

Fluxo de trabalho digital para reabilitações implantossuportadas de arco total

Digital workflow for full-arch implant-supported rehabilitations

Welson Pimentel¹
 Fernando de Oliveira Correa²
 Flavio Rosa de Oliveira³
 Rodrigo Tiossi⁴

¹Doutor em Clínica Odontológica, mestre em Prótese Dental, especialista em Periodontia, DTM e Dor Orofacial, e pós-graduado em Cirurgia Avançada em Implantodontia – UCLA, EUA. Coordenador do curso de Implantodontia e Prótese sobre Implante – ABO São Gonçalo/RJ. [Informar número do Orcid.](#)

²Técnico em prótese dentária – por qual instituição?; Gerente do Laboratório Ero Prótese. [Informar número do Orcid.](#)

³Especialista em prótese dentária – APCD-JP; Cirurgião-dentista – por qual instituição? [Informar número do Orcid.](#)

⁴Mestre e doutor em Reabilitação Oral – Forp/USP; Professor adjunto – Universidade Estadual de Londrina. [Informar número do Orcid.](#)

Recebido em jan/2021
 Aprovado em jan/2021

Resumo

A previsibilidade dos tratamentos aumentou com a introdução do planejamento e fabricação digital das restaurações. Este trabalho irá relatar um caso clínico em que uma paciente foi reabilitada com prótese total fixa implantossuportada na maxila. Todo o caso clínico foi realizado com o auxílio dos métodos digitais atualmente disponíveis. Paciente do sexo feminino, com 65 anos de idade, compareceu com seis implantes instalados na maxila, reclamando de dor no implante instalado na região do dente #12 e da estética da prótese total fixa implantossuportada híbrida em uso. O implante com sintomas dolorosos precisaria ser removido por perda da osseointegração, sendo proposta a confecção de nova prótese total fixa implantossuportada com o uso de coroas cerâmicas individualizadas. Componentes para escaneamento digital intraoral dos implantes foram posicionados sobre os componentes protéticos para a moldagem. Em seguida, foi realizado o planejamento digital da restauração e impressos modelos tridimensionais das arcadas dentárias da paciente. As coroas cerâmicas individualizadas foram fabricadas em zircônia pelo método CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacture), com os seis dentes anteriores fabricados de modo a permitir a aplicação de cerâmica feldspática na região vestibular. Após o posicionamento das coroas e finalização da prótese total fixa, a mesma foi posicionada no modelo tridimensional para avaliação da adaptação e dos ajustes oclusais iniciais. Pôde-se concluir que a moldagem, o planejamento e a fabricação totalmente digitais, aliados ao modelo de trabalho tridimensional, auxiliaram nos procedimentos de ajustes necessários para finalizar a restauração antes da prova final no paciente, assim como proporcionaram alta previsibilidade à reabilitação total da maxila edêntula com o uso de implantes osseointegrados.

Palavras-chave – Técnica de moldagem odontológica; Planejamento de prótese dentária; Prótese dentária fixada por implante; Porcelana dentária.

Abstract

The digital design and the computerized fabrication of the restorations increased treatment predictability. This article reports the oral rehabilitation of a patient with implant-supported fixed dental prosthesis. Patient treatment was fully accomplished by using only digital methods currently available. A female patient, 65 years old, with 6 maxillary implants had complaints of pain in one of the implants and of the hybrid prosthesis esthetics. The implant had lost osseointegration and was removed. A new full-arch fixed dental prosthesis was fabricated with ceramic crowns. Scan bodies were placed on the implants for intraoral digital impression. The prosthesis was then digitally designed and three-dimensional maxilla models were fabricated. Ceramic crowns were fabricated by CAD/CAM (computer-aided design/computer-aided manufacture) method with the 6 anterior teeth with cutback spaces in their vestibular faces to allow the application of feldspathic porcelain. After placement of the single crowns in the final prosthesis, the three-dimensional model was used to check prosthesis fit and to perform the initial occlusal adjustments. It can be concluded that the prosthesis digital impression, design, and fabrication associated with a printed three-dimensional maxilla model aid the initial prosthesis adjustments before installation and also allow highly predictable outcomes for rehabilitation of the edentulous maxilla with osseointegrated implants.

Key words – Dental impression technique; Dental prosthesis design; Dental prosthesis; Implant-supported; Dental porcelain.

