



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**



**CAMILA DOS REIS ROMÃO**

**REABILITAÇÃO TOTAL SOBRE  
IMPLANTES UTILIZANDO SISTEMA DE  
CIRURGIA GUIADA KEA-TECH: RELATO DE  
CASO CLÍNICO**

**UBERLÂNDIA  
2020**

CAMILA DOS REIS ROMÃO

**REABILITAÇÃO TOTAL SOBRE  
IMPLANTES UTILIZANDO SISTEMA DE  
CIRURGIA GUIADA KEA-TECH: RELATO DE  
CASO CLÍNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado a Faculdade de  
Odontologia da UFU, como requisito  
parcial para obtenção do título de  
Graduada em Odontologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Germana de  
Villa Camargos

UBERLÂNDIA  
2020

## **AGRADECIMENTOS**

À Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia pela possibilidade de formação no curso de Graduação;

À Professora Dra. Germana de Villa Camargos pela paciência e dedicação ao me orientar na conclusão deste trabalho;

Ao grupo KEA-TECH por disponibilizar a aparelhagem essencial para a execução deste caso clínico e elaboração da pesquisa;

Aos meus pais, Patrícia Aparecida dos Reis Romão e Roberto Carlos Romão, pelo incentivo, apoio e carinho;

À Deus e a todos aqueles que me enviaram energias positivas para que eu chegasse até aqui.

## RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso objetivou descrever uma nova técnica de cirurgia guiada que elimina a necessidade do uso da tecnologia CAD-CAM para confecção de guia cirúrgicos. Nesta técnica a prótese total é a guia tomográfica, guia cirúrgica e a guia de captura protética, com a vantagem de estar estabilizada em mini implantes instalados previamente na região do mento, os quais mantem constante a posição da guia multifuncional durante todo o processo. Neste contexto, a paciente M.C.C.F do gênero feminino, 47 anos, desdentada total bimaxilar, foi reabilitada com prótese total removível (PTR) superior e prótese total inferior fixa implantossuportada utilizando carregamento imediato e cirurgia guiada. Para a confecção do guia tomográfico, primeiro foi realizada uma plastificação à vácuo da PTR inferior a fim de obter uma matriz precisa, sobre a qual foi aderida uma placa tomográfica do sistema KEA-TECH utilizando resina acrílica autopolimerizável. O conjunto foi perfeitamente adaptado sobre a superfície oclusal da PTR, a qual recebeu previamente a aplicação de solução radiopaca na sua face oclusal e na superfície interna correspondente à crista do rebordo. O conjunto foi denominado guia tomográfica KEA e foi estabilizado por dois mini-implantes autorosqueáveis instalados na região de sínfise durante o escaneamento tomográfico. No software de planejamento KEA-Tech, após verificação de adequado volume ósseo nas imagens tomográficas, foram planejados quatro implantes de conexão cone morse (3.75 x 13 mm) nas regiões dos dentes 33, 43, 35 e 45. As coordenadas espaciais correspondentes à posição ideal de cada implante foram geradas virtualmente e transferidas para o dispositivo posicionador de tubos KEA-Tech (DPT). O DPT permite transferir as coordenadas da posição dos implantes planejados no software KEA guide para a prótese total, transformando-a em guia cirúrgica restritiva por meio da instalação dos tubos guia na prótese total do paciente na posição tridimensional planejada. O guia cirúrgico foi estabilizado pelos mini-implantes, permitindo a instalação dos implantes com maior precisão nas regiões planejadas. Na sequência, foi realizada a instalação de mini-pilares e captura do guia cirúrgico, transformando-o em prótese fixa provisória implantossuportada imediata. A precisão da técnica foi verificada por meio da

realização de tomografia pós-operatória, comparando a posição dos implantes planejados e instalados.

**PALAVRAS-CHAVES:** prótese total; implante dentário, cirurgia guiada.

## ABSTRACT

This course completion work aimed to describe a new technique of guided surgery that eliminates the need to use CAD-CAM technology for making surgical guides. In this technique the total prosthesis is the tomographic guide, surgical guide and the prosthetic capture guide, with the advantage of being stabilized in mini implants previously installed in the chin region, which keep the position of the multifunctional guide constant throughout the process. In this context, the female patient M.C.C.F, 47 years old, with a bimaxylated total toothless, was rehabilitated with upper removable total prosthesis (PTR) and implant-supported fixed lower total prosthesis using immediate loading and guided surgery. To make the tomographic guide, a lower plasticization of the lower PTR was first performed in order to obtain a precise matrix, to which a tomographic plate from the KEA-TECH system was adhered using self-curing acrylic resin. The set was perfectly adapted on the occlusal surface of the PTR, which previously received the application of radiopaque solution on its occlusal surface and on the internal surface corresponding to the ridge crest. The set was called KEA tomographic guide and was stabilized by two self-extracting mini-implants installed in the symphysis region during tomographic scanning. In the KEA-Tech planning software, after checking the adequate bone volume in the tomographic images, four implants with a Morse taper connection (3.75 x 13 mm) were planned in the regions of teeth 33, 43, 35 and 45. The spatial coordinates corresponding to the position of each implant were generated virtually and transferred to the KEA-Tech tube positioning device (DPT). The DPT allows to transfer the coordinates of the position of the implants planned in the KEA guide software to the total prosthesis, transforming it into a restrictive surgical guide by installing the guide tubes in the patient's total prosthesis in the planned three-dimensional position. The surgical guide was stabilized by the mini-implants, allowing the installation of the implants with greater precision in the planned regions. Then, mini-abutments were installed and the surgical guide was captured, transforming it into an immediate implant-supported provisional prosthesis. The accuracy of the technique was verified by performing postoperative tomography, comparing the position of the planned and installed implants.

