



Fluxo de trabalho digital para cirurgia de implante unitário e reabilitação protética em área estética - relato de caso

Digital workflow for single implant surgery and prosthetic rehabilitation in the aesthetic area - a case report

¹Fábio Shiniti Mizutani

²Felipe de Moura Araújo

³Telmo Santos Rodrigues

⁴Vinicius de Carvalho Machado

RESUMO

O objetivo deste artigo foi descrever, através deste relato de caso, o uso do fluxo digital para a cirurgia de um implante unitário e sua reabilitação protética em área estética, desde a fase de diagnóstico, planejamento cirúrgico e protético, extração, colocação imediata de implante único por cirurgia guiada e coroa provisória suportada por implante.

Decorrido o período de cicatrização, a partir de uma impressão virtual, uma coroa cerâmica foi planejada em um programa de *software* de desenho auxiliado por computador (CAD). Esse fluxo de trabalho reduziu o tempo necessário para a confecção de uma restauração provisória, com função e estética aprimoradas, garantiu um bom posicionamento do implante e auxiliou no desenvolvimento de uma adequada restauração cerâmica.

Descritores: Implantes, prótese, guia cirúrgico, digital, osseointegração.

ABSTRACT

The purpose of this article was to describe, through this clinical case report, the use of digital flow for the surgery of a single implant and its prosthetic rehabilitation in the aesthetic area, from the stage of diagnosis, surgical and prosthetic planning, extraction, immediate implant placement only by guided surgery, and provisional crown supported by implant. After the healing period, from a virtual impression, a ceramic crown was planned in a computer aided design (CAD) software program. This workflow reduced the time needed to make a provisional restoration, with improved function and aesthetics, guaranteed a good implant positioning and helped in the development of an adequate ceramic restoration.

Descriptors: Implants, prosthesis, surgical guide, digital, osseointegration.

¹Mestre e Doutor em Implantodontia – SLMandic, Professor do Mestrado em Periodontia – SLMandic.

²Especialista, Mestre e Doutorando em Implantodontia - UNG, Coordenador da Especialização da ABO SP e MG.

³Técnico em Prótese Dental, Digital Oral Design.

⁴Especialista em Imaginologia e Mestre em Implantodontia – SLMandic.

INTRODUÇÃO

O uso da tecnologia digital na prática odontológica diária está aumentando rapidamente. A introdução da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), do *software* de planejamento de implante tridimensional (3D) e do *design* assistido por computador (CAD), juntamente com a tecnologia de fabricação assistida por computador (CAM) foram, sem dúvida, conquistas importantes na Implantodontia¹.

A cirurgia de implante guiada por computador é definida pelo uso de um modelo cirúrgico que reproduz uma posição virtual de implante projetada a partir de dados digitais². A maioria dos sistemas disponíveis para cirurgia de implante guiada por computador compartilha protocolos de tratamento relativamente semelhantes. Os exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) são obtidos com paciente portando modelo radiográfico com marcadores guias³.

Os dados resultantes da TCFC são exportados para o *software* de planejamento de implantes virtuais para formular um plano cirúrgico de implante que pode levar a um adequado plano protético^{4,5}. Algoritmos sofisticados permitem fusão de arquivos de estereolitografia (STL), gerados a partir de uma varredura óptica 3D dos modelos principais e enceramento, ou através de escaneamento intraoral e dados de Imagens e Comunicação Digital em Medicina (DICOM) adquiridos da TCFC do paciente^{6,7}. A fusão de imagens é realizada combinando pontos correspondentes no modelo de varredura de superfície com a superfície gerada pela CBCT com um limiar ósseo^{6,7}. Para definir os pontos correspondentes, os pacientes devem ter pelo menos 6 dentes restantes distribuídos em 2 quadrantes^{8,9}.

