

PLANEJAMENTO CIRÚRGICO POR MEIO DO FLUXO DIGITAL NA REABILITAÇÃO ORAL COM IMPLANTES OSSEOINTEGRÁVEIS - RELATO DE CASO CLÍNICO

SURGICAL PLANNING THROUGH DIGITAL FLOW IN ORAL REHABILITATION WITH OSSEOINTEGRATED IMPLANTS - CLINICAL CASE REPORT

ALEXANDRE MIYAHIRA¹, EDSON GRACIA NETO², WEVERTEON SOARES³, GUSTAVO ANTONIO CORREA MOMESSO⁴, ANGÉLICA CASTRO PIMENTEL⁵, WILSON ROBERTO SENDYK⁶, HELOISA FONSECA MARÃO^{7*}

1. Doutorando (a) no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 2. Mestre em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 3. Doutorando (a) no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 4. Professor (a) no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 5. Professor (a) no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 6. Chefe do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil; 7. Professor (a) no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Odontologia, com área de concentração em Implantodontia pela Universidade Santo Amaro (UNISA). São Paulo, SP, Brasil.

* Departamento de Implantodontia, Universidade Santo Amaro, UNISA. Rua Prof. Eneas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, São Paulo, São Paulo, Brasil. CEP 04829-900. heloisafonsecamarao@yahoo.com.br

Recebido em 17/03/2024. Aceito para publicação em 25/03/2024

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um caso clínico de reabilitação oral usando o fluxo digital, abrangendo todo o processo, desde o planejamento até a conclusão do tratamento. A evolução das técnicas de implantação, com a incorporação de escâneres intraorais, tomografias e softwares de planejamento digital, resultaram em cirurgias guiadas. Essas cirurgias oferecem maior precisão, menor tempo cirúrgico e menos desconforto para os pacientes. O relato descreve os procedimentos cirúrgicos realizados na maxila e mandíbula. O uso de guias cirúrgicos foi essencial para orientar a fresagem dos implantes, seguindo um protocolo definido de fresas e guias de brocas. A confecção das próteses foi baseada em escaneamentos intraorais, permitindo um planejamento preciso. O fluxo digital gera uma grande previsibilidade no resultado da fase cirúrgica e protética. Resultados eficientes e estéticos, menor tempo cirúrgico, grande conforto pós-operatório para o paciente e menor tempo de confecção protética são diferenciais da técnica empregada.

PALAVRAS-CHAVE: Próteses e Implantes; desenho assistido por computador; reabilitação.

ABSTRACT

The objective of this study is to present a clinical case of oral rehabilitation using digital workflow, encompassing the entire process from planning to treatment completion. The evolution of implantation techniques, incorporating intraoral scanners, tomographies, and digital planning software, has led to guided surgeries. These surgeries offer greater precision, reduced surgical time, and less discomfort for patients. The report describes surgical procedures performed on the maxilla and mandible. The use of surgical guides was

crucial in guiding implant drilling, following a defined protocol of drills and guide sleeves. The fabrication of prostheses was based on intraoral scans, allowing for precise planning. The digital workflow provides a high level of predictability in the outcome of both surgical and prosthetic phases. Efficient and aesthetic outcomes, reduced surgical time, increased post-operative patient comfort, and shorter prosthetic fabrication time are distinct advantages of this technique.

KEYWORDS: Prostheses and Implants; computer-aided design; rehabilitation.

1. INTRODUÇÃO

As técnicas para a instalação dos implantes osseointegrados passaram por constante evolução. Nos últimos anos foi observado uma grande mudança na odontologia digital devido ao advento dos escâneres intraorais e sua associação com as tomografias e softwares de planejamentos digitais. As cirurgias para instalação de implantes através de técnicas que associam o uso desses equipamentos e impressão de guias intraorais em impressoras 3D recebem o nome de cirurgia guiada¹.