**KEYWORDS:** total prosthesis; dental implant, guided surgery.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>09</b>
<b>2. RELATO DE CASO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 FLUXO DE TRABALHO DO SISTEMA DE CIRURGIA GUIADA KEA-TECH .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.1 FABRICAÇÃO DA PRÓTESE .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1.2 GUIA TOMOGRÁFICO .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.3 ESTABILIZAÇÃO DA GUIA TOMOGRÁFICA COM MINI- IMPLANTES .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.4 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS TOMOGRÁFICAS E PLANEJAMENTO VIRTUAL .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.5 GUIA CIRÚRGICO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.6 CIRURGIA GUIADA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.7 PRÓTESE FIXA PROVISÓRIA IMPLANTOSSUPORTADA ..</b>	<b>14</b>
<b>2.1.8 EXAME TOMOGRÁFICO DE CONFERÊNCIA .....</b>	<b>15</b>
<b>3. DISCUSSÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>19</b>
<b>5. FIGURAS .....</b>	<b>20</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>29</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O edentulismo tem sido considerado um dos principais problemas em saúde pública devido a sua alta prevalência entre a população e os efeitos negativos na estética, função oral, psicológico e social (EMAMI et al., 2013). Apesar dos vários avanços obtidos na área da prevenção oral, o número de pacientes edêntulos irá aumentar nos próximos anos como consequência da maior expectativa de vida da população (DOUGLASS; SHIH; OSTRY, 2002). Essa situação se torna mais evidente nos países em desenvolvimento como o Brasil, onde a prevalência do edentulismo entre idosos acima de 65 anos (54%) é ainda uma das maiores do mundo (PERES et al., 2014).

Portanto, a demanda por reabilitações totais aumentará nos próximos anos, tornando-se um problema em saúde pública. Entretanto, a maioria dos pacientes edêntulos não se adaptam bem ao uso das próteses totais convencionais inferiores, as quais apresentam retenção e estabilidade reduzidas devido a maior reabsorção óssea presente no arco mandibular. Reabilitações totais sobre implantes têm demonstrado promover melhora na qualidade de vida desses pacientes (YUNUS et al., 2016), devido ao maior conforto e melhor função mastigatória (DE MATTIAS SARTORI et al., 2014). Dentre essas reabilitações, destaca-se a prótese fixa implantossuportada (Protocolo) por apresentar maior estabilidade e eficiência mastigatória comparada às overdentures (KERN et al., 2016). No entanto, o alto custo associado à reabilitação com próteses do tipo protocolo é a principal barreira a esse tratamento.

Adicionalmente, a técnica convencional para a instalação de implantes, com dois estágios cirúrgicos, tem sido associada a um maior desconforto e morbidade. Logo, a busca por técnicas mais acessíveis e atraumáticas são necessárias, o que permitirá reabilitar um maior número de pacientes edêntulos com o mínimo de morbidade. Neste contexto, a cirurgia guiada associada ao carregamento imediato permitem a instalação do implante em uma posição tridimensional adequada, otimizando a estética e biomecânica da futura reabilitação. Além disso, esta técnica cirúrgica minimamente invasiva sem retalho cirúrgico, reduz o desconforto do paciente, tempo cirúrgico, sangramento pós-operatório e o período de cicatrização (D'HAESE et al., 2017; FLUGGE et

at., 2017).

Considerando que a cirurgia guiada deverá ser sempre direcionada pela prótese, guias cirúrgicos têm sido produzidos pela combinação de imagens de tomográficas (CBCT) e escaneamento oral digital. Logo, a precisão da combinação dessas duas imagens para a produção do guia cirúrgico é um pré-requisito para o correto posicionamento dos implantes (FLUGGE et al., 2017). Dentes remanescentes, quando presentes, são utilizados como áreas comuns nas duas imagens para sua adequada superposição, entretanto no caso de pacientes edêntulos a acurácia dessa técnica reduz drasticamente devido à escassez de áreas congruentes (FLUGGE et al., 2017; VERCRUYSSSEN et al., 2014). Adicionalmente, esses guias cirúrgicos produzidos pela tecnologia CAD-CAM são utilizados apenas uma vez durante a instalação dos implantes (GARCIA-HAMMAKER; GEORGE, 2019), resultando em custos adicionais. Logo, a reabilitação oral de pacientes edêntulos com próteses fixas implantossuportadas ainda é um desafio mesmo com a cirurgia guiada.

Neste contexto, este trabalho de conclusão de curso relata a descrição de uma técnica que simplifica a reabilitação de pacientes edêntulos com próteses fixas implantossuportadas por meio da cirurgia guiada. Os guias radiográfico e cirúrgico são confeccionados a partir da prótese total convencional do paciente, a qual também será posteriormente convertida na prótese provisória sobre implantes. Assim, erros inerentes ao processo de confecção do guia cirúrgico, como aqueles descritos no processo CAD-CAM, serão eliminados. Além disso, a redução das etapas laboratoriais contribui para a redução dos custos gerais do tratamento, resultando em maior viabilidade econômica da técnica, o que permitirá reabilitar maior número de pacientes e até mesmo o seu uso em saúde pública.