Essas combinações tecnológicas digitais para o tratamento de implantes permitiram uma abordagem orientada proteticamente¹⁰. Para tanto, é necessária uma restauração de teste de diagnóstico para atingir esse objetivo. Primeiro, o formato e a posição da res-

tauração definitiva são previstos pela restauração de teste de diagnóstico digital em computador, *software* de *design* assistido (CAD). Em seguida, o diâmetro, o comprimento e a posição tridimensional (3D) do implante são determinados após a imposição de dados de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) com dados de restauração de ensaios digitais no *software* de planejamento de implantes. Um guia cirúrgico é projetado e fabricado usando o *software* de planejamento de implantes para colocar o implante na posição pré-planejada. Enquanto isso, restaurações provisórias também podem ser fabricadas com o auxílio do *software* CAD¹¹.

Este relato clínico apresenta o fluxo de trabalho digital do diagnóstico, planejamento e fabricação de uma coroa provisória apoiada por implante, obtenção de guia por impressão 3D e cirurgia, além de confecção de coroa protética final.

RELATO DE CASO

Paciente JC, gênero feminino, 26 anos de idade, caucasiana, compareceu ao atendimento odontológico apresentando queixa de dor na região do elemento 12. Nenhuma observação digna de nota foi identificada na anamnese. Foi elaborado exame clínico intraoral, com manifestação sintomática para percussão vertical e sondagem de 3 mm. Nenhuma outra manifestação clínica foi observada (Figuras 1 a 3). Foi realizado RX periapical no qual detectou-se uma reabsorção externa da raiz e presença de endodontia prévia. Foi solicitado exame tomográfico para planejamento radiográfico e diagnóstico diferenciado. À avaliação tomográfica, notou-se a presença da reabsorção externa e ainda uma lesão apical reacional pós-endodontia, o que determinou, na escolha de linha de tratamento, a exodontia com implantação imediata, reconstrução tecidual estética e temporização protética.



Figura 1 - Aspecto do sorriso da paciente.



Figura 2 - Aspecto do arco superior para visualização da harmonia dental.



Figura 3 - Aspecto aproximado detalhado do elemento a ser tratado.

A tomografia foi exportada para o *software Im- plante Studio* (3Shape - Dinamarca) de planejamento virtual para a prescrição de medidas dos implantes e determinação do posicionamento mais adequado dentro do envelope ósseo e protético. Foi executado tam-

bém um escaneamento dental total utilizando o escaner (Trios 4 Color, 3Shape, Dinamarca) para estabelecer o formato e a posição da restauração definitiva, previstos pela restauração de teste de diagnóstico digital em computador (Figuras 4 e 5).



Figura 4 - Imagens do *software* de planejamento digital.

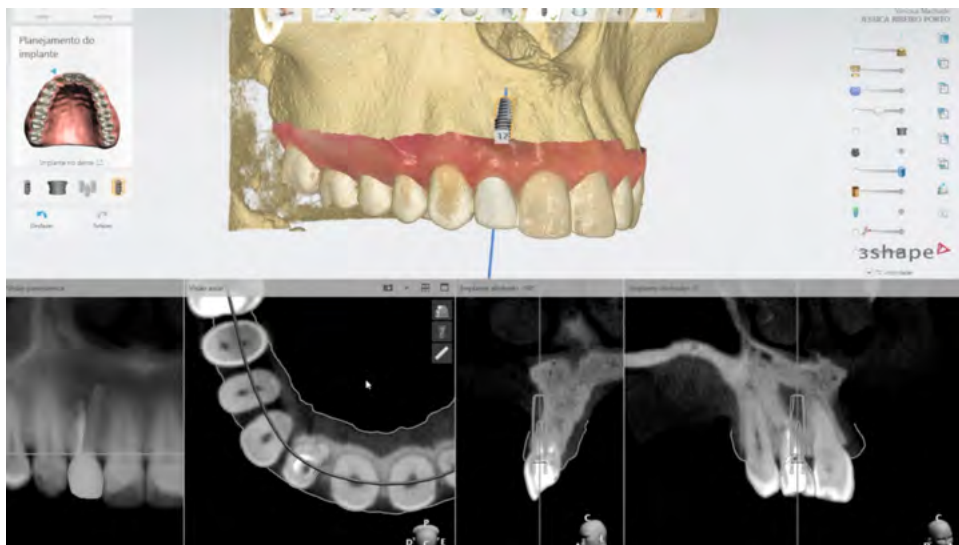


Figura 5 - Estudo virtual digital do planejamento da posição do implante em relação ao envelope ósseo e sua relação com a futura coroa protética.