Em comparação com os procedimentos convencionais, as cirurgias guiadas oferecem maior precisão, menor tempo cirúrgico, menos sangramento, menos edema e menos desconforto para o paciente^{2,3}. Além do mais, o posicionamento correto do implante tem vantagens, como resultados estéticos e protéticos favoráveis, estabilidade a longo prazo dos tecidos duros e moles e saúde peri-implantar^{4,5}.

O guia cirúrgico é o elemento principal para execução da cirurgia guiada. Eles podem ser

suportados por dentes, por mucosa ou por osso. As guias cirúrgicas suportadas por dentes são apoiadas nos elementos dentais remanescentes (dento suportadas), as guias cirúrgicas suportadas pela mucosa são apoiadas na mucosa (muco suportadas) e as guias cirúrgicas suportadas no tecido ósseo são apoiadas no osso (ósseo suportadas). As cirurgias guiadas também podem ser realizadas com o guia cirúrgico do início ao fim do procedimento ou cirurgias que são iniciadas com o guia e finalizadas sem o guia cirúrgico (cirurgia guiadas parciais)⁶⁻⁸.

Diferentes protocolos de tratamento com cirurgia guiada por computador são descritos na literatura. Alguns sistemas de implantes requerem várias guias consecutivas para lidar com o aumento do diâmetro da broca durante a cirurgia, enquanto outros usam anilhas e estas acomodam as guias das fresas que possuem diferentes diâmetros, ajustáveis ao dispositivos⁹.

Portanto, é importante destacar o conhecimento do sistema de implantes durante as instalações dos implantes.

Neste conjunto de soluções, a cirurgia guiada vem se popularizando, com escâneres mais precisos, softwares mais intuitivos que agregam funções que permitem a fusão de imagens obtidas pela tomografia computadorizada (DICOM) e a imagem dos escâneres (STL), em que a união desses dados permite alcançar de maneira digital, o melhor posicionamento do futuro implante e posicionamento ideal da prótese¹⁰.

Sendo assim, a proposta deste trabalho foi apresentar uma sequência detalhada de procedimentos que auxiliam o implantodontista executar a cirurgia guiada com previsibilidade e resultado protético.

2. CASO CLÍNICO

Cirurgia

Paciente, gênero feminino, compareceu ao consultório odontológico privado na cidade de Guarujá, São Paulo, SP, Brasil com queixa estética e funcional. Na anamnese, não foi constatado nenhuma alteração sistêmica que impedisse a realização do tratamento reabilitador. Após esclarecimentos sobre diferentes opções de tratamento a opção de instalação de implantes com cirurgia guiada prevaleceu como escolha da paciente, principalmente devido a vantagem de ser uma cirurgia menos invasiva e com um tempo cirúrgico menor. Foram realizadas tomografias computadorizadas Cone Beam (TCCB), escaneamento intraoral (iTero[®]), na clínica UNIERO, na cidade do Guarujá - SP.

O planejamento virtual, foi realizado em conjunto entre implantodontista e o técnico do laboratório. Todos os parâmetros técnicos como números de implantes, dimensões, melhor posicionamento tridimensional e tipo de prótese escolhida (cimentada ou parafusada), foram discutidas por vídeo com imagens geradas diretamente do software de planejamento (Nemoscan[®]) e compartilhadas através

de reuniões virtuais entre os profissionais.

Na figura 1, os escaneamentos permitiram a visualização das relações maxilares, sem os elementos dentais

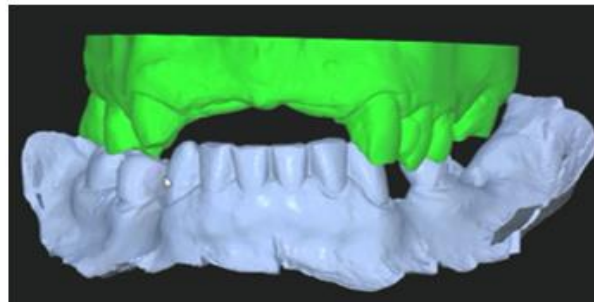


Figura 1. Escaneamento intra-oral. Relação maxila/mandíbula sem prótese. **Fonte:** os autores.