## **2. RELATO DE CASO CLÍNICO**

O atual fluxo de trabalho do sistema de cirurgia guiada foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética Institucional (CAAE: 13130119.1.0000.5152) (Anexo 1).

## **2.1 FLUXO DE TRABALHO DO SISTEMA DE CIRURGIA GUIADA KEA-TECH**

### **2.1.1 FABRICAÇÃO DA PRÓTESE**

Paciente M. C. C. F., gênero feminino, 47 anos de idade, compareceu à clínica de Prótese Total Removível (PTR) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Uberlândia (FOUFU) para confecção de novas próteses totais. A queixa principal da paciente era sobre a inabilidade do uso da PTR inferior devido à retenção precária e estética deficiente da PTR superior, na qual os dentes possuíam tamanho demasiadamente grande em uma tentativa de mascarar a ausência da prótese inferior. Após a realização da anamnese e exame clínico (Figura 1A), foi confeccionada nova PTR bimaxilar segundo o método convencional (PAULINO et al., 2015), preconizado pela Disciplina de Prótese Total da FOUFU, compreendendo as seguintes etapas (seis sessões clínicas):

1. Moldagem preliminar com moldeira de estoque e alginato.
  - Confecção do modelo anatômico/estudo e moldeira individual em resina acrílica ativada quimicamente (RAAQ).
2. Moldagem funcional, segundo princípios de pressão seletiva, utilizando moldeiras individuais e pasta zinco enólica.
  - Confecção do modelo de trabalho, bases de prova e roletes de cera.
3. Individualização do plano de orientação superior e registro das relações maxilomandibulares;
  - Montagem dos modelos no articulador semi-ajustável (ASA), sendo o superior montado com o auxílio da mesa de camper;
  - Montagem dos dentes artificiais.
4. Avaliação funcional da montagem dos dentes anteriores.
5. Avaliação funcional da montagem dos dentes posteriores.
  - Caracterização e acrilização das PTRs (Figura 1B);
6. Instalação das próteses totais confeccionadas (Figura 1C).

Foi respeitado um período de controle posterior de 30 dias. Durante esse período, necessário para a adaptação funcional (LELES et al., 2003; PALEARI et al., 2012), foram marcadas sessões semanais para o ajuste das bases protéticas e oclusão, visando corrigir eventuais áreas de sobrecompressão e

resolver complicações como ulcerações traumáticas. Após esse período, a PTR inferior foi clonada a fim de substituir a base da prótese em resina acrílica termopolimerizável convencional (VIPIFLASH, Vipi indústria, comércio, exportação e importação de produtos odontológicos Ltda.) por uma resina de alto impacto (Diamond D, Keystone). O uso de um material de base para a prótese com alta resistência ao impacto permite suprimir o uso da barra metálica nas próteses fixas provisórias implantossuportadas.

### **2.1.2 GUIA TOMOGRÁFICO**

Após a clonagem da PTR inferior (Figura 2A), o ajuste oclusal e ajuste da base da prótese foram verificados novamente e essa prótese foi convertida em um guia tomográfico. Para isso, uma placa de acetato (1,5 mm de espessura) foi plastificada sobre a superfície oclusal da PTR inferior e fixada a uma placa tomográfica (placa tomográfica KEA) com RAAQ (Figura 2B). A placa tomográfica contém três parafusos, dispostos de maneira não colinear, que são usados como pontos de referência no software de planejamento virtual (software Kea-Tech).

Posteriormente, foi realizado a hiperdensificação dos dentes da prótese utilizando uma mistura de tinta à base de água, atóxica, branca líquida (PVA e água) e limalha de amalgama (10%). Duas camadas da mistura foram aplicadas em todos os dentes da prótese (Figura 3A) e também sobre a região correspondente a crista alveolar (Figura 3B). Nesta área, foi aplicado um adesivo sobre a tinta seca, evitando assim a dissolução dessa pela saliva. Esta etapa tem a finalidade de permitir a visualização do contorno dos dentes e a espessura gengival no exame tomográfico.

O conjunto formado pela PTR inferior e placa tomográfica KEA-TECH é denominado GUIA TOMOGRÁFICA KEA (Figura 3C).

### **2.1.3 ESTABILIZAÇÃO DA GUIA TOMOGRÁFICA COM MINI-IMPLANTES**

Para estabilizar a guia tomográfica na mandíbula edêntula, dois mini-implantes do tipo auto-rosqueável ou auto-perfurante, com conexão de mini-pilar

cônico, foram instalados temporariamente na região de sínfise mandibular utilizando anestesia local (Figura 4A). Em seguida, cilindros provisórios de titânio, posicionados sobre os mini-implantes, foram utilizados para capturar a prótese em oclusão (Figura 4B e 4C). A colocação dos mini-implantes permitiu a reprodutibilidade da mesma posição da prótese durante o exame tomográfico e a cirurgia guiada para instalação dos implantes.

#### **2.1.4 AQUISIÇÃO DAS IMAGENS TOMOGRÁFICAS E PLANEJAMENTO VIRTUAL**

A paciente foi encaminhada com a guia tomográfica para a aquisição das imagens tomográficas (Centro Imaginológico Tomoface, Uberlândia-MG) com o tomógrafo ProMax 3D (ProMax 3D Max, Planmeca). As imagens tomográficas obtidas em DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) foram exportadas para o software de planejamento virtual KEA-tech. Após a conversão das imagens em DICOM no software, quatro implantes foram planejados na região interforaminal, correspondente aos elementos dentais 35, 33, 43 e 45 (Figura 5A e 5B). Para cada implante, o software de planejamento KEA-Tech gerou um relatório de coordenadas espaciais referente ao posicionamento de cada implante (Figura 6A e 6B). Adicionalmente, o software também permite verificar o posicionamento dos tubos guias e pré-selecionar os pilares protéticos. Os implantes selecionados para todas as regiões (33, 43, 35 e 45) foram cilíndricos, tipo cone morse, com as seguintes medidas 3,5 mm de diâmetro e 13 mm de comprimento.