Avaliados os dados em dupla checagem, fora impresso o guia cirúrgico em impressora 3D para que o implante seja instalado exatamente no posicionamento planejado.

A paciente foi anestesiada com articaína a 4%

(DFL, Rio de Janeiro/RJ) por técnica de anestesia infiltrativa local, e o elemento dental foi extraído com extrator dental mecânico (Maximus, Belo Horizonte/MG) (Figuras 6 a 8) de forma atraumática, de modo a não danificar as paredes do alvéolo dental.



Figura 6 - Posicionamento do extrator dental.



Figura 7 - Aspecto frontal do alvéolo recém-extraído.



Figura 8 - Aspecto oclusal do alvéolo recém-extraído.

Na sequência, o guia cirúrgico foi posicionado, procedendo-se, em primeiro lugar, a checagem de estabilidade do guia nos elementos dentais vizinhos (Figuras 9 e 10). Depois, deu-se início à instrumentação do alvéolo cirúrgico utilizando as fresas do kit de cirurgia guiada (SIN implantes, São Paulo/SP) (Figuras

11 e 12) observando-se as trocas dos posicionadores de fresas nas anilhas instaladas no guia cirúrgico. Terminada a instrumentação, passou-se à instalação do implante, sendo um implante *Unitite Sin* de conexão morse indexado de diâmetro 3,5 mm x 13 mm de comprimento (Figura 13).



Figura 9 - Vista oclusal do guia cirúrgico apoiado em dentes.



Figura 10 - Vista frontal do guia cirúrgico posicionado.

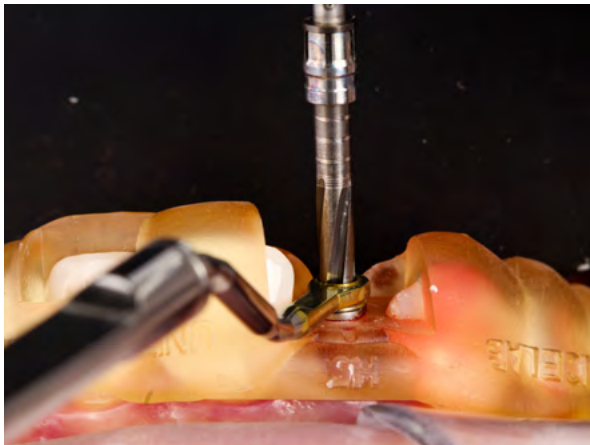


Figura 11 - Instrumentação precisa do alvéolo com uso dos posicionadores de fresas. Broca inicial.

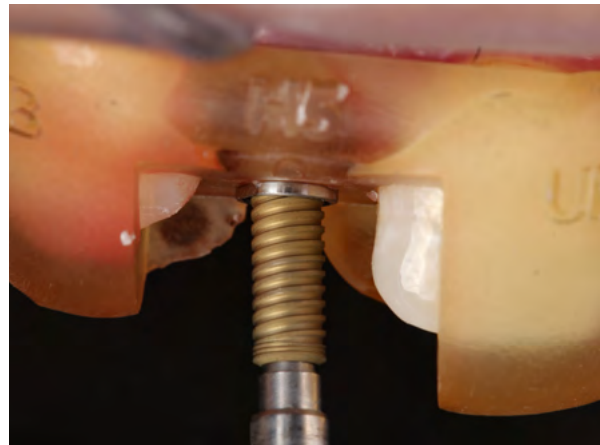


Figura 12 - Passagem de fresa de maior diâmetro com troca do posicionador.



Figura 13 - Instalação do implante seguindo orientação do guia.