Na Figura 2, através de templates, foram selecionados elementos dentais protéticos nas regiões com ausência destes elementos. Nestes casos, é possível escolher se o formato dos dentes serão: arredondados, quadrados, longos ou curtos, determinando, com precisão a largura e comprimento dos dentes. Todos estes parâmetros são simulados de acordo com os princípios de oclusão.

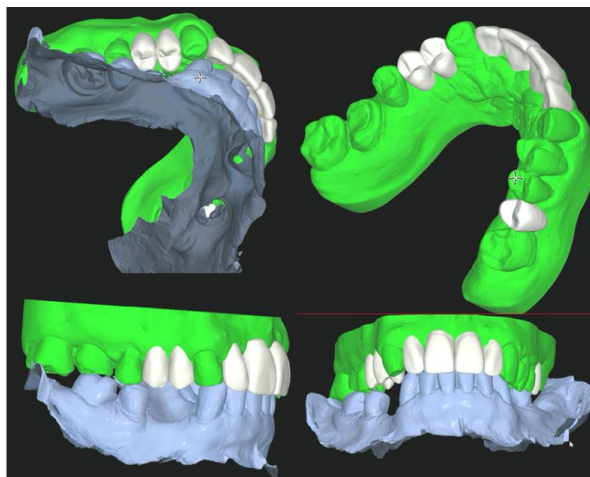


Figura 2. Enceramento protético, com anatomia dental e posicionamento de elemento dental adequada ao planejamento. **Fonte:** os autores.

Uma vez definido a melhor posição dos futuros dentes protéticos, inicia-se o procedimento para planejarmos a posição e tamanho dos implantes. Os arquivos DICOM (TC) e STL (escaneamento), já estão inseridos no mesmo software (Nemoscan[®]). Uma vez que a posição virtual dos elementos protéticos é determinada, o local exato de inserção dos implantes e todas suas dimensões são escolhidas. Este processo, chamado de planejamento reverso, garantirá a estética final associada ao perfeito planejamento biomecânico do caso. Na figura 3, é possível verificar a relação da região intrabucal, relacionando a prótese ao longo eixo do implante, assim como a imagem da TC detalhando o corte selecionado e obtendo a melhor posição do implante na região intra-óssea.

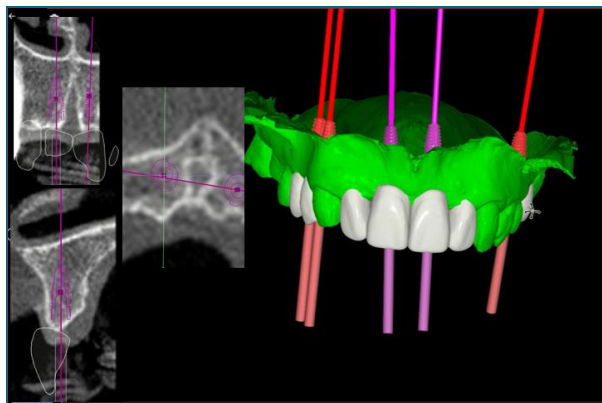


Figura 3. (a) Cortes tomográficos na região do dente 11, mostrando a posição dos implantes (b). Imagem escaneamento intra-oral, demonstrando posição espacial das próteses e implantes. **Fonte:** os autores.

Após definição de todos os parâmetros de posição dos implantes em função da localização espacial das próteses, a impressão do guia cirúrgico foi realizada. (Figura 4).



Figura 4. (a) Guia cirúrgico superior; (b) Guia cirúrgico inferior. **Fonte:** os autores.

Nos locais que servirão de guia para fresagem, foram colocadas anilhas. A fresagem é guiada por este componente, com auxílio da guia de broca NEODENT® (Curitiba, Paraná, Brasil). Este guia foi apoiado em estruturas dentais remanescentes.

Na tabela 1, constam as posições onde os implantes foram inseridos, assim como suas dimensões e modelo de anilha escolhido.