#### **2.1.5 GUIA CIRÚRGICO**

A pintura sobre a prótese total foi removida com uma simples lavagem da prótese em água corrente. A fim de converter o guia tomográfico em cirúrgico, tubos guias de titânio foram fixados no interior da prótese utilizando um dispositivo posicionador de tubos (DPT) (DPT KEA-Tech, Patente US 8.680.59B2) (Figura 7A). Este dispositivo possui movimentos lineares e angulares (vestíbulo-lingual, mesio-distal e apico-coronal), os quais permitem o posicionamento espacial dos tubos guias nos três eixos cartesianos (x, y e z) de

acordo com a posição ideal, planejada virtualmente para cada implante no software KEA-Tech.

Com o conjunto, prótese e placa tomográfica KEA, posicionado no DPT, foram realizadas perfurações na região correspondente a cada implante de acordo com coordenadas planejadas. Posteriormente, os tubos guias foram fixados nessas regiões com resina acrílica fotopolimerizável (Resinlay Padrão Foto, TDV Dental Ltda) (Figura 7B).

### **2.1.6 CIRURGIA GUIADA**

Após anestesia local, o guia cirúrgico foi fixado e estabilizado por meio dos mini-implantes instalados previamente. Esse procedimento otimiza a técnica, permitindo que o guia possa ser removido, se necessário, durante a cirurgia e retorne à sua posição original sem nenhuma alteração de posicionamento. Posteriormente, foi iniciada a sequência de fresagem seguindo as recomendações do fabricante: bisturi circular, broca piloto e brocas 2,8 e 3,0 mm de diâmetro para a instalação de implantes cone morse de 3,75 X 13 mm (Koop Implants, Brasil). Todos os implantes foram instalados com torque de 45 Ncm, tal estabilidade primária permitiu o carregamento imediato.

### **2.1.7 PRÓTESE FIXA PROVISÓRIA IMPLANTOSSUPORTADA**

Após a colocação do implante (Figura 8A – 8D), os tubos guias foram removidos da prótese, deixando espaço para a captura dos cilindros provisórios de titânio dos mini-pilares cônicos (Figura 9). Os pilares protéticos (mini-pilar cônico reto, Koop Implants, Brasil) foram instalados sobre os quatro implantes (Figura 10), e realizada a captura apenas dos cilindros de titânio na região dos implantes 33 e 43 com RAAQ (Figura 11A e 11B). Uma vez que os cilindros provisórios instalados na região anterior são capazes de manter a posição da prótese, os mini-implantes de estabilização podem ser removidos. Em seguida, os cilindros provisórios correspondentes aos implantes 35 e 45 foram capturados (Figura 12A e 12B). Posteriormente, a prótese foi removida da boca para remoção da flange da PTR e reconstituição da superfície oclusal com RAAQ da cor dos dentes (Figura 13A e 13B). Para a reconstrução da superfície oclusal, foi

utilizado um guia de silicone feito previamente à instalação dos tubos guia. Posteriormente foi realizado o acabamento e polimento, e a prótese fixa provisória implantossuportada foi parafusada sobre os mini-pilares de acordo com o torque recomendado pelo fabricante (Figura 14).

### 2.1.8 EXAME TOMOGRÁFICO DE CONFERÊNCIA

Após a instalação da prótese e ajuste oclusal, a placa tomográfica KEA foi reposicionada sobre a prótese e o paciente encaminhado para a realização da tomografia de conferência. A conferência do posicionamento dos implantes foi realizada por meio da sobreposição das imagens virtuais dos implantes, gerados no planejamento, sobre as imagens tomográficas dos implantes instalados no software KEA-TECH. Para cada implante planejado, foram identificados um ponto central na plataforma protética, um no centro do implante e outro no seu ápice. Posteriormente, um vetor que passa em cada um desses pontos foi determinado para obtenção do ângulo resultante do desvio entre o planejado virtualmente e o executado. O desvio em milímetros na região ápice do implante foi calculado considerando a distância linear entre os pontos no ápice dos implantes planejado e executado, assim como o desvio na região da plataforma do implante considerou a distância linear entre os na plataforma protética dos implantes planejados e executados. Os dados sobre a acurácia dos implantes instalados pelo sistema KEA-TECH estão descritos na tabela 1 e evidenciados nas figuras 15A (planejado) e 15B (executado).

Tabela 1. Dados sobre a acurácia dos implantes instalados pelo sistema KEA-TECH.

