5mm x 5mm da S.I.N Sistema de Implante, teve sua descontaminação feita com clorexidina a 2% por um período de 30 minutos submersa a solução. Sendo posicionado logo após a hemostasia do alvéolo, sem a necessidade de fixadores, apenas dento-suportado, com extensão de pré-molar a pré-molar.

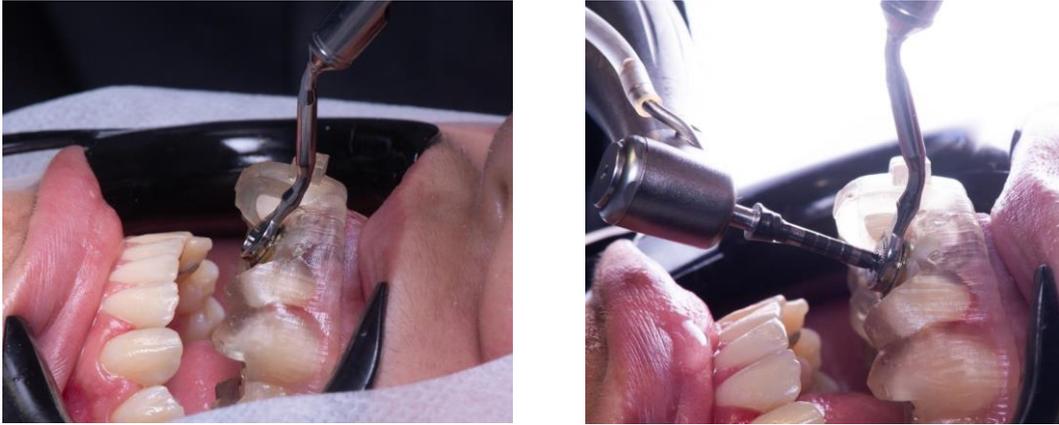
Figura 10 - Posicionamento do guia cirúrgico



Fonte: Elaboração do autor.

Foi dado início ao preparo do alvéolo para receber o implante obedecendo as indicações de rotação máxima disponibilizadas pela fabricante S.I.N Sistema de Implante, na seguinte sequência: Fresa Plana de 3.5mm + Guia de redução M1 – 22mm, Fresa Helicoidal 2,0mm + Guia redutora Ø2.0mm estreita - 26mm, Fresa Unitite 2,7mm + Guia redutora Ø2.7mm - 26mm, Fresa Unitite 3,3mm + Guia redutora Ø3,3mm - 26mm, Fresa Rosca Unitite 3,5mm Estreita + Guia redutora Ø3,5mm – 26mm, equivalente ao implante cônico utilizado Unitite PRIME (SIN Sistema de Implante) de 3.5mmx 15mm de superfície tratada.

Figura 11 - Início do processo de fresagem



Fonte: Elaboração do autor.

Foi realizado o transporte do implante até o alvéolo com auxílio da chave de transporte acoplado ao contra ângulo, o implante foi posicionado no interior do alvéolo com auxílio do guia cirúrgico, recebendo leve giro manual para melhor adaptação antes se iniciar a instalação, dando início ao processo de instalação com o motor endodôntico regulado em 25RPM com torque máximo de 20Ncm.

Figura 12 - Posicionamento e instalação do implante

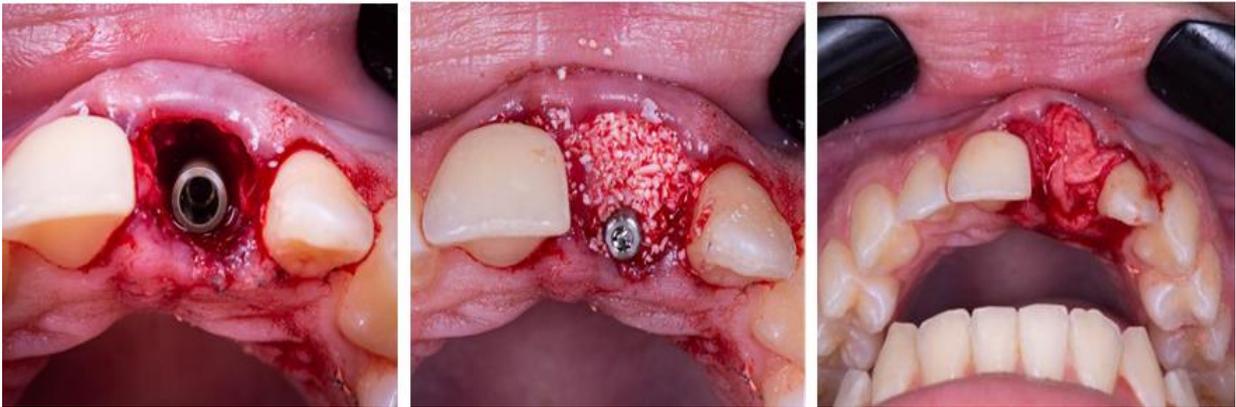


Fonte: Elaboração do autor.

A instalação ocorreu de forma satisfatória com aperto final realizado manualmente com chave catraca, seguindo planejamento prévio de profundidade e angulação, não obtendo a estabilidade primária em decorrência do leito ósseo disponível. Posicionado a 3mm da junção amelocementária e a 3mm dos dentes adjacentes pela mesial e 1mm pela distal.

Foi realizado a manipulação do enxerto bovino em base estéril, diluído em soro fisiológico e condensado entre a tabua óssea vestibular e o implante preenchendo o GAP, seguido da aplicação da membrana para então realizar o fechamento do campo cirúrgico.

Figura 13 - Fechamento de campo cirúrgico



Fonte: Elaboração do autor.

Neste caso clínico utilizamos o enxerto bovino (Geistlich Bio-Oss®, Suíça) para fechamento do GAP de aproximadamente 2.2mm, pela face vestibular do implante. Associado a membrana biocompatível (Geistlich Bio-Gide®), servindo de barreira biomecânica para o enxerto, criando uma área de retenção para o coágulo sanguíneo, favorecendo a neoformação óssea.

Com todos os parâmetros seguidos de acordo com o planejamento inicial, foi realizado a confecção de uma coroa provisória a partir do dente extraído por fins estéticos, fixando o mesmo nos dentes vizinhos, livre de carga oclusal, buscando o máximo de naturalidade durante o processo de cicatrização dos tecidos moles e ósseo integração do implante.

Medicações pré-operatórias foram prescritas com o intuito profilático, sendo a amoxicilina 875mg um dia antes do procedimento clínico e posteriormente por um período de 7 dias no intervalo de 12 em 12 horas, associada a uma medicação anti-inflamatória, nimesulida 100mg por um período de 3 dias no intervalo de 12 em 12 horas e paracetamol 750mg por um período relativamente curto de 24 horas, no intervalo de 6 em 6 horas ou em caso de dor.