Introdução

A reabilitação oral com o uso de implantes dentários suportando próteses totais, parciais ou unitárias apresentou resultados satisfatórios ao longo dos últimos anos. O desenvolvimento de tecnologias para o planejamento e fabricação destas próteses também evoluiu ao longo dos últimos anos, partindo das técnicas convencionais até os métodos atuais de planejamento virtual e fabricação automatizada. A previsibilidade dos tratamentos aumentou com a introdução do planejamento e fabricação digital das restaurações¹, mas é importante ressaltar as diferenças entre a reabilitação virtualmente planejada e as reabilitações planejadas e fabricadas pelo modo tradicional¹.

Os procedimentos de moldagem são importantes para se obter restaurações bem adaptadas aos tecidos e estruturas de suporte². Diferentes técnicas podem ser utilizadas para a moldagem convencional, podendo influenciar na qualidade final do molde, assim como o material de moldagem utilizado². Além disso, as moldagens convencionais em pacientes edêntulos são desagradáveis, levam mais tempo, especialmente durante o processo de união dos transferentes de moldagem com uso de resina acrílica, e ainda podem distorcer e provocar reflexos de ânsia nos pacientes³. Dentre as vantagens da moldagem intraoral digital, podem ser destacadas: maior eficiência técnica; menor tempo para realizar correções ou repetições nos procedimentos; maior conforto para o paciente; e otimização do envio dos dados para o laboratório de prótese⁴⁻⁵. A moldagem digital também elimina a necessidade de desinfecção, armazenamento e envio dos moldes para o técnico, e vazamento do gesso³.

A tecnologia de escaneamento digital intraoral é baseada na estereofotogrametria digital, utilizada para determinar a distância até o objeto escaneado⁶. São necessários componentes fixados aos implantes, os *scan bodies*, específicos para se realizar as moldagens digitais, que possibilitam identificar o posicionamento tridimensional dos implantes³. Estudos anteriores⁶⁻⁷ sugerem que a moldagem digital de pacientes parcialmente desdentados apresenta resultados clinicamente satisfatórios, sendo uma alternativa viável às moldagens convencionais. Já a moldagem de arcadas desdentadas tem sido questionada devido à área superficial a ser escaneada aumentar o risco de erros na angulação das estruturas, especialmente na mandíbula⁸⁻¹¹. Contudo, uma revisão sistemática³ avaliou efetivamente 20 estudos que analisaram a moldagem digital de arcos totais. Evidenciou-se que a maioria dos *scanners* intraorais possibilitou acurácia satisfatória, e a técnica digital é no mínimo equivalente

à técnica convencional. Dentre os fatores avaliados pelo estudo, os principais parâmetros que influenciam a precisão das moldagens digitais são a distância interimplantar, o desenho do *scan body*, o padrão de escaneamento e a experiência do operador³.

A evolução e o estado atual dos equipamentos e técnicas disponíveis para o planejamento e fabricação totalmente digitais das reabilitações orais permitem a previsibilidade das restaurações. Também é importante determinar um fluxo de trabalho que possibilite restaurações de arco total clinicamente satisfatórias, levando em consideração os resultados promissores da moldagem intraoral digital das arcadas desdentadas³. Sendo assim, este trabalho relata um caso clínico em que uma paciente foi reabilitada com prótese total fixa implantossuportada na maxila. Todo o caso foi planejado e finalizado com o auxílio dos métodos de fabricação digital atualmente disponíveis.

Terapia Aplicada

Paciente do sexo feminino, com 65 anos de idade, compareceu à clínica odontológica com seis implantes instalados na maxila (Titamax CM EX, 3,75 mm x 13 mm, Neodent – Curitiba/PR, Brasil), reclamando de dor no implante instalado na região do dente #12 e da estética da prótese total fixa implantossuportada híbrida em uso. Identificou-se que o implante com sintomas dolorosos precisaria ser removido por perda da osseointegração, e uma prótese total superior provisória foi confeccionada (**Figuras 1 e 2**). Após o exame clínico e avaliação da condição dos implantes remanescentes, foi proposta a confecção de uma nova prótese total fixa implantossuportada, com o uso de coroas cerâmicas individualizadas.