Implantes	Desvio na região da plataforma	Desvio na região do ápice	Desvio angular
33	0,25mm	0,25mm	0,95 graus
35	0,23mm	0,39mm	0,95 graus
43	0,51mm	0,56mm	1,13 graus
45	0,72mm	0,79mm	1 grau
<b>Média</b>	<b>0,42mm</b>	<b>0,49mm</b>	<b>1 grau</b>

### 3. DISCUSSÃO

A cirurgia guiada é considerada minimamente invasiva por permitir a instalação de implantes sem retalho e é frequentemente recomendada para instalação de implantes quando há quantidade limitada de tecido ósseo e/ou proximidade a estruturas anatômicas importantes (D'HAESE et al., 2017; VERCRUYSEN et al., 2015). O posicionamento ideal do implante dentário pode levar a uma simplificação dos procedimentos protéticos, dos resultados estéticos e da estabilidade a longo prazo dos tecidos periimplantares duros e moles. No entanto, cirurgias guiadas para instalação de implantes em arcos edêntulos ainda são mais desafiadoras comparada a cirurgias guiadas em arcos dentados (DE ALMEIDA et al., 2010; VERCRUYSEN et al., 2015).

Nos casos totais há uma maior complexidade no processo de confecção do guia cirúrgico utilizando a tecnologia CAD-CAM, a qual envolve a combinação das imagens tomográficas (CBCT) com a do escaneamento 3D da prótese. Devido à escassez de áreas congruentes nas duas imagens, como a presença dos dentes, somada ao grau de resiliência da fibromucosa de suporte, a precisão do guia cirúrgico confeccionado por essa técnica é menor quando comparado aos guias suportados por dentes (RAICO GALLARDO et al., 2017). Alguns estudos recomendam a instalação de mini-implantes para servirem de áreas congruentes nas duas imagens a fim de melhorar a precisão dos guias suportados por mucosa (DI GIACOMO et al., 2005; HOLST et al., 2007), todavia isso resulta em uma etapa clínica adicional e conseqüentemente aumento do custo do tratamento. No presente caso clínico, foi utilizado o sistema Kea-Tech de cirurgia, o qual ao utilizar a própria PTR mandibular do paciente como guia multifuncional elimina a possível interferência de erros inerentes à confecção dos guias sobre a acurácia da técnica guiada. Portanto, o mesmo guia que foi utilizado no exame tomográfico será utilizado durante a cirurgia de instalação dos implantes com a vantagem adicional de estar estabilizado por dois mini-implantes instalados previamente na região do mento.

O posicionamento e estabilização do guia tomográfico e cirúrgico tem um grande impacto sobre a acurácia da técnica da cirurgia guiada (VERCRUYSEN et al., 2015). Portanto, a instalação dos mini-implantes é fundamental para evitar deslocamento do guia durante a tomografia e na cirurgia, o que poderia acarretar



na instalação dos implantes em lugares distintos daqueles determinados no planejamento virtual. Adicionalmente, os mini-implantes também conferem versatilidade a técnica de cirurgia guiada, permitindo que o cirurgião retire e recoloca o guia cirúrgico em posição quantas vezes for necessário com precisão. Em outras técnicas de cirurgia guiada, um index de mordida é frequentemente utilizado durante a aquisição da imagem tomográfica e na cirurgia para fixação do guia na correta posição com parafusos de estabilização ou mini-implantes (ARISAN et al., 2010). No entanto, devido a resiliência da mucosa, o guia cirúrgico pode ser facilmente fixado em uma posição ligeiramente rotacionada, resultando em posicionamento impreciso dos implantes (D'HAESE; DE BRUYN, 2013; VERHAMME et al., 2015). Adicionalmente, a mucosa poderá estar edemaciada após a anestesia local, o que pode resultar em pequenas alterações na adaptação do guia à mucosa (SUN et al., 2015).

As limitações dos métodos da cirurgia guiada são definidas pelo máximo de desvio observado entre o planejamento e resultado pós-operatório. Desvios refletem o acúmulo de todos os erros de geração de imagens sobre a transformação dados em um guia, para o posicionamento inadequado deste último durante a cirurgia (VERCRUYSSSEN et al. 2014). A precisão da transferência do planejamento virtual para o local clínico é bastante relevante (NOHARET et al., 2014), neste contexto o sistema KEA-TECH mostrou-se acurado com um desvio médio de 0.42 mm na plataforma, 0.49 mm no ápice e um desvio angular global de 1 grau. Sistemas de cirurgia guiada que usaram guias confeccionados pela tecnologia CAD-CAM para a instalação de implantes em desdentados totais mostraram desvios médios 0.9 mm na plataforma, 1.1 mm no ápice e desvio angular de 2.8 graus (VAN DE WIELE et al., 2015), os quais representam mais do dobro dos desvios apresentados pelo sistema KEA-TECH.

Além do impacto na precisão da técnica por meio da utilização da prótese do paciente como guia funcional, haverá também uma redução total do custo do tratamento. A confecção de um guia-cirúrgico total utilizando a tecnologia CAD-CAM resulta em um custo extra no tratamento de aproximadamente 600 reais e limita a técnica àqueles profissionais e centros radiológicos que tenham um scanner 3D. Portanto, o sistema KEA-Tech além de ser preciso também resulta redução do custo total do tratamento e independência de tecnologias caras e importadas. Conseqüentemente, devido a maior viabilidade econômica da

técnica, um maior número de pacientes edêntulos poderá ser beneficiado com esse tratamento, convertendo assim as suas próteses totais removíveis em próteses fixas implantossuportadas. Estudos mostram que próteses totais fixas implantossuportadas quando comparáveis a próteses totais removíveis por serem mais estáveis resultam em melhor qualidade de vida (YUNUS et al., 2016) e desempenho mastigatório (DE MATTIAS SARTORI et al., 2014) na população de edêntulos.