Para a realização do procedimento cirúrgico, foi feito bochecho com Periogard® Colgate (São Bernardo do Campo, São Paulo, Brasil) durante 1 minuto e antisepsia com Clorexidina 2%. A guia cirúrgica foi

acomodada perfeitamente nos dentes adjacentes aos locais de eleição cirúrgica. Na maxila, foi realizada anestesia local terminal infiltrativa na região vestibular e palatina à região dos elementos 11, 14, 15, 21 e 25. Anestésico utilizado foi Mepivacaína 2% (MEPIADRE® Cloridrato de Mepivacaína 2% com Epinefrina 1:100.000). Foi realizado, uma incisão circular com instrumento tipo PUNCH NGS NEODENT®.

Após a incisão da mucosa com o PUNCH NGS NEODENT®, seguiu-se o planejamento dos GUIAS de BROCA NEODENT® correspondente à ordem de fresa de acordo com as determinações do fabricante.

Nos implantes de Ø 3,5mm, foi selecionado, primeiramente, a Guia de Broca Guided Surgery Estreito 2.0/3.5 NEODENT® (ROXO), utilizando-se a fresa de Ø 2mm e depois a de Ø 3,5mm (de acordo com o fabricante, é opcional). A irrigação foi realizada com soro fisiológico estéril (cloreto de sódio a 0,9%).

Tabela 1. Região de inserção do implante, dimensões do implante e dimensões da anilha.

REGIÃO	IMPLANTE	ANILHA
Dente 11	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,75mmx11,5mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5/3,75/4,0/4,3 Azul
Dente 21	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,75mmx11,5mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5/3,75/4,0/4,3 Azul
Dente 14	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,5mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5 Roxo
Dente 15	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,5mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5 Roxo
Dente 25	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,5mmx8mm (20N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5 Roxo
Dente 34	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,75mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5/3,75/4,0/4,3 Azul
Dente 36	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 4 mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5/3,75/4,0/4,3 Azul
Dente 44	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,5mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5 Roxo
Dente 45	Neodent® Grand Morse®	Helix GM®:
	Hélix® 3,5mmx10mm (30N.cm) Torque de inserção	Ø 3,5 Roxo

Fonte: os autores.

Todos os implantes foram instalados com a chave de inserção GM NGS Neodent®, específica para cirurgia guiada. Primeiramente, com o contra-ângulo em uma velocidade de 12 rpm e finalizada a inserção com chave catraca Torquímetro NEODENT®.

No momento do planejamento virtual, foi definido a profundidade do implante e considerando a altura do transmucoso foi possível a escolha precisa do cicatrizador. Todos os implantes receberam um

cicatrizador de 5,5 mm de altura de transmucoso (Figura 5), ficando ao nível gengival.



Figura 5. Cicatrizadores de 5,5mm de transmucoso, ao nível gengival. **Fonte:** os autores.

Após o término da cirurgia da região da maxila, iniciou-se a região da mandíbula. Foi realizada anestesia local terminal infiltrativa na região vestibular e palatina à região dos elementos 34, 36, 44 e 45. Anestésico utilizado foi Mepivacaína 2% (MEPIADRE® Cloridrato de Mepivacaína 2% com Epinefrina 1:100.000). Foi realizado, uma incisão circular com instrumento tipo PUNCH NGS NEODENT®.

Após a incisão da mucosa com o PUNCH NGS NEODENT®, foi selecionado o GUIA de BROCA NEODENT® correspondente à ordem de fresa. Toda sequência cirúrgica segue na Tabela 2 (Tabela 2).

Tabela 2. Sequência Cirúrgica de Fresas e Guias.