A paciente recebeu informações sobre outras opções restauradoras, como sobredentaduras ou prótese total fixa híbrida, com barra metálica e base e dentes em resina, mas optou pela restauração cerâmica devido às suas vantagens estéticas. Componentes para escaneamento digital intraoral dos implantes (Scan Intraoral, EFF Dental – São Paulo/SP, Brasil) foram posicionados sobre os componentes protéticos (Minipilar Cone Morse, EFF Dental) para a moldagem digital da posição dos implantes, arcadas dentárias e do relacionamento interoclusal, com o uso de *scanner* intraoral (Trios, 3Shape A/S – Copenhagen, Dinamarca), **Figuras 3 e 4**. Em seguida, foi realizado o planejamento digital da restauração com o auxílio de um *software* específico (exocad GmbH – Darmstadt, Alemanha | Ero Prótese – São Paulo/SP, Brasil), **Figuras 5**.

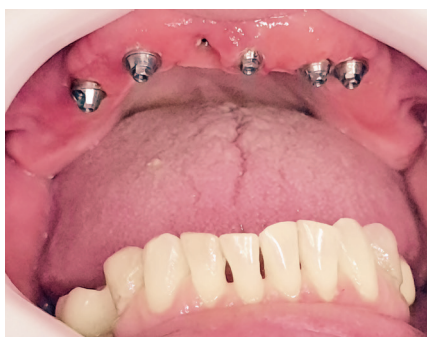
Para o caso em questão, optou-se pelo planejamento e confecção totalmente digitais da reabilitação. Primeiramente, determinou-se o espaço para a prótese, o formato da barra metálica, dos dentes e da prótese final, assim como o relacionamento oclusal com a arcada antagonista. Também foi realizado o planejamento virtual da reabilitação e o ensaio digital da estética final da reabilitação implantossuportada (**Figura 5B**). Modelos tridimensionais das arcadas dentárias da paciente foram impressos (Ero Prótese) a partir dos dados da moldagem intraoral digital. O modelo tridimensional foi utilizado para o posicionamento da prótese final, o que permitiu seu ajuste inicial e do relacionamento interoclusal (**Figuras 6**).

As coroas cerâmicas individualizadas foram fabricadas em

zircônia (Zircônia Prettau, Zirkozahn GmbH – Gais, Itália) pelo método CAD/CAM (*computer-aided design/computer-aided manufacture*) – Organical 5X, R+K CAD/CAM Technologie GmbH & Co. KG – Berlim, Alemanha –, sendo que os seis dentes anteriores foram fabricados de modo a permitir a aplicação de cerâmica feldspática na região vestibular, possibilitando melhorar ainda mais a estética final (**Figura 7**). Após o posicionamento das coroas e finalização da prótese total fixa, a mesma foi posicionada no modelo tridimensional para avaliação da adaptação e dos ajustes oclusais iniciais. Em seguida, foi realizada a instalação da prótese na paciente e feita a finalização dos ajustes oclusais, sendo a paciente devidamente orientada sobre a correta higienização e retorno periódico para manutenção. Na **Figura 8** é possível observar o aspecto estético final da reabilitação da paciente.



1 Aspecto inicial do caso clínico.



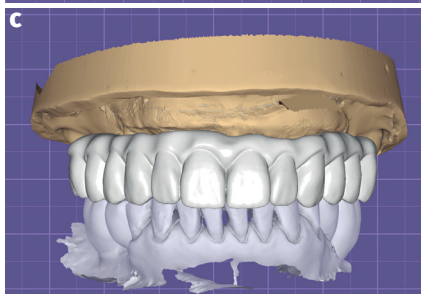
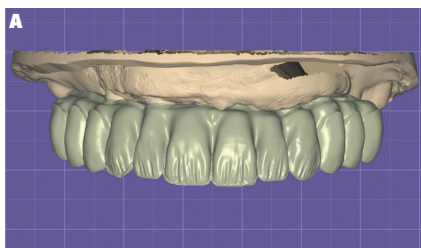
2 Posicionamento dos implantes superiores.