Após duas semanas da data de instalação do implante foi solicitado nova tomografia computadorizada para avaliação do posicionamento e de possíveis alterações não planejadas com auxílio do software Nemo Studio (Software Nemetec SL, Madri, Espanha). A comparação das imagens pré e pós-operatórias foi realizada através da sobreposição das imagens obtidas através de TC inicial com a final, obtendo dados conclusivos muito semelhantes ao planejado, demonstrando a efetividade do tratamento, validando assim o procedimento.

### 3 DISCUSSÃO

O planeamento virtual pré-operatório tem se tornado uma realidade no dia a dia dos profissionais da odontologia, O avanço tecnológico dos exames de imagem tomográficos, aliado a softwares, tornou possível a execução de intervenções cirúrgicas planejadas, seguras, precisas e menos invasivas, com previsibilidade do resultado final, considerando os anseios e expectativas do paciente (BEHNEKE; BURWINKEL; BEHNEKE, 2012).

Alguns exames são indispensáveis para a execução do planeamento virtual e adequado protocolo de cirurgia guiada. A tomografia computadorizada ConeBeam (TCFC) permite ao profissional a visualização das estruturas ósseas de forma tridimensional via software ao unir 3 planos (Axial, Sagital e Coronal) através do direcionamento dos raios para a área desejada. Quando comparada a tomografia multidetectores (Multi-Slice) foi possível observar a melhora significativa da obtenção de imagem, com maior precisão e menor tempo de exposição à radiação pelo paciente, com diminuição notável de artefatos gerados por metais (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

O escaneamento intraoral, solicitado como exame diagnóstico complementar, gera um modelo virtual. Quando aplicados a softwares, sobrepostos a tomografia computadorizada, tornam possível a visualização de tecidos duros e moles. Onde são realizadas alterações a nível ósseo, movimentação de elementos dentais, visualização de diâmetros e espessuras de estruturas, permitindo uma melhor avaliação do caso de forma individualizada (McCORMICK; DREW, 2011).

O desenvolvimento de softwares específicos para o planeamento de implantes, como o NemoScan (Software Nemotec SL, Madri, Espanha), possibilita ao profissional diagnósticos claros e didáticos, economia de tempo e material, análise e previsibilidade de resultados (BRITTO, 2013).

O módulo específico para desenvolvimento de trabalhos e planeamentos em implantodontia NemoScan (Software Nemotec SL, Madri, Espanha) foi utilizado no planeamento virtual do implante de forma reversa e do guia cirúrgico relatado no caso clínico, orientando o preparo e instalação do implante durante o procedimento.

Na técnica convencional de planeamento, são gastas em média 4 horas de trabalho, entre montagem de modelo, confecção de guia ou enceramentos. A tecnologia 3D proporciona, a depender do nível e dificuldade do planeamento e

criação de elementos, um gasto médio de 90 a 100 minutos para finalização do planejamento virtual (McCORMICK; DREW, 2011).

Ainda comparando o planejamento convencional as ferramentas digitais disponíveis, é possível observar grande ganho de tempo clínico e precisão dos procedimentos realizados com riqueza de detalhes funcionais, gerando resultados otimizados para o planejamento virtual (MACEDO *et al.*, 2018).

Uma das principais desvantagens da técnica cirúrgica guiada está diretamente relacionada a possibilidade de discrepâncias nos exames de imagem, influenciando diretamente na confecção do guia e no resultado do tratamento proposto ao caso (BEHNEKE; BURWINKEL; BEHNEKE, 2012).

Tecnologias de impressão 3D são constantemente atualizadas e oferecem uma gama de opções com variados níveis de precisão e diferentes processos de materialização. A impressora Forms2 (Formlabs Inc., EUA) utilizada no caso clínico (SLA Desktop), utiliza resinas de foto polímero para gerar objetos sólidos por meio da adição de finas camadas, através de um feixe de luz ultravioleta (laser), com base na importação de arquivo STL gerado via software (TURBUSH; TURKYILMAZ, 2012).

A ósseo integração de um implante é essencial para o sucesso clínico, Segundo Bornstein *et al.* (2014), em um estudo longitudinal de 12 meses, observou que implantes instalados com auxílio da cirurgia guiada obtiveram taxa de sobrevivência em 97,3% dos casos, enquanto a instalação de implantes de forma convencional obteve resultados variando entre 93% e 98%, demonstrando a efetividade superior da técnica de cirurgia guiada.

A comunicação do plano de tratamento virtual de forma integral com outras especialidades na odontologia é uma das vantagens na utilização de softwares de planejamento virtual. A discussão de limitações e avaliação de resultados entre profissionais traz benefícios diretos ao resultado final (NUSS *et al.*, 2016).

Santos (2011) avaliando a precisão de transferência do planejamento virtual para guias cirúrgicos, com base em 14 imagens tomográficas, concluiu que independente da técnica ou ferramenta para posicionamento de anilhas utilizada, o resultado final é substancialmente igual, apresentando mesmo nível de precisão.

Henry Neto *et al.* (2012) avaliando a satisfação do paciente com base no conceito digital guiado, através de um relato de caso, concluiu que a utilização do

guia cirúrgico apresentou um pós operatório excelente, comparado ao mesmo procedimento utilizando técnica convencional.

Pegorini *et al.* (2013) evidenciou em seu trabalho a importância dos recursos atuais associados a softwares específicos de prototipagem com suas respectivas vantagens e desvantagens através de uma revisão de literatura. A falta de capacitação profissionais para o uso adequado de softwares de planejamento virtual é atualmente um dos fatores limitantes de avanço da tecnologia. A possibilidade de visualização previa através da leitura de tomografias, mesmo com custos adicionais aceitáveis, torna o processo clínico mais confortável para o paciente, proporcionando menores riscos e tempo de atendimento.

Para Roesch (2014), a utilização de implantes imediatos quando comparados ao procedimento tradicional tardio de 2 fases, apresenta vantagens na redução do número de intervenções, tempo de procedimento e melhor custo benefício, pois é realizado um único ato cirúrgico logo após extração. Tendo como limitações e desvantagens a dificuldade no fechamento do campo cirúrgico devido à ausência de tecido mole, presença de GAP's entre implante e parede óssea. Podendo estar associada ou não ao uso de enxerto ósseo e membrana.

Vasconcelos *et al.* (2018) evidencia em seu trabalho um comparativo entre a efetividade de guias produzidos através da técnica convencional e estereolitografia (SLA). Onde observou menores diferenças de angulação e posicionamento em guias produzidos através da estereolitografia. Concluindo que a margem de segurança e precisão ofertada pela estereolitografia previamente planejada, beneficia diretamente os resultados clínicos.