Anilha Rosa Estreito (MANDIBULA)										
Implante	Punch NGS Neodent	Guia De Broca	Fresa	Fresa	Guia de Broca	Fresa	Fresa	Guia De Broca	Fresa	Fresa
03,5	SIM	Guia de Broca Guided Surgery, Estreito 2.0/3.5	02,0		Guia de Broca Guided Surgery, Sobrecostorno Estreito 3.5	03,5+	03,5			
Anilha Azul (MANDIBULA)										
03,75	SIM	Guia de Broca Guided Surgery, Regular 2.0/3.5	02,0	03,5	Guia de Broca Guided Surgery, Sobrecostorno Regular 3.5/3.75	03,75+	03,75			
04,0	SIM	Guia de Broca Guided Surgery, Regular 2.0/3.5	02,0	03,5	Guia de Broca Guided Surgery, Regular 3.75/4.0	03,75		Guia de Broca Guided Surgery, Sobrecostorno Regular 4.0/4.3	04,0+	04,0

Fonte: os autores.

A irrigação foi realizada com soro fisiológico (cloreto de sódio a 0,9%). Todos os implantes foram instalados com a chave de inserção GM NGS Neodent®, específica para cirurgia guiada, primeiramente, com o contra ângulo, numa velocidade de 12 rpm e finalizada a inserção com Chave Catraca Torquímetro NEODENT®. Assim como na maxila, foi definido a altura do transmucoso previamente e todos os implantes receberam um cicatrizador de 5,5 mm.

Ao final do procedimento cirúrgico, foi prescrito apenas Dipirona de 6 em 6 horas, se houvesse dor. Compressa de gelo na região externa e alimentação fria e líquida. Aos sete dias, paciente retornou à clínica e relatou extremo contentamento. Não houve edema.

Como os implantes receberam cicatrizadores após o procedimento cirúrgico, não houve necessidade de remoção de suturas. Paciente relatou que não tomou o analgésico devido ausência de sintomatologia dolorosa.

Próteses

No pós-operatório de 6 meses, o paciente não se queixou de dor ou qualquer incômodo na região dos implantes e na radiografia panorâmica (Figura 6) não havia presença de perda óssea ao redor dos implantes. Apesar de não haver carga aplicada nos mesmos e ser um período curto para esta avaliação, consideramos um aspecto positivo a ser observado.

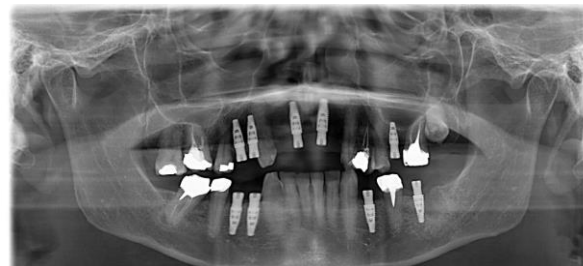


Figura 6. Radiografia Panorâmica após 6 meses. **Fonte:** os autores.

Foram removidos os cicatrizadores e posicionados os Scanbody (Figura 7).



Figura 7. (a) Maxila ScanBody Neodent® (b) Mandíbula ScanBody Neodent®. **Fonte:** os autores.

O ScanBody Neodent® é utilizado sobre um implante e/ou intermediário com o objetivo de transferir as suas posições após o escaneamento para a técnica CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacturing). Ele é usado para alinhar a biblioteca de implantes/intermediários com a posição correta, de acordo com o implante/intermediário de referência. Existem dois tipos de transferes de escaneamento: para escaneamento do modelo de gesso (sobre análogos) e para escaneamento intraoral (sobre implantes e intermediários), que foi o utilizado neste caso. Os transferes de escaneamento Neodent® são fabricados em Peek, um polímero opaco que dispensa a aplicação de qualquer tipo de spray opacificador.

O arquivo digital obtido após o escaneamento digital, é enviado por email, ao laboratório. O programa fará a leitura do arquivo e através de uma biblioteca interna de tipo e marca de ScanBody que está sendo utilizado será realizado o desenho CAD da prótese. (Figura 8).



Figura 8. Imagens de escaneamento com Escaner Itero® (a) maxila e mandíbula em oclusão (b1) maxila vista oclusal textura sólida (b2) maxila vista oclusal (c) mandíbula vista oclusal. **Fonte:** os autores.