3 Componentes para escaneamento digital intraoral dos implantes.

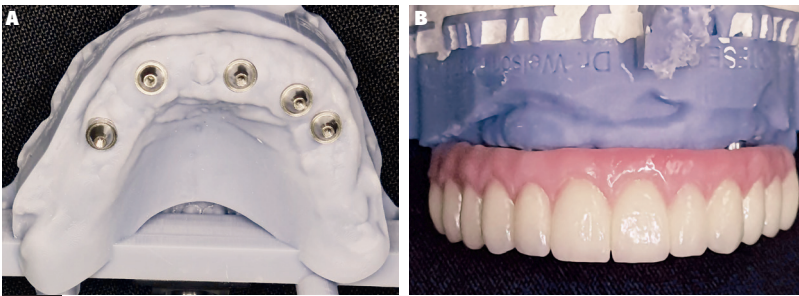


4 **A.** Molde intraoral digital. **B.** Planejamento digital da prótese e oclusão com arcada antagonista.



5 **A.** Planejamento digital da prótese superior. **B.** Aspecto frontal do planejamento virtual da reabilitação oral. **C.** Planejamento digital do relacionamento interoclusal.





6 **A.** Modelo tridimensional da arcada superior com análogos em posição.
B. Prótese total fixa implantossuportada posicionada no modelo impresso.



7 Prótese total fixa implantossuportada instalada.



8 Aspecto final da reabilitação oral na paciente.

Discussão

O presente artigo apresentou um caso clínico em que a paciente se queixava da estética de sua prótese total fixa implantossuportada híbrida e de dor em um dos seis implantes instalados. Após a remoção do implante com perda de osseointegração, foi confeccionada uma nova prótese total fixa com coroas cerâmicas individualizadas, utilizando apenas métodos e técnicas digitais para sua produção. A visualização prévia do resultado final da reabilitação foi possibilitada com o planejamento virtual da reabilitação e facilitou a comunicação com o paciente. Modelos tridimensionais foram impressos a partir dos dados da moldagem intraoral digital, o que facilitou os ajustes iniciais prévios à instalação da prótese. A prótese final foi fabricada com coroas individualizadas fabricadas pelo método CAD/CAM, com a aplicação de cerâmica feldspática na região vestibular nos seis dentes anteriores.

O uso dos métodos e condutas proporcionados pela Odontologia digital no planejamento das reabilitações orais modernas otimizam a obtenção de resultados satisfatórios e sua previsibilidade. Contudo, é importante que se tenha conhecimento técnico

adequado dos equipamentos que serão utilizados até a finalização da restauração^{1,12-14}. Uma vez que estejam dominadas as técnicas de fabricação digital, muitas vantagens são relatadas, como: maior conforto ao profissional e ao paciente; o apelo da tecnologia de ponta; e o fluxo de trabalho protético encurtado^{3,6-9,11}.

Apesar das vantagens do método digital de trabalho na Odontologia atual, ainda são escassas as reabilitações de arco total com o uso de fluxo totalmente digital de trabalho⁶. A principal dúvida em relação à reabilitação dos arcos totais é se a moldagem intraoral digital apresentaria precisão comparável à proporcionada pelas moldagens convencionais, uma vez que isso influenciaria diretamente na adaptação final da prótese de arco total. Uma revisão sistemática³ prévia avaliou alguns estudos que compararam a precisão de moldagem de quatro a seis implantes em reabilitações de arco total, sugerindo que o escaneamento intraoral apresenta precisão semelhante às moldagens convencionais¹⁵⁻¹⁷. O mesmo estudo também demonstrou que os principais parâmetros que influenciam na precisão das moldagens digitais são: a distância entre os implantes, o desenho do componente para escaneamento digital (*scan body*), o padrão de escaneamento e a experiência do operador.

Um modelo tridimensional das arcadas da paciente foi fabricado para o caso clínico apresentado, uma vez que, com a moldagem digital, os modelos físicos em gesso são eliminados, o que minimiza o risco de distorções¹³⁻¹⁴. A impressão do modelo tridimensional permite o ajuste prévio da prótese final, o que facilita e otimiza a sessão clínica de instalação da prótese. Outra solução utilizada para melhorar a estética final da prótese superior foi o espaço deixado na face vestibular das coroas nos seis dentes anteriores para a aplicação de cerâmica estratificada, que proporciona estética mais favorável em comparação à zircônia monolítica maquiada utilizada nos dentes posteriores. Apesar das vantagens proporcionadas pela tecnologia digital, neste caso aplicada à reabilitação total da maxila, ainda são necessários mais estudos clínicos que comprovem que a moldagem digital de arcos totais proporciona próteses com adaptação marginal semelhante às obtidas pelos métodos convencionais.