Pereira, Siqueira e Romeiro (2019) relatam que pacientes após procedimentos de cirurgia guiada apresentam elevado grau de satisfação, com sensação dolorosa leve ou inexistente. Prognósticos satisfatórios, com dor menos intensa e por menos tempo são uma das vantagens da cirurgia guiada sem a necessidade de retalho, quando comparada a pacientes tratados com o método convencional.

#### **4 CONCLUSÃO**

Os avanços na tecnologia CAD/CAM e exames de imagem, tornaram possível a aplicabilidade dos softwares de planejamento virtual e sistemas de impressão 3D a tratamentos odontológicos, cada vez mais utilizado por profissionais da área. possibilitando a execução de procedimentos cada vez mais precisos e seguros, com excelentes resultados.

O planejamento virtual aplicado a cirurgia de implante guiada se mostrou uma técnica concreta e bem estabelecida, com resultados precisos e elevadas taxas de sucesso, essencial no dia a dia do especialista em implantes, em atual expansão no mercado devido a sua superioridade em relação a técnica convencional, tendo como objetivo do trabalho, contribuir de forma direta com a comunidade acadêmica sobre o tema proposto, para servir de base para futuros trabalhos na área.

## REFERÊNCIAS

- ANDREIOTELLI, M.; KAMPOSIORA, P.; PAPAVALIIOU, G. Digital Data Management for CAD/CAM Technology. An Update of Current Systems. **Eur J Prosthodont Restor Dent**; v. 21, p. 9-15, 2013.
- BEHNEKE, A.; BURWINKEL, M.; BEHNEKE, N. Factors influencing transfer accuracy of cone beam CT-derived template-based implant placement. **Clin Oral Implants Res.**, v. 23, n. 4, p. 416-423, 2012.
- BORNSTEIN, M. M. *et al.* Consensus statements and recommended clinical procedures regarding contemporary surgical and radiographic techniques in implant dentistry. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 29, p. 78-82, 2014.
- BRITTO, L. G. F. H. **Análise da exatidão de programas computacionais no planejamento pré-operatório em Implantodontia.** 2013. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- MACEDO, T. A. M. *et al.* Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **J Dent Pub H.**, v. 9, n. 2, p. 161-16, 2018.
- MCCORMICK, S. U.; DREW, S. J. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 69, n. 3, p. 638-44, Mar. 2011.
- MENDES, E. P.; AMORIM, L. S.; LESSA, Â. G. Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: revisão de literatura. **Rev. Mult. Psic.**, v. 13, n. 47, p. 1145-1160, out. 2019.
- HENRY NETO, M. D. E. *et al.* Planejamento virtual e cirurgia guiada na reabilitação de maxila edêntula. **Jornal Ilapeo**, v. 6, n. 4, p. 181-188, out.-dez. 2012.
- NOGUEIRA, A. S. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: relato de série de casos. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 66, n. 3, p. 227-232, jul./set. 2012.
- NUSS, K. C. B. *et al.* Grau de confiabilidade na reprodução do planejamento virtual para o posicionamento final de implantes por meio de cirurgia guiada: relato de caso. **RFO UPF**, v. 21, n. 1, p. 102-108, 2016.
- PEGORINI, V. S. *et al.* Planejamento virtual as de implantes dentários e cirurgia guiada em implantodontia. **Revista Saúde Integrada**, v. 6, n. 11-12, p. 243-261, 2013.

PEREIRA, R. A.; SIQUEIRA, L. S.; ROMEIRO, R. L. cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. **Rev. Ciên. Saúde**, v. 4, n. 1, p. 34-42, 2019.

ROESCH, B.L. **Implantes unitários pós-extração e tardios**: revisão sistemática da literatura. 2014. TCC (Título de Cirurgião-Dentista) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SANTOS, G. S. **Avaliação da precisão de uma técnica de planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia**. 2011. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

SPEZZIA, S. O Emprego da Moldagem Digital na Prática Odontológica. **Rev. Prótese News**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 58-62, jan./fev. 2019.

TURBUSH, S.K.; TURKYILMAZ I., Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study. **J Prosthet Dent.**, v. 108, n. 3, p. 181-8, 2012.

VASCONCELOS, B. E. *et al.* A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia moderna – uma revisão sistemática de literatura. **Full Dent. Sci.**, v. 10, n. 37, 2018.

## APÊNDICE A – Artigo Científico

### **Planejamento virtual odontológico aplicado a cirurgia guiada de implante unitário: relato de caso**

### **Dental virtual planning applied to implant guided surgical university: case report**

**Mauricio Silva Demétrio<sup>1</sup>; Leonardo Viana Araujo<sup>2</sup>; Hugo Leonardo Portugal Alvares<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Professor; graduado em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Especialização em Radiologia e Imaginologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Fellowship em Cirurgia Ortognática e Planejamento Virtual pelo Az Sint Jan - Brugge (Bélgica). Professor do Curso de Odontologia do Centro Universitário Dom Bosco (UNDB)

<sup>2</sup> Professor; graduado em Odontologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Especialista em Dentística Restauradora pela ABO-MA.

<sup>3</sup> Graduando em Odontologia do Centro Universitário Dom Bosco (UNDB). São Luís, MA, Brasil.

---

## **RESUMO**

O planejamento virtual voltado para a cirurgia guiada é um recurso cada vez mais utilizado na odontologia, principalmente nas especialidades que demandam precisão como a implantodontia. Tal tecnologia torna possível a visualização de todas as estruturas anatômicas do paciente onde é aplicado o planejamento prévio estabelecido para cada caso. Suas principais vantagens são a redução de tempo clínico do procedimento, previsibilidade do resultado, acessos precisos e minimamente invasivos com melhor prognóstico na recuperação do paciente, conseqüentemente superiores a técnica convencional de planejamento com recursos 2d. Neste trabalho é descrito um caso de cirurgia guiada de implante unitário, imediato a exodontia, através do planejamento reverso via software NemoScan (Nemo Studio - Software NemoTec SL, Madri, Espanha) e confecção de guia cirúrgica pela Form2 (FormLabs). A técnica utilizada no caso permitiu o assentamento do implante de forma guiada com total previsibilidade, dentro do planejado, com tempo cirúrgico reduzido e minimamente traumático aos tecidos gengivais. Concluímos que a previsibilidade do planejamento virtual somada a sua

aplicação com precisão através da prototipagem de guias proporciona procedimentos limpos, rápidos e com maior taxa de sucesso.

Palavras-chave: Planejamento virtual. Cirurgia guiada. Implante.