Com base em todos parâmetros do escaneamento, é possível usinar a prótese, mantendo as referências de oclusão e anatomia dental. Foi utilizada, de acordo com a altura de gengiva disponível, base de titânio GM Exact Neodent® com espessura de transmucoso adequada para cada região.

Após a coroa de porcelana ser usinada numa fresadora CAM, foi feita a checagem do ajuste da coroa/coping na base de titânio sendo verificado, na boca do paciente, as referências de oclusão. Houve necessidade de cimentar a coroa à Base de Titânio Exact Neodent®, no laboratório. Foi utilizado o cimento Panavia® F2.0 (© KURARAY CO., LTD) para esta finalidade. O cimento foi depositado na base de titânio GM Exact e aplicado pressão. Todos os excessos de cimento foram removidos no laboratório. Sendo assim, a prótese foi instalada utilizando a conexão Torque Neo Neodent® com um torque de 20 N.cm. Foi checado a necessidade de realizar o ajuste oclusal, porém não foi necessário. (Figura 9).



Figura 9. Fotos das próteses superior e Inferior (a) em desocclusão (b) maxila oclusal (c) em oclusão (d) mandíbula vista oclusal. **Fonte:** os autores.

Uma radiografia panorâmica foi realizada, após a conclusão do caso demonstrando a perfeita adaptação protética. (Figura 10).



Figura 10. Radiografia Panorâmica final. **Fonte:** os autores.

3. DISCUSSÃO

Os implantes osseointegrados devem ser posicionados em uma posição tridimensional ideal, sendo que a confecção das próteses e seu posicionamento espacial seja o mais adequado possível. O fluxo de trabalho digital na implantodontia, permite realizar o planejamento reverso com muita previsibilidade, garantindo um posicionamento espacial do implante de maneira muito satisfatória⁽¹¹⁾.

O caso clínico escolhido, permitiu a confecção de uma guia cirúrgica apoiada sobre dentes. Esta técnica, quando comparada aos guias apoiados em mucosa, possui uma maior fidelidade na execução cirúrgica. Alguns autores preconizam que no mínimo sete dentes por arcada são necessários para melhor fidelidade de planejamento. A presença de artefatos, como restaurações, pode causar distorções e inviabilizar o planejamento virtual^{11,12}.

A ausência de abertura de retalho (Flapless), é um diferencial muito importante. A presença de gengiva queratinizada é determinante para uma boa resolução estética¹³. O tempo trans operatório foi extremamente diminuído, promovendo o mínimo sangramento, utilização de pequena quantidade de anestésico, e neste caso clínico específico, ausência de sutura, uma vez que os cicatrizadores foram posicionados no lugar dos coveres.

A experiência do operador é um fator importante para o sucesso da técnica. Mesmo utilizando o guia cirúrgico, é possível notar que há possibilidade de pequenas angulações da fresa no momento da osteotomia. Alguns trabalhos apontam que há necessidade de 2mm de segurança de estruturas nobres, uma vez que tanto erros de angulação como de posição do implante, comparado ao planejamento virtual, podem ocorrer^{11,14}.

No conjunto de todas as características que permitem a cirurgia guiada flapless, notamos também que o pós-operatório é melhor, com ausência de edemas, sangramento diminuído e dor, que quando existente é perfeitamente controlada com analgésico apenas no pós-operatório imediato.

Na radiografia pós-operatória de 6 meses, os implantes se encontravam sem perdas ósseas sem áreas radiolúcidas ao seu redor. Não houve nenhuma intercorrência neste período. O novo escaneamento foi realizado, e o processo de confecção da prótese foi realizado em apenas uma etapa. Para o paciente, a vantagem de receber próteses em tempo diminuído e sem a necessidade de realizar ajustes foram vantagens importantes. Em outro estudo os autores apontaram que

não há diferenças significativas de adaptação marginal entre próteses confeccionadas por fluxo digital ou método convencional¹⁵. Em nosso estudo clínico, levando-se em conta a experiência clínica com métodos convencionais e digitais de manufatura protética, não foram notadas diferença estética e de adaptação marginal.