Conclusão

Com base no caso clínico apresentado e na revisão da literatura atualmente disponível, pôde-se concluir que

a moldagem, o planejamento e a fabricação totalmente digitais, aliados ao modelo de trabalho tridimensional, auxiliaram nos procedimentos de ajustes necessários para finalizar a restauração antes da prova final no paciente, assim como proporcionaram alta previsibilidade à reabilitação total da maxila edêntula com o uso de implantes osseointegrados.

Nota de esclarecimento

Nós, os autores deste trabalho, não recebemos apoio financeiro para pesquisa dado por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Nós, ou os membros de nossas famílias, não recebemos honorários de consultoria ou fomos pagos como avaliadores por organizações que possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não possuímos ações ou investimentos em organizações que também possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho. Não recebemos honorários de apresentações vindos de organizações que com fins lucrativos possam ter ganho ou perda com a publicação deste trabalho, não estamos empregados pela entidade comercial que patrocinou o estudo e também não possuímos patentes ou *royalties*, nem trabalhamos como testemunha especializada, ou realizamos atividades para uma entidade com interesse financeiro nesta área.

Endereço para correspondência

Welson Pimentel

Rua Dona Mariana, 143 – Sala A 14 – Botafogo
22280-020 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 2286-2320
welsonpf@gmail.com

Referências

1. Lin WS, Zandinejad A, Metz MJ, Harris BT, Morton D. Predictable restorative work flow for computer-aided design/computer-aided manufacture-fabricated ceramic veneers utilizing a virtual smile design principle. *Oper Dent* 2015;40(4):357-63.
2. Kurtulmus-Yilmaz S, Ozan O, Ozelik TB, Yagiz A. Digital evaluation of the accuracy of impression techniques and materials in angulated implants. *J Dent* 2014;42(12):1551-9.
3. Wulfman C, Naveau A, Rignon-Bret C. Digital scanning for complete-arch implant-supported restorations: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2020;124(2):161-7.
4. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Elathamna E, Lin W, Morton D. The influence of digital fabrication options on the accuracy of dental implant-based single units and complete-arch frameworks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(6):1281-8.
5. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent* 2010;38(7):553-9.
6. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguie G, Viennot S, Robinson P et al. Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. *J Healthc Eng* 2017;2017:8427595.
7. Ahlholm P, Sipilä K, Vallittu P, Jakonen M, Kotiranta U. Digital versus conventional impressions in fixed prosthodontics: a review. *J Prosthodont* 2018;27(1):35-41.
8. Ender A, Mehl A. In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions. *Quintessence Int* 2015;46(1):9-17.
9. Flugge TV, Schlager S, Nelson K, Nahles S, Metzger MC. Precision of intraoral digital dental impressions with iTero and extraoral digitization with the iTero and a model scanner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144(3):471-8.
10. Su TS, Sun J. Comparison of repeatability between intraoral digital scanner and extraoral digital scanner: an in-vitro study. *J Prosthodont Res* 2015;59(4):236-42.
11. Patzelt SB, Emmanouilidi A, Stampf S, Strub JR, Att W. Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. *Clin Oral Investig* 2014;18(6):1687-94.
12. Fradeani M, Barducci G, Bacherini L, Brennan M. Esthetic rehabilitation of a severely worn dentition with minimally invasive prosthetic procedures (MIPP). *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32(2):135-47.
13. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Metz M, Morton D. Maxillary and mandibular rehabilitation in the esthetic zone using a digital impression technique and CAD/CAM-fabricated prostheses: a multidisciplinary clinical report. *Oper Dent* 2015;40(4):350-6.
14. Soratto AL, Pimentel W, Correa FO, Oliveira FR, Tiozzi R. Reabilitação implantossuportada auxiliada por modelos tridimensionais impressos. *PróteseNews* 2019;6(1):26-37.
15. Papaspyridakos P, Chen CJ, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber HP, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(4):836-45.
16. Papaspyridakos P, Gallucci GO, Chen CJ, Hanssen S, Naert I, Vandenberghe B. Digital versus conventional implant impressions for edentulous patients: accuracy outcomes. *Clin Oral Implants Res* 2016;27(4):465-72.
17. Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. *Clin Oral Implants Res* 2015;26(6):715-9.