## **ABSTRACT**

Virtual planning aimed at guided surgery is a resource increasingly used in dentistry, especially in specialties that require precision as an implant dentistry. The technology makes possible the responses of all the anatomical structures of the patient, where it is applied or planned in advance for each case. Its main advantages are the reduction of the clinical time of the procedure, predictability of the result, precise and minimal invasive accesses with better prognosis in the recovery of the patient, consequently superior in the conventional planning technique with 2d resources. In this work, a case of surgery guided by a single implant, immediate or extraction, is described, through reverse planning via NemoScan software (Nemo Studio - Software Nemotec SL, Madrid, Spain) and preparation of a surgical guide by Form2 (FormLabs). The technique used in the case of permission or permission to implant in a guided way with total predictability, as planned, with reduced surgical time and minimally traumatic for gingival tissues. It concludes that the predictability of virtual planning is an application with precision through the prototyping of guides that provides instructions for use, speed and a higher success rate.

Key Words: **virtual planning, guided surgery, implant**

## **INTRODUÇÃO**

A odontologia aprimora diariamente suas técnicas, na intenção de promover maior conforto ao paciente com menor tempo de atendimento clínico e procedimentos menos invasivos e traumáticos. O planejamento virtual se firmou na odontologia, por se tratar de um recurso prático e objetivo, atualmente indispensável em diversas áreas da odontologia (ANDREIOTELLI; KAMPOSIORA; PAPAVALIIOU, 2013).

A grande expansão da odontologia digital no mercado ainda é relativamente recente. O fluxo digital de trabalho atualmente é uma ferramenta com custos elevados se comparada aos métodos convencionais de planejamento,

oferecendo juntamente ao software, os serviços de gestão e compartilhamento de arquivos, promovendo integração e engajamento entre profissionais da odontologia (SPEZZIA, 2019).

A aplicação do planejamento virtual permitiu a criação de soluções individualizadas e personalizadas para cada caso, antes executadas em 2D, com o auxílio de radiografias cefalométricas, panorâmicas e modelos de gesso montados em articulador, sendo gradativamente substituídos por uma única ferramenta digital através de softwares específicos (PEREIRA; SIQUEIRA; ROMEIRO, 2019).

O planejamento virtual se baseia na sobreposição de imagens obtidas através de tomografias computadorizadas, escaneamentos intraorais e fotografias intra e extrabucais para ampla visão diagnóstica, promovendo uma avaliação detalhada de diversos parâmetros anatômicos e estéticos. Trazendo como vantagens a fácil compreensão do tratamento pelo paciente e para o profissional a possibilidade de visualizar e manipular o caso, aplicando de forma virtual o seu planejamento (MENDES; AMORIM; LESSA, 2019).

As técnicas de cirurgia guiada para implante vêm sendo aprimoradas desde 2002 com a implementação de diversas tecnologias para manipulação de imagens, softwares (Nemo Studio - Software Nemotec SL, Madri, Espanha) e impressões 3D. Amplamente utilizada nos casos de reabilitação implanto suportada unitária ou implantomucosuportadas em pacientes edêntulos parciais ou totais (HENRY NETO *et al.*, 2012).

O guia cirúrgico, resultado final do processo de planejamento 3D, traz uma série de vantagens ao procedimento, desde Incisões seguras e minimamente invasivas com alto grau de precisão, guia de angulação na ancoragem dos implantes, diminuição do tempo clínico e grande estabilidade, decorrentes dos encaixes e fixações milimetricamente planejadas, sendo dento suportadas ou fixadas por pinos durante o ato cirúrgico (VASCONSELOS *et al.*, 2018).

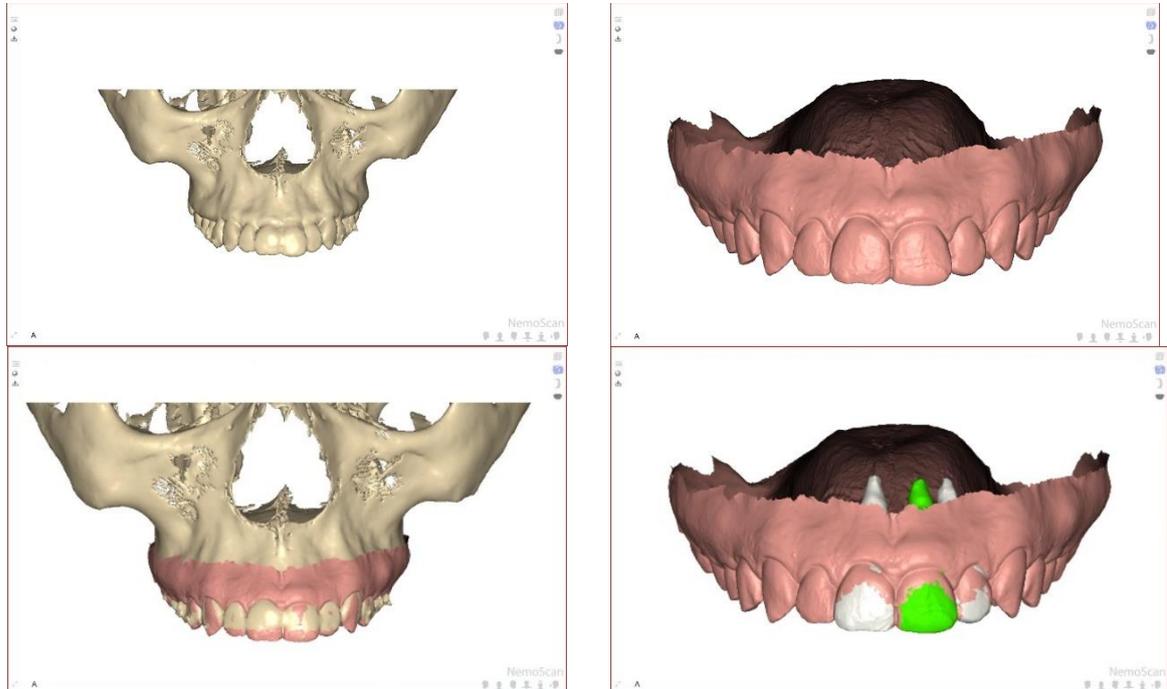
O presente trabalho foi elaborado com base na atual expansão da odontologia digital principalmente no que se refere a planejamento virtual e confecção de guias cirúrgicos através de softwares e impressoras 3D, apresentando de forma qualitativa o desenvolvimento do fluxo digital de trabalho. Dessa forma, tem por objetivo relatar um caso clínico detalhando as etapas de trabalho desde a aquisição de imagens até o momento cirúrgico.

## CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, 21 anos de idade, procurou atendimento clínico com queixa principal de dor no elemento 21, durante anamnese foi constatado o histórico de trauma na infância, intensificado após novo trauma recente. Após exame clínico ficou evidente a presença de uma fratura vertical extensa, assim como a presença de tratamento endodôntico no elemento em questão. Para fins de diagnóstico e planejamento do caso, foi solicitado a paciente exames de imagem como a tomografia computadorizada ConeBeam (TCFC) e escaneamento intraoral.