O custo total do tratamento também é reduzido pela eliminação da etapa protética de confecção da barra metálica na prótese total fixa implantossuportada imediata. No protocolo utilizado neste estudo, a PTR mandibular da paciente foi clonada e a resina da base da prótese foi substituída por uma resina de alto impacto, permitindo suprimir o uso da barra metálica. Em cirurgias guiadas que envolvam carregamento imediato dos implantes, mesmo que pequeno, há o risco de falha no período inicial da osseointegração de qualquer um desses implantes. Neste caso, um novo implante terá que ser instalado e quase todo o serviço da equipe de prótese terá que ser realizado novamente. Remover um implante que não osseointegrou e instalar outro é um procedimento relativamente simples, rápido e com baixo custo. Mas a repetição do trabalho protético devido a essa perda não será nada simples, rápida e muito menos barata. Vale salientar que apesar da resina da base da prótese ter uma alta resistência ao impacto, alguns cuidados devem ser seguidos para minimizar a ocorrência de complicações mecânicas, como indicar essa técnica apenas quando houver uma espessura mínima de acrílico de 13 mm, considerando dente artificial e resina da base da prótese.

Dentre as limitações da técnica, citamos o fato do paciente ficar alguns dias com os mini-implantes instalados na região do mento, levando em consideração a janela de tempo entre a realização do exame tomográfico e a cirurgia para instalação dos implantes. No entanto, o desconforto gerado pela presença dos mini-implantes é mínimo e se houver um rigoroso planejamento, o tempo de permanência dos mini-implantes em boca não ultrapassa dois dias. Outro ponto que devemos levar em consideração é o perfil do paciente com relação às suas expectativas e destreza motora para higienização da prótese. Doenças motoras neurodegenerativas associadas ao envelhecimento podem dificultar a higienização das próteses fixas implantossuportadas, sendo mais

indicado nesses casos reabilitações totais removíveis mucossuportadas e implantorretidas, como as overdentures. As overdentures podem ser removidas pelo paciente e/ou cuidador para fazer a sua higienização. Contudo, a indicação do tipo de reabilitação total deve ser cuidadosamente avaliada previamente à instalação dos implantes.

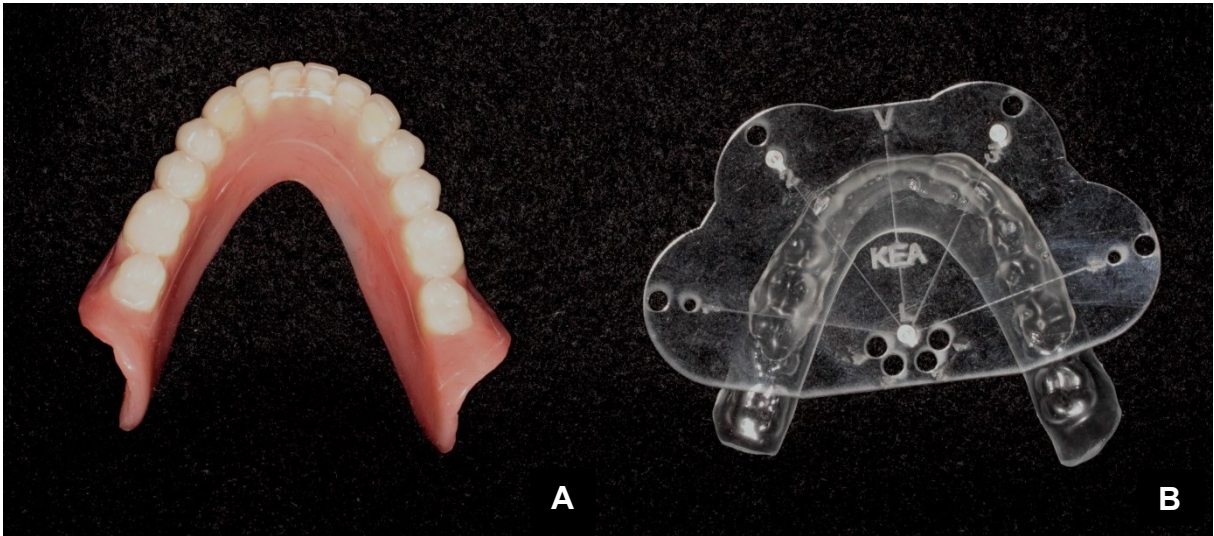
#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O sistema de cirurgia guiada KEA-TECH utilizado neste caso clínico mostrou-se preciso, rápido e acessível para a reabilitação de pacientes edêntulos com prótese total fixa implantossuportada. Entretanto, estudos clínicos com acompanhamento longitudinal e amostra representativa da população são necessários para avaliar se a simplicidade técnica de cirurgia guiada do sistema KEA-TECH não compromete a acurácia do posicionamento dos implantes e eficácia clínica em reabilitações totais. Comprovado a eficácia do sistema KEA-TECH, um maior número de pacientes edêntulos poderá se beneficiar dessa técnica devido a sua maior viabilidade econômica.

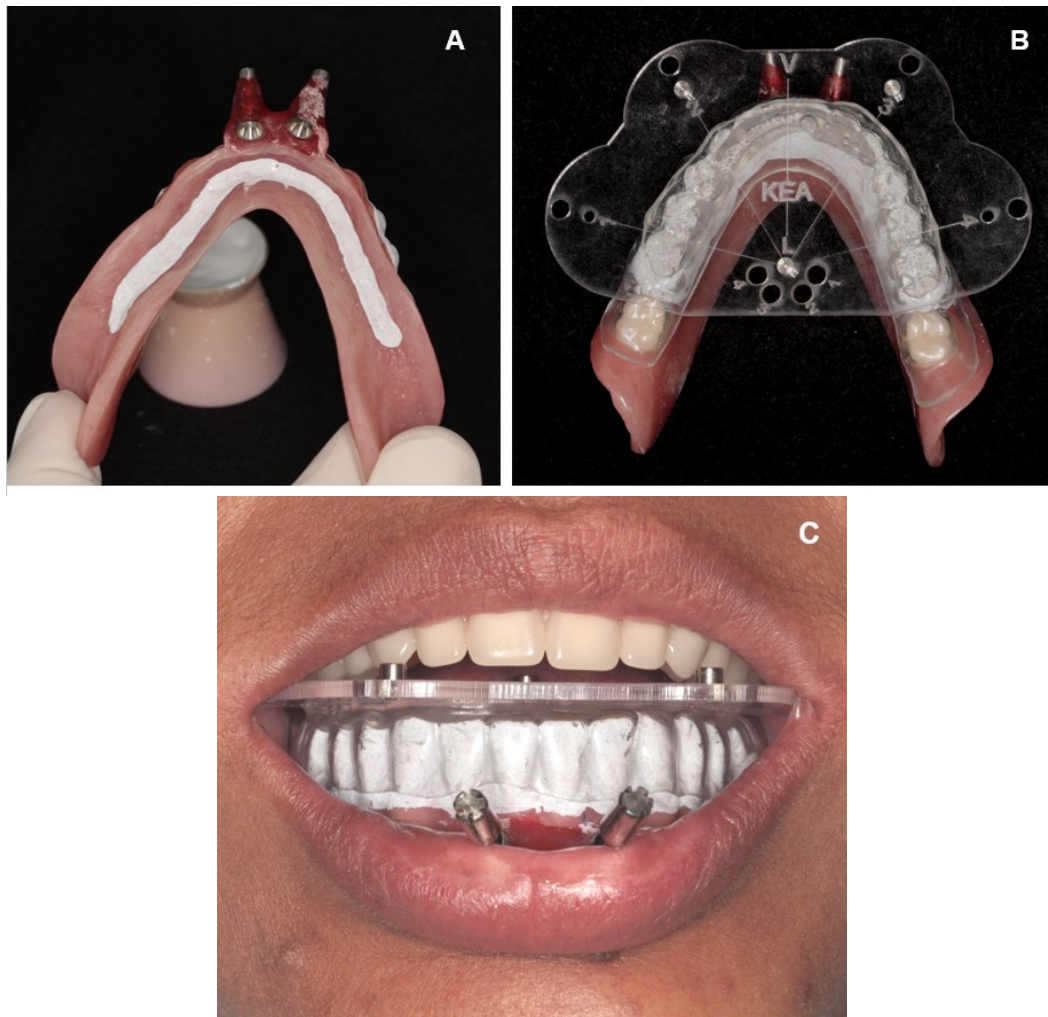
## 5. FIGURAS



**Figura 1A.** Paciente edêntulo total; **Figura 1B.** Próteses Totais Removíveis convencionais superior e inferior; **Figura 1C.** Próteses Totais Instaladas.



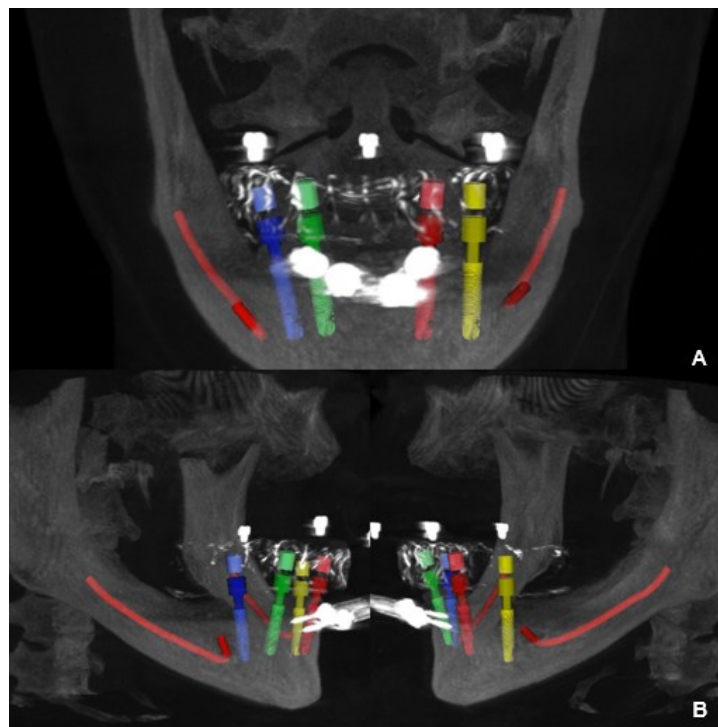
**Figura 2A.** PTR inferior clonada com substituição da resina convencional da base por uma de alto impacto; **Figura 2B.** Placa tomográfica KEA unida a uma plastificação à vácuo da PTR inferior.



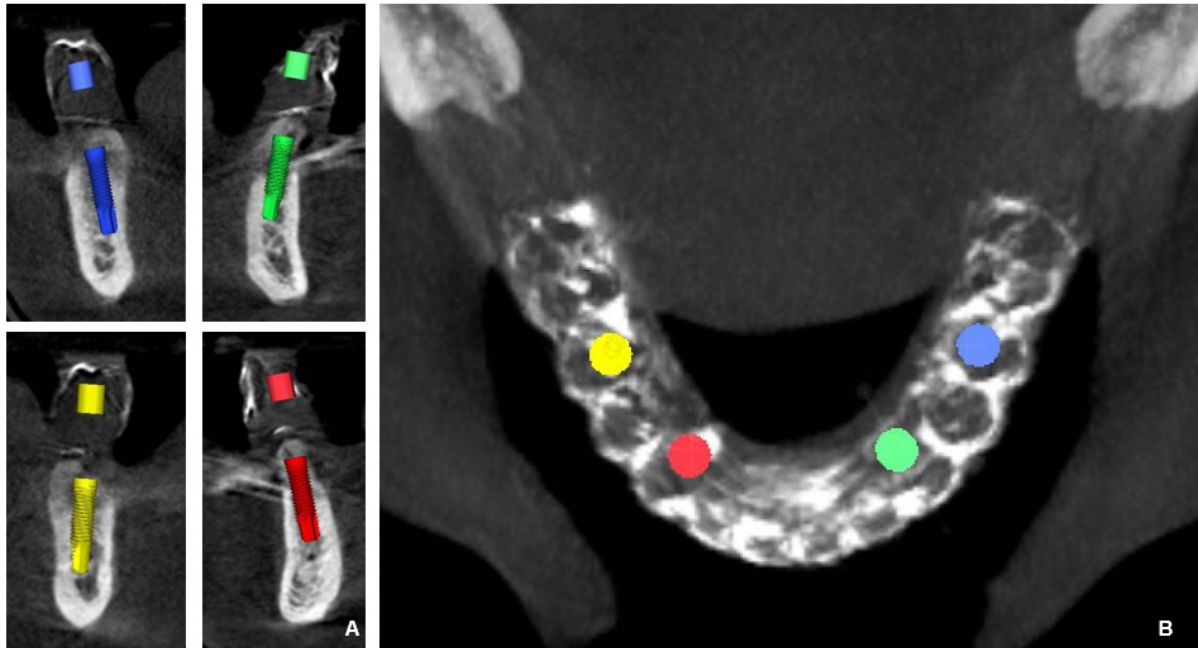
**Figura 3A e 3B.** Hiperdensificação da região correspondente à crista alveolar (A) e superfície oclusal da PTR (B); **Figura 3C.** Guia Tomográfica KEA, resultante do encaixe da plastificação à vácuo da PTR inferior unida à placa tomográfica KEA sobre a PTR inferior, previamente estabilizada pelos mini-implantes instalados na região de sínfise.



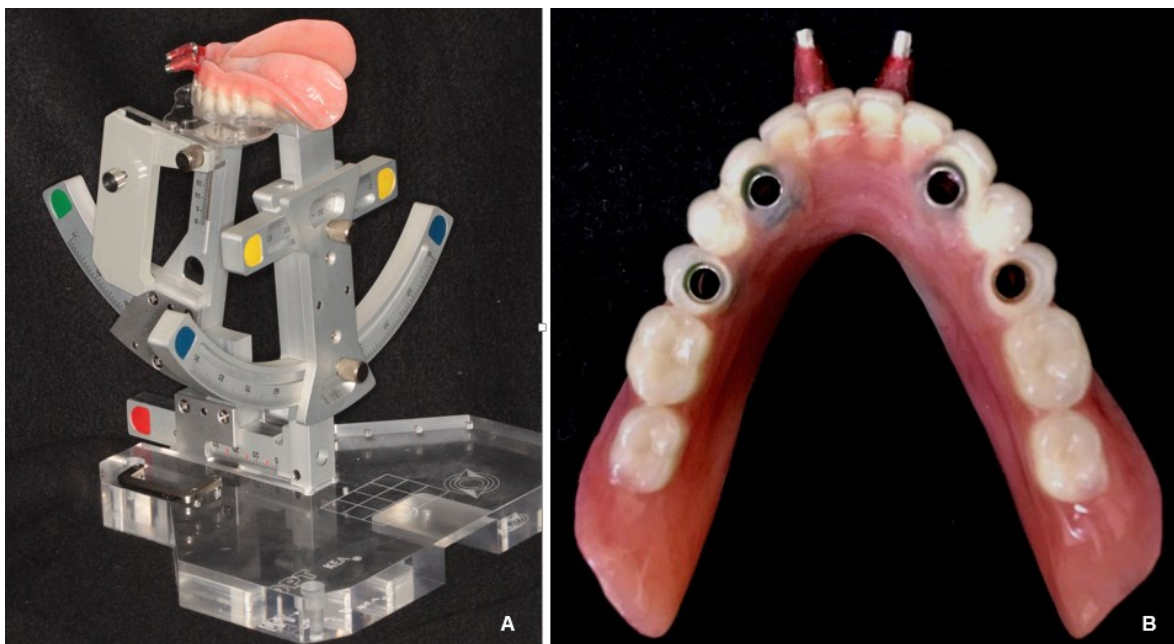
**Figura 4A.** Mini-implantes instalados na região de sínfise mandibular para estabilização da guia tomográfica na mandíbula; **Figura 4B e 4C.** Instalação de cilindros provisórios sobre os mini-implantes (B) e captura da PTR inferior em oclusão com resina acrílica autopolimerizável (C).



**Figura 5A e 5B.** Planejamento de quatro implantes na região interforaminal, correspondente aos elementos dentais 35, 33, 43 e 45 no software KEA guide de planejamento.