Obedecendo-se à sequência de procedimentos, uma coroa provisória foi confeccionada utilizando-se a própria coroa dental do paciente (Figura 14), promovendo uma situação de temporização imediata

não funcional, através de assentamento da coroa protética no componente denominado *abutment* universal reto de 3,3 mm x 4 mm x 2,5 mm (SIN implantes, São Paulo/SP) (Figura 15).



Figura 14 - Vista do elemento dental removido. Detalhe na reabsorção externa presente na parte proximal da raiz dental.



Figura 15 - Fixação do elemento restaurador provisório no pilar temporário.

Finalizada a coroa provisória, passou-se à reconstrução tecidual estética através do enxerto de tecido conjuntivo removido do palato (Figuras 16 a 18), preenchimen-

to do espaço intra-alveolar com uma biocerâmica absorvível e sintética (Active Bone, JHS Biomateriais, Brasil) (Figura 19), e instalação do provisório (Figura 20).



Figura 16 - Vista oclusal do pilar protético e aspecto alveolar.



Figura 17 - Posicionamento do enxerto gengival removido do palato para reconstrução tecidual estética.



Figura 18 - Vista oclusal do enxerto gengival estabilizado através de suturas.



Figura 19 - Acomodação do enxerto ósseo.



Figura 20 - Posicionamento e fixação do provisório.

Passados 14 dias de pós-operatório, a paciente retornou para a remoção das suturas, apresentando um aspecto clínico saudável e bem apropriado esteticamente (Figura 21).

Após 5 meses, a paciente realizou uma nova CBCT (Figura 22) para avaliação da maturação e consolidação dos tecidos, e foi encaminhada para a reabilitação protética.



Figura 21 – Pós-operatório de 14 dias.

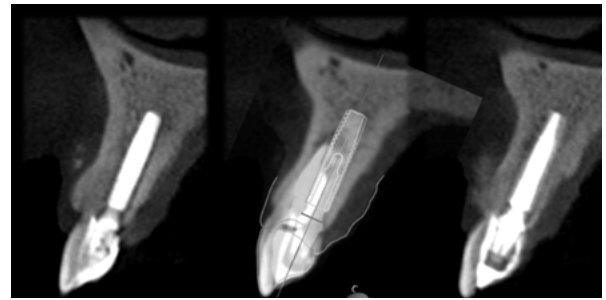


Figura 22 - Tomografia de controle e avaliação comparativa do posicionamento do implante no planejamento e após sua instalação. Observar o grau de precisão do resultado.

Para tanto, a coroa e o *abutment* temporários foram removidos e foi instalado o *jig* de escaneamento intraoral *Unitite Prime* da linha *Duotech®*, também chamado de *scan body*, (SIN Implantes, São

Paulo/SP) e obtidos os dados em linguagem computadorizada STL (stereolithography), sobre a qual foi produzida uma coroa de zircônia multicolor (Zirkon 3D, Odontomega) (Figuras 23 a 27).



Figura 23 - Vista oclusal pós-remoção da coroa e do *abutment* temporários. Observar a qualidade dos tecidos e o condicionamento gengival.



Figura 24 - Instalação do *jig* de escaneamento.

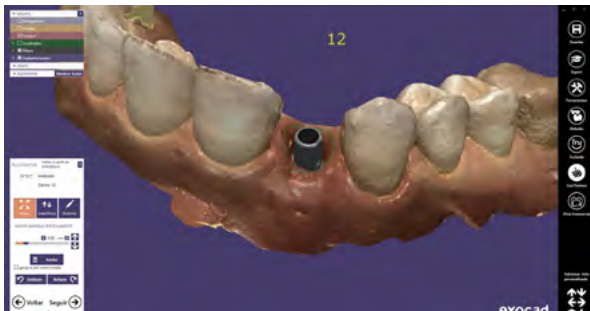


Figura 25 - Visão do monitor e checagem dos detalhes do escaneamento do rebordo.



Figura 26 - Visão frontal da coroa cerâmica produzida sobre o modelo.