4. CONCLUSÃO

O fluxo digital para realização de cirurgia de implantes e confecção de próteses, apresenta vantagens como excelente previsibilidade cirúrgica e protética, através de um planejamento reverso muito eficiente. O trans operatório e o pós operatório são mais confortáveis para o paciente. O resultado protético final, é muito parecido com o método tradicional de confecção protética.

5. AGRADECIMENTOS ou FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Schubert O, Schweiger J, Stimmelmayer M, *et al.* Digital implant planning and guided implant surgery – workflow and reliability. *Br Dent J.* janeiro de 2019;226(2):101–8.
- [2] Arisan V, Karabuda CZ, Mumcu E, *et al.* Implant Positioning Errors in Freehand and Computer-Aided Placement Methods: A Single-Blind Clinical Comparative Study. *JOMI.* 2013;28(1):190–204.
- [3] Fortin T, Bosson JL, Isidori M, *et al.* Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *Int J Oral Maxillofac Implants.* abril de 2006;21(2):298–304.
- [4] Buser D, Bornstein MM, Weber HP, *et al.* Early Implant Placement With Simultaneous Guided Bone Regeneration Following Single-Tooth Extraction in the Esthetic Zone: A Cross-Sectional, Retrospective Study in 45 Subjects With a 2- to 4-Year Follow-Up. *Journal of Periodontology.* setembro de 2008;79(9):1773–81.
- [5] Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, *et al.* Influence of the Size of the Microgap on Crestal Bone Changes Around Titanium Implants. A Histometric Evaluation of Unloaded Non-Submerged Implants in the Canine Mandible. *Journal of Periodontology.* outubro de 2001;72(10):1372–83.
- [6] Somogyi-Ganss E, Holmes HI, Jokstad A. Accuracy of a novel prototype dynamic computer-assisted surgery system. *Clin Oral Impl Res.* agosto de 2015;26(8):882–90.
- [7] D’haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, *et al.* Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000.* fevereiro de 2017;73(1):121–33.
- [8] Ruppin J, Popovic A, Strauss M, *et al.* Evaluation of the accuracy of three different computer-aided surgery systems in dental implantology: optical tracking vs. stereolithographic splint systems. *Clin Oral Implants Res.* julho de 2008;19(7):709–16.
- [9] Giacomo GAPD, Cury PR, Araujo NS de, *et al.* Clinical Application of Stereolithographic Surgical Guides for Implant Placement: Preliminary Results. *Journal of Periodontology.* abril de 2005;76(4):503–7.
- [10] Tahmaseb A, Wismeijer D, Coucke W, *et al.* Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* janeiro de 2014;29(Supplement):25–42.
- [11] Derksen W, Wismeijer D, Flügge T, *et al.* The accuracy of computer-guided implant surgery with tooth-supported, digitally designed drill guides based on CBCT and intraoral scanning. A prospective cohort study. *Clin Oral Impl Res.* outubro de 2019;30(10):1005–15.
- [12] Al Yafi F, Camenisch B, Al-Sabbagh M. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable. *Dental Clinics of North America.* julho de 2019;63(3):381–97.
- [13] Berdougou M, Fortin T, Blanchet E, *et al.* Flapless Implant Surgery Using an Image-Guided System. A 1- to 4-Year Retrospective Multicenter Comparative Clinical Study: Influence of Flapless Procedure on Survival Rate. *Clinical Implant Dentistry and Related Research.* 13 de fevereiro de 2009;12(2):142–52.
- [14] Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, *et al.* The accuracy of static computer-aided implant surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018 Oct;29 Suppl 16:416-435. doi: 10.1111/clr.13346. PMID: 30328191.f.
- [15] Hasanzade M, Shirani M, Afrashtehfar KI, *et al.* In Vivo and In Vitro Comparison of Internal and Marginal Fit of Digital and Conventional Impressions for Full-Coverage Fixed Restorations: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2019 Sep;19(3):236-254. doi: 10.1016/j.jebdp.2019.04.003. Epub 2019 Apr 25. PMID: 31732100.