Com exames de imagem realizados, foi possível diagnosticar com exatidão a fratura vertical extensa, sendo este o fator fisiopatológico da sintomatologia dolorosa relatada, sendo indicado a extração do elemento seguido de implante imediato previamente planejado de forma virtual e instalado com auxílio de guia cirúrgico.

Figura 1 – Exames de imagem iniciais – TCFC e Escaneamento digital intraoral



Fonte: Elaboração do autor.

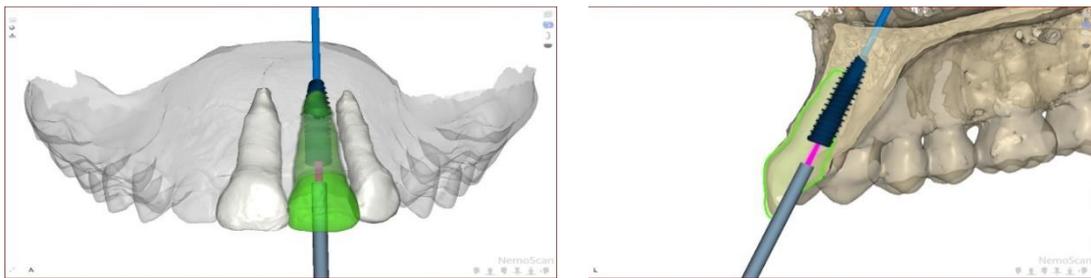
A manipulação dos exames de imagem no software Nemo Studio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha) se baseia na união das imagens obtidas pela tomografia computadorizada ConeBeam (TCFC), associadas aos modelos

digitais obtidos através do escaneamento intraoral, tornando possível a visualização dos tecidos moles e duros sobrepostos entre si.

Aplicando planejamento virtual reverso, foi realizado a segmentação virtual do elemento dental via software, individualizando a coroa e a raiz em unidades distintas e manipuláveis, permitindo a extração do elemento de forma virtual, proporcionando a noção anatômica exata do alvéolo e suas dimensões, dando base para a seleção do tipo e tamanho de implante a ser utilizado.

O sistema Unitite (SIN Sistema de Implante), foi preferencialmente escolhido pela disponibilidade no consultório, fornecendo dimensões próximas do planejado para o caso, dispondo de anilhas cirúrgicas pré-fabricadas necessárias durante o processo de estabilização das hastes e fresas utilizadas na instalação do implante.

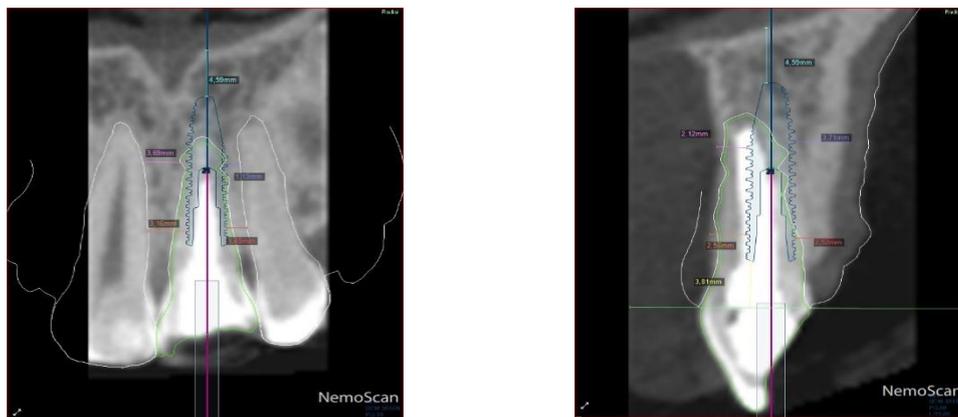
Figura 2 - Vista frontal e axial do implante posicionado



Fonte: Elaboração do autor.

O implante Unitite Prime (SIN Sistema de Implante) 3.5 x 15mm disponível na biblioteca de implantes do software NemoStudio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha), foi selecionado após validar a distância entre raízes e dentes adjacentes.

Figura 3 - Distância entre elementos adjacentes e estruturas nobres

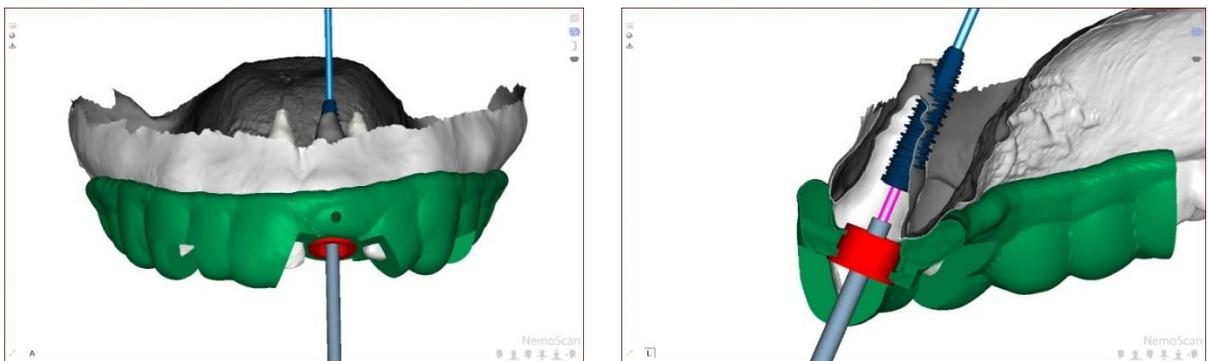


Fonte: Elaboração do autor.

No processo de planejamento da angulação do implante, foi necessário um maior ajuste vestibulo-palatino, considerando o remanescente ósseo. 23 graus vestibulo-palatina e -1.4 graus mesio-distal com profundidade planejada em 26mm, foram suficientes para o planejamento. Mantendo a margem de segurança para as estruturas nobres como cavidade nasal, permitindo uma ancoragem satisfatória do implante e compreensão exata do GAP vestibular.

O planejamento do guia tem base na delimitando a região de suporte, definindo espessura e folga interna (offset) necessária para encaixe de maneira passiva. O software com base nos dados ofertados cria de maneira automática o guia cirúrgico e o espaço para adaptação das anilhas na angulação planejada, compatíveis com o kit SIN Sistema de Implante.

Figura 4 - Guia cirúrgico planejado



Fonte: Elaboração do autor.

O guia teve seu processo de impressão 3D iniciado através do arquivo STL gerado pelo software, compatível a impressora Form2 (FormLabs), que forneceu alta precisão durante o processo de polimerização do material resinoso com alta complexidade geométrica, necessária para obtenção de encaixes milimétricos.

A cirurgia para exodontia do elemento 21 foi realizada sob anestesia local, utilizando 1 tubete de articaína a 3% preferencialmente, por apresentar curto tempo de latência para o início de sua ação anestésica, bloqueando o nervo alveolar superior anterior pela vestibular a nível de fundo de véstíbulo e o nervo incisivo pela palatina, complementado com infiltrações periféricas ao elemento.

O elemento 21 foi extraído em um procedimento cirúrgico minimamente invasivo e traumático com auxílio do fórceps 151, afim de preservar a estrutura óssea adjacente e subjacente. Em seguida foi realizado a inspeção do alvéolo assim

como a estrutura óssea vestibular e palatina, se encontrando em perfeitas condições clínicas.

Figura 5 - Execução da exodontia do elemento 21



Fonte: Elaboração do autor.

O guia cirúrgico configurado com anilhas estreitas 3.5mm x 5mm da S.I.N Sistema de Implante, teve sua descontaminação feita com clorexidina a 2% por um período de 30 minutos submersa a solução. Sendo posicionado logo após a hemostasia do alvéolo, sem a necessidade de fixadores, apenas dento-suportado, com extensão de pré-molar a pré-molar.

Figura 6 - Posicionamento do guia cirúrgico



Fonte: Elaboração do autor.

O alveolo foi preparado para receber o implante obedecendo as indicações de rotação máxima disponibilizadas pela fabricante S.I.N Sistema de Implante, na seguinte sequência: Fresa Plana de 3.5mm + Guia de redução M1 – 22mm, Fresa Helicoidal 2,0mm + Guia redutora Ø2.0mm estreita - 26mm, Fresa Unitite 2,7mm + Guia redutora Ø2.7mm - 26mm, Fresa Unitite 3,3mm + Guia redutora Ø3,3mm - 26mm, Fresa Rosca Unitite 3,5mm Estreita + Guia redutora

Ø3,5mm – 26mm, equivalente ao implante cônico utilizado Unitite PRIME (SIN Sistema de Implante) de 3.5mmx 15mm de superfície tratada.

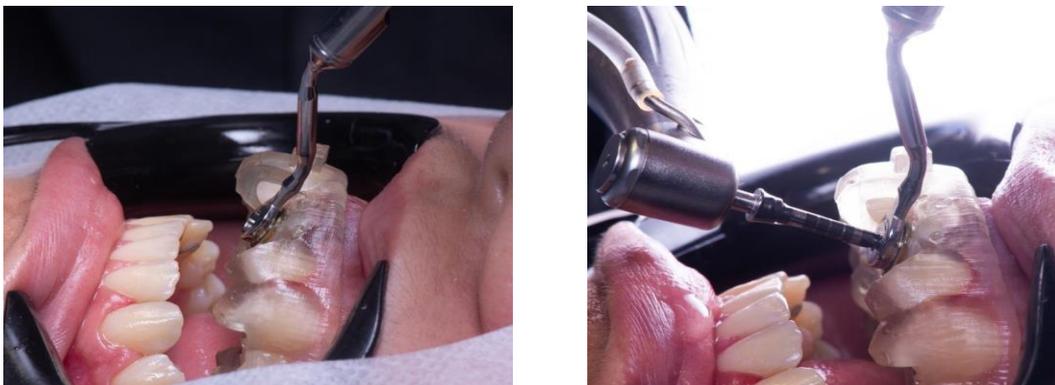
Foi realizado o transporte do implante até o alvéolo com auxílio da chave de transporte acoplado ao contra ângulo, o implante foi posicionado no interior do alvéolo com auxílio do guia cirúrgico, recebendo leve giro manual para melhor adaptação antes se iniciar a instalação, dando início ao processo de instalação com o motor endodôntico regulado em 25RPM com torque máximo de 20Ncm.

Figura 7 - Posicionamento e instalação do implante



Fonte: Elaboração do autor.

Figura 8 - Início do processo de fresagem



Fonte: Elaboração do autor

Neste caso clínico utilizamos o enxerto bovino (Geistlich Bio-Oss®, Suíça) para fechamento do GAP de aproximadamente 2.2mm, pela face vestibular do implante. Associado a membrana biocompatível (Geistlich Bio-Gide®), servindo de barreira biomecânica para o enxerto, criando uma área de retenção para o coágulo sanguíneo, favorecendo a neoformação óssea.

Medicações pré-operatórias foram prescritas com o intuito profilático, sendo a amoxicilina 875mg um dia antes do procedimento clínico e posteriormente por um período de 7 dias no intervalo de 12 em 12 horas, associada a uma

medicação anti-inflamatória, nimesulida 100mg por um período de 3 dias no intervalo de 12 em 12 horas e paracetamol 750mg por um período relativamente curto de 24 horas, no intervalo de 6 em 6 horas ou em caso de dor.

Após duas semanas da data de instalação do implante foi solicitado nova tomografia computadorizada para avaliação do posicionamento e de possíveis alterações não planejadas com auxílio do software Nemo Studio (Software Nemotec SL, Madri, Espanha). A comparação das imagens pré e pós-operatórias foi realizada através da sobreposição das imagens obtidas através de TC inicial com a final, obtendo dados conclusivos muito semelhantes ao planejado, demonstrando a efetividade do tratamento, validando assim o procedimento.

## **DISCUSSÃO**

O planejamento virtual pré-operatório tem se tornado uma realidade no dia a dia dos profissionais da odontologia, O avanço tecnológico dos exames de imagem tomográficos, aliado a softwares, tornou possível a execução de intervenções cirúrgicas planejadas, seguras, precisas e menos invasivas, com previsibilidade do resultado final, considerando os anseios e expectativas do paciente (BEHNEKE; BURWINKEL; BEHNEKE, 2012).

Alguns exames são indispensáveis para a execução do planejamento virtual e adequado protocolo de cirurgia guiada. A tomografia computadorizada ConeBeam (TCFC) permite ao profissional a visualização das estruturas ósseas de forma tridimensional via software ao unir 3 planos (Axial, Sagital e Coronal) através do direcionamento dos raios para a área desejada. Quando comparada a tomografia multidetectores (Multi-Slice) foi possível observar a melhora significativa da obtenção de imagem, com maior precisão e menor tempo de exposição à radiação pelo paciente, com diminuição notável de artefatos gerados por metais (NOGUEIRA *et al.*, 2012).

O escaneamento intraoral, solicitado como exame diagnóstico complementar, gera um modelo virtual. Quando aplicados a softwares, sobrepostos a tomografia computadorizada, tornam possível a visualização de tecidos duros e moles. Onde são realizadas alterações a nível ósseo, movimentação de elementos dentais, visualização de diâmetros e espessuras de estruturas, permitindo uma melhor avaliação do caso de forma individualizada (McCORMICK; DREW, 2011).