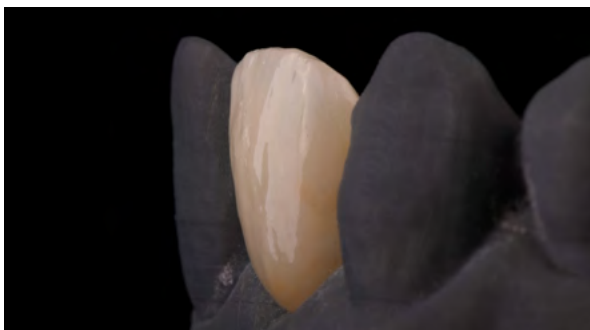


Figura 27 - Visão de perfil da coroa cerâmica para avaliação das áreas de espelhamento.

Após a fase laboratorial completa, passou-se à sessão de instalação da coroa definitiva, primeiramente extraoral, em uma interface de titânio *Cm Unitite Prime* (SIN implantes, São Paulo/SP) através do cimento dual



Figura 28 - Vista de perfil do rebordo prévia à cimentação.

(Bifix, Voco, Alemanha). Após sua fotoativação, o composto foi levado e parafusado em boca com torque 20N (Figuras 28 a 30), e feito acompanhamento de preservação de 15 dias (Figura 31).



Figura 29 - Posicionamento inicial para a instalação da coroa.



Figura 30 - Vista de perfil da coroa cerâmica posicionada.



Figura 31 - Vista frontal de sorriso da paciente reabilitada.

DISCUSSÃO

A colocação de implantes endósseos apresenta muitas armadilhas: movimento do paciente durante a perfuração, tempo limitado de cirurgia relacionado ao uso de anestesia local, visualização restrita do campo de operação, transferência mental de radiografias bidimensionais para a cirurgia tridimensional ambiente, estética, biomecânica e restrições funcionais do tratamento protético. Assim, durante um período de tempo limitado e com uma visão restrita, o cirurgião precisa tomar várias decisões enquanto alimenta um paciente consciente sob condições assépticas. Portanto, um planejamento pré-operatório completo do número de implantes a serem colocados, seu tamanho, posição e inclinação liberará a mente do cirurgião, permitindo concentrar-se no paciente e no manuseio de tecidos¹².

O fluxo de trabalho apresentado foi baseado em um planejamento virtual de posição do implante baseado no enceramento digital de uma restauração protética que reproduziu a forma predeterminada da

restauração de diagnóstico digital para a restauração provisória imediata. Para atingir esse objetivo, a restauração de teste virtual de diagnóstico foi incorporada ao *software CAD* de planejamento de implantes para determinar o tipo e a posição 3D do implante.

A posição ideal do implante tridimensional (3D) é um fator criticamente importante para o sucesso a longo prazo da terapia com implantes, pois pode garantir o *design* adequado da prótese. O posicionamento ideal do implante pode permitir resultados protéticos favoráveis, como função, estética, oclusão e padrões de carregamento do implante^{3,5,8,13}. Além disso, a posição correta do implante é essencial para garantir um projeto de prótese compatível com manutenção a longo prazo e acesso a uma higiene bucal adequada^{6,14}.

Recentemente, a tecnologia digital avançada para o planejamento pré-operatório de implantes, denominada cirurgia estática por implante assistida por computador, permite a visualização simultânea da morfologia óssea tridimensional (3D), tecidos moles da crista alveolar e dentes^{9,11,12}.

Essa técnica utiliza a tecnologia de computador para o planejamento da posição virtual do implante antes da cirurgia, de acordo com a qualidade e quantidade ósseas; a localização de estruturas anatômicas importantes, tecidos moles e dentes; e as demandas funcionais e estéticas de próteses futuras^{1,3,13}. Durante a intervenção cirúrgica, a posição planejada do implante é transferida para o local da cirurgia por um guia cirúrgico impresso em 3D. A angulação e a profundidade da osteotomia do implante são controladas por brocas cirúrgicas guiadas através de uma luva de metal embutida no guia cirúrgico^{2,3,5,10,14}.