O desenvolvimento de softwares específicos para o planejamento de implantes, como o NemoScan (Software Nemotec SL, Madri, Espanha), possibilita ao profissional diagnósticos claros e didáticos, economia de tempo e material, análise e previsibilidade de resultados (BRITTO, 2013).

O módulo específico para desenvolvimento de trabalhos e planejamentos em implantodontia NemoScan (Software Nemotec SL, Madri, Espanha) foi utilizado no planejamento virtual do implante de forma reversa e do guia cirúrgico relatado no caso clínico, orientando o preparo e instalação do implante durante o procedimento.

Na técnica convencional de planejamento, são gastas em média 4 horas de trabalho, entre montagem de modelo, confecção de guia ou enceramentos. A tecnologia 3D proporciona, a depender do nível e dificuldade do planejamento e criação de elementos, um gasto médio de 90 a 100 minutos para finalização do planejamento virtual (McCORMICK; DREW, 2011).

Ainda comparando o planejamento convencional as ferramentas digitais disponíveis, é possível observar grande ganho de tempo clínico e precisão dos procedimentos realizados com riqueza de detalhes funcionais, gerando resultados otimizados para o planejamento virtual (MACEDO *et al.*, 2018).

Uma das principais desvantagens da técnica cirúrgica guiada está diretamente relacionada a possibilidade de discrepâncias nos exames de imagem, influenciando diretamente na confecção do guia e no resultado do tratamento proposto ao caso (BEHNEKE; BURWINKEL; BEHNEKE, 2012).

Tecnologias de impressão 3D são constantemente atualizadas e oferecem uma gama de opções com variados níveis de precisão e diferentes processos de materialização. A impressora Forms2 (Formlabs Inc., EUA) utilizada no caso clínico (SLA Desktop), utiliza resinas de foto polímero para gerar objetos sólidos por meio da adição de finas camadas, através de um feixe de luz ultravioleta (laser), com base na importação de arquivo STL gerado via software (TURBUSH; TURKYILMAZ, 2012).

A ósseo integração de um implante é essencial para o sucesso clínico, Segundo Bornstein *et al.* (2014), em um estudo longitudinal de 12 meses, observou que implantes instalados com auxílio da cirurgia guiada obtiveram taxa de sobrevivência em 97,3% dos casos, enquanto a instalação de implantes de forma convencional obteve resultados variando entre 93% e 98%, demonstrando a efetividade superior da técnica de cirurgia guiada.

A comunicação do plano de tratamento virtual de forma integral com outras especialidades na odontologia é uma das vantagens na utilização de softwares de planejamento virtual. A discussão de limitações e avaliação de resultados entre profissionais traz benefícios diretos ao resultado final (NUSS *et al.*, 2016).

Santos (2011) avaliando a precisão de transferência do planejamento virtual para guias cirúrgicos, com base em 14 imagens tomográficas, concluiu que independente da técnica ou ferramenta para posicionamento de anilhas utilizada, o resultado final é substancialmente igual, apresentando mesmo nível de precisão.

Henry Neto *et al.* (2012) avaliando a satisfação do paciente com base no conceito digital guiado, através de um relato de caso, concluiu que a utilização do guia cirúrgico apresentou um pós operatório excelente, comparado ao mesmo procedimento utilizando técnica convencional.

Pegorini *et al.* (2013) evidenciou em seu trabalho a importância dos recursos atuais associados a softwares específicos de prototipagem com suas respectivas vantagens e desvantagens através de uma revisão de literatura. A falta de capacitação profissionais para o uso adequado de softwares de planejamento virtual é atualmente um dos fatores limitantes de avanço da tecnologia. A possibilidade de visualização previa através da leitura de tomografias, mesmo com custos adicionais aceitáveis, torna o processo clínico mais confortável para o paciente, proporcionando menores riscos e tempo de atendimento.

Para Roesch (2014), a utilização de implantes imediatos quando comparados ao procedimento tradicional tardio de 2 fases, apresenta vantagens na redução do número de intervenções, tempo de procedimento e melhor custo benefício, pois é realizado um único ato cirúrgico logo após extração. Tendo como limitações e desvantagens a dificuldade no fechamento do campo cirúrgico devido à ausência de tecido mole, presença de GAP's entre implante e parede óssea. Podendo estar associada ou não ao uso de enxerto ósseo e membrana.

Vasconcelos *et al.* (2018) evidencia em seu trabalho um comparativo entre a efetividade de guias produzidos através da técnica convencional e estereolitografia (SLA). Onde observou menores diferenças de angulação e posicionamento em guias produzidos através da estereolitografia. Concluindo que a margem de segurança e precisão ofertada pela estereolitografia previamente planejada, beneficia diretamente os resultados clínicos.

Pereira, Siqueira e Romeiro (2019) relatam que pacientes após procedimentos de cirurgia guiada apresentam elevado grau de satisfação, com sensação dolorosa leve ou inexistente. Prognósticos satisfatórios, com dor menos intensa e por menos tempo são uma das vantagens da cirurgia guiada sem a necessidade de retalho, quando comparada a pacientes tratados com o método convencional.

## **CONCLUSÃO**

Os avanços na tecnologia CAD/CAM e exames de imagem, tornaram possível a aplicabilidade dos softwares de planejamento virtual e sistemas de impressão 3D a tratamentos odontológicos, cada vez mais utilizado por profissionais da área. possibilitando a execução de procedimentos cada vez mais precisos e seguros, com excelentes resultados.

O planejamento virtual aplicado a cirurgia de implante guiada se mostrou uma técnica concreta e bem estabelecida, com resultados precisos e elevadas taxas de sucesso, essencial no dia a dia do especialista em implantes, em atual expansão no mercado devido a sua superioridade em relação a técnica convencional, tendo como objetivo do trabalho, contribuir de forma direta com a comunidade acadêmica sobre o tema proposto, para servir de base para futuros trabalhos na área.

## REFERÊNCIAS

- ANDREIOTELLI, M.; KAMPOSIORA, P.; PAPAVALIIOU, G. Digital Data Management for CAD/CAM Technology. An Update of Current Systems. **Eur J Prosthodont Restor Dent**; v. 21, p. 9-15, 2013.
- BEHNEKE, A.; BURWINKEL, M.; BEHNEKE, N. Factors influencing transfer accuracy of cone beam CT-derived template-based implant placement. **Clin Oral Implants Res.**, v. 23, n. 4, p. 416-423, 2012.
- BORNSTEIN, M. M. *et al.* Consensus statements and recommended clinical procedures regarding contemporary surgical and radiographic techniques in implant dentistry. **Int J Oral Maxillofac Implants**, v. 29, p. 78-82, 2014.
- BRITTO, L. G. F. H. **Análise da exatidão de programas computacionais no planejamento pré-operatório em Implantodontia.** 2013. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- MACEDO, T. A. M. *et al.* Cirurgia de implantes guiada por computador: relato de caso clínico. **J Dent Pub H.**, v. 9, n. 2, p. 161-16, 2018.
- MCCORMICK, S. U.; DREW, S. J. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 69, n. 3, p. 638-44, Mar. 2011.
- MENDES, E. P.; AMORIM, L. S.; LESSA, Â. G. Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: revisão de literatura. **Rev. Mult. Psic.**, v. 13, n. 47, p. 1145-1160, out. 2019.
- HENRY NETO, M. D. E. *et al.* Planejamento virtual e cirurgia guiada na reabilitação de maxila edêntula. **Jornal Ilapeo**, v. 6, n. 4, p. 181-188, out.-dez. 2012.
- NOGUEIRA, A. S. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: relato de série de casos. **Rev. Assoc. Paul. Cir. Dent.**, São Paulo, v. 66, n. 3, p. 227-232, jul./set. 2012.
- NUSS, K. C. B. *et al.* Grau de confiabilidade na reprodução do planejamento virtual para o posicionamento final de implantes por meio de cirurgia guiada: relato de caso. **RFO UPF**, v. 21, n. 1, p. 102-108, 2016.
- PEGORINI, V. S. *et al.* Planejamento virtual as de implantes dentários e cirurgia guiada em implantodontia. **Revista Saúde Integrada**, v. 6, n. 11-12, p. 243-261, 2013.

PEREIRA, R. A.; SIQUEIRA, L. S.; ROMEIRO, R. L. cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. **Rev. Ciên. Saúde**, v. 4, n. 1, p. 34-42, 2019.

ROESCH, B.L. **Implantes unitários pós-extração e tardios**: revisão sistemática da literatura. 2014. TCC (Título de Cirurgião-Dentista) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

SANTOS, G. S. **Avaliação da precisão de uma técnica de planejamento virtual e cirurgia guiada em implantodontia**. 2011. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

SPEZZIA, S. O Emprego da Moldagem Digital na Prática Odontológica. **Rev. Prótese News**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 58-62, jan./fev. 2019.

TURBUSH, S.K.; TURKYILMAZ I., Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study. **J Prosthet Dent.**, v. 108, n. 3, p. 181-8, 2012.

VASCONCELOS, B. E. *et al.* A tecnologia 3D e suas aplicações na Odontologia moderna – uma revisão sistemática de literatura. **Full Dent. Sci.**, v. 10, n. 37, 2018.

## ANEXO A – Termo de Ciência e Consentimento Informado para Realização do Seguinte Procedimento Cirúrgico

CIRURGIA BUCOMAXILOFACIAL  
DR. MAURÍCIO DEMÉTRIO  
CRO/MA: 5492

### TERMO DE CIÊNCIA E CONSENTIMENTO INFORMADO PARA REALIZAÇÃO DO SEGUINTE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

PROCEDIMENTO PROPOSTO: Implante unitário guiado cirurgicamente  
PACIENTE: L. G. P. L  
Nome: L. G. P. L Idade: 21 anos

REPRESENTANTE / RESPONSÁVEL LEGAL:

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_  
Identidade N°: \_\_\_\_\_ Órgão Expedidor: \_\_\_\_\_

A proposta do procedimento que será realizado, e seus benefícios, me foram claramente explicados, assim como os riscos e complicações potenciais, especialmente os seguintes:

Edema e desconforto pós-operatório por dias ou semanas; sangramento prolongado com necessidade de tratamento adicional; injúria de dentes, prótese e restaurações; injúria dos tecidos moles adjacentes, (ex: ressecamento labial, queimaduras, laceração, etc.) podendo necessitar de algum tratamento; injúria dos nervos da região operada, resultando em dormência ou formigamento de queixo, lábios, bochecha, gengiva, dentes e língua que podem persistir por dias, semanas, meses ou, mas raramente tornar-se permanente; restrição da abertura da boca por dias, semanas ou meses; fratura da mandíbula, exigindo tratamento adicional; formação de comunicações ente a cavidade oral e cavidade nasal ou seio maxilar, com necessidade de tratamento adicional; infecção pós-operatório com necessidade de tratamento adicional; rejeição de enxertos autógenos, alógenos ou xenogênicos, com necessidade de remoção e tratamento adicional; necessidade de retirada de materiais se síntese óssea, como por exemplo placas e parafusos de titânio ou fio de aço cirúrgico; insatisfação com o resultado funcional ou estético final; recidiva com necessidade de tratamento; alguns medicamentos podem causar sonolência, falta de atenção, perda da coordenação motora, além de outros efeitos colaterais, e podem ser exacerbados pelo uso concomitante de outros medicamentos, bebidas alcoólicas ou drogas ilícitas. Portanto, estou ciente que sob efeitos dessas drogas não devo trabalhar, dirigir automóveis e motocicletas, realizar atividades que exijam atenção e coordenação motora, e utilizar qualquer outra substância sem autorização do médico responsável.

Além disso, estou ciente de que outras complicações além das quais listadas podem ocorrer e confio no julgamento médico para a realização de procedimentos adicionais quando o mesmo julgar necessário. Tive oportunidade de fazer perguntas e quando as fiz, obtive respostas de maneira adequada e satisfatória. Entendo que não exista garantia absoluta sobre os resultados a serem obtidos.

Autorizo a equipe médica a realizar, em caso de necessidade ou diante de um achado inesperado, qualquer procedimento adicional que vise seu benefício, controle ou cura desta ou outra patologia, inclusive transfusão de sangue ou hemoderivados.

Entendo que serei submetido a procedimento anestésico sob a responsabilidade de um médico anestesiológico.

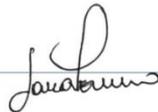
Autorizo a realização de fotos e/ou vídeos para documentação, que serão incorporadas ao meu prontuário e poderão ser utilizados com finalidades científicas.

- Abduco da necessidade de contato prévio para o uso do meu prontuário com fins científicos.  
 Solicito contato prévio quando do uso de meu prontuário com fins científicos

Declaro que tive a oportunidade de fazer todas as indagações sobre o meu tratamento e o procedimento a que serei submetido, me sendo prontamente respondidas e esclarecidas todas as minhas dúvidas. Todavia, tendo em vista que a natureza da prestação dos serviços médico é de meio estou ciente dos riscos e que o resultado pode não ser o esperado.

Também entendi que, a qualquer momento e sem prestar qualquer explicação, poderei revogar este consentimento, antes da realização do procedimento.

São Luís, 16 de Agosto de 2019



(Paciente)ou (Responsável/ Representante legal)