Neste momento, diferentes métodos estão disponíveis para transferir as informações “planejadas” para a situação “clínica” e são categorizados como métodos “estático” e “dinâmico”. Os sistemas estáticos aplicam modelos cirúrgicos ou guias de implantes, enquanto os sistemas dinâmicos transferem a posição selecionada do implante para a área cirúrgica por meio de ferramentas de imagem visual em um monitor. Um sistema dinâmico inclui navegação cirúrgica e tecnologias de navegação auxiliada por computador e permite ao cirurgião alterar a posição do implante em tempo real¹⁵.

CONCLUSÃO

Respeitando-se os limites da observação clínica e do suporte literário a respeito do assunto, concluiu-se que o fluxo de trabalho digital para cirurgia de implante unitário e reabilitação protética em área estética é um método confiável e apresenta excelente previsibilidade. É reproduzível independentemente da curva de aprendizado do operador. Em adição, o uso do sistema de implante *Unitite* da *SIN* e sua linha de componentes digitais *Duotech* apresentam todos os requisitos, desde os dados paramétricos digitais até o procedimento cirúrgico preciso e uma longa restauração protética.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jung RE, Schneider D, Ganeles J, et al. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24(7):92-109.
2. Vercruyssen M, Laleman I, Jacobs R, et al. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clin Oral Implants Res*. 2015; 26(11):69-76. <https://doi.org/10.1111/clr.12638>.
3. Terzioglu H, Akkaya M. The use of a computerized tomography - based software program with a flapless surgical technique in implant dentistry: a case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009; 24:137-142.
4. D'haese J, VanDeVelde T, Komiya A, et al. Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral rehabilitation by means of dental implants: a review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2012; 14:321-335. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8208.2010.00275.x>.
5. Cassetta M, Stefanelli LV, Giansanti M, et al. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical template. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012; 27:655-663.
6. Arcuri L, Lorenzi C, Cecchetti F, et al. Full digital workflow for implant-prosthetic rehabilitations: a case report. *Oral Implantol*. 2015; 8(4):114-121.

7. De Vico G, Ferraris F, Arcuri L, et al. A novel workflow for computer guided implant surgery matching digital dental casts and CBCT scan. *Oral Implantol*. 2016; 9(1):33-48.
8. Van Steenberghe D, Naert I, Andersson M, et al. A custom template and definitive prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002; 17(5):663-670.
9. De Vico G, Spinelli D, Bonino M, et al. Computer assisted virtual treatment planning combined with flapless surgery and immediate loading in the rehabilitation of partial edentulism. *Oral Implantol*. 2012; 5(1):3-10.
10. Stapleton BM, Lin WS, Ntounis A, Harris BT, Morton D. Application of digital diagnostic impression, virtual planning, and computer-guided implant surgery for a CAD/CAM-fabricated, implant-supported fixed dental prosthesis: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2014; 112(3):402-8. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2014.03.019>.
11. Viana PC, Correia A, Neves M, Kovacs Z, Neugbauer R. Soft tissue waxup and mock-up as key factors in a treatment plan: case presentation. *Eur J Esthet Dent*. 2012; 7(3):310-23.
12. Vercruyssen M, Laleman I, Jacobs R, Quirynen M. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. *Clin Oral Impl Res*. 2015; 26(11):69-76. doi:10.1111/clr.12638.
13. Smitkarn P, Subbalekha K, Mattheos N, Pimkhaokham A. The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. *J Clin Periodontol*. 2019; 46:949-957. Doi: 10.1111/jcpe.13160.
14. Oh JH, An X, Jeong SM, Choi BH. Digital workflow for computer-guided implant surgery in edentulous patients: a case report. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017; 75:2541-2549. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joms.2017.08.008>.
15. Block MS, Emery RW. Static or dynamic navigation for implant placement - Choosing the method of guidance. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2016; 74(2):269-277. doi:10.1016/j.joms.2015.09.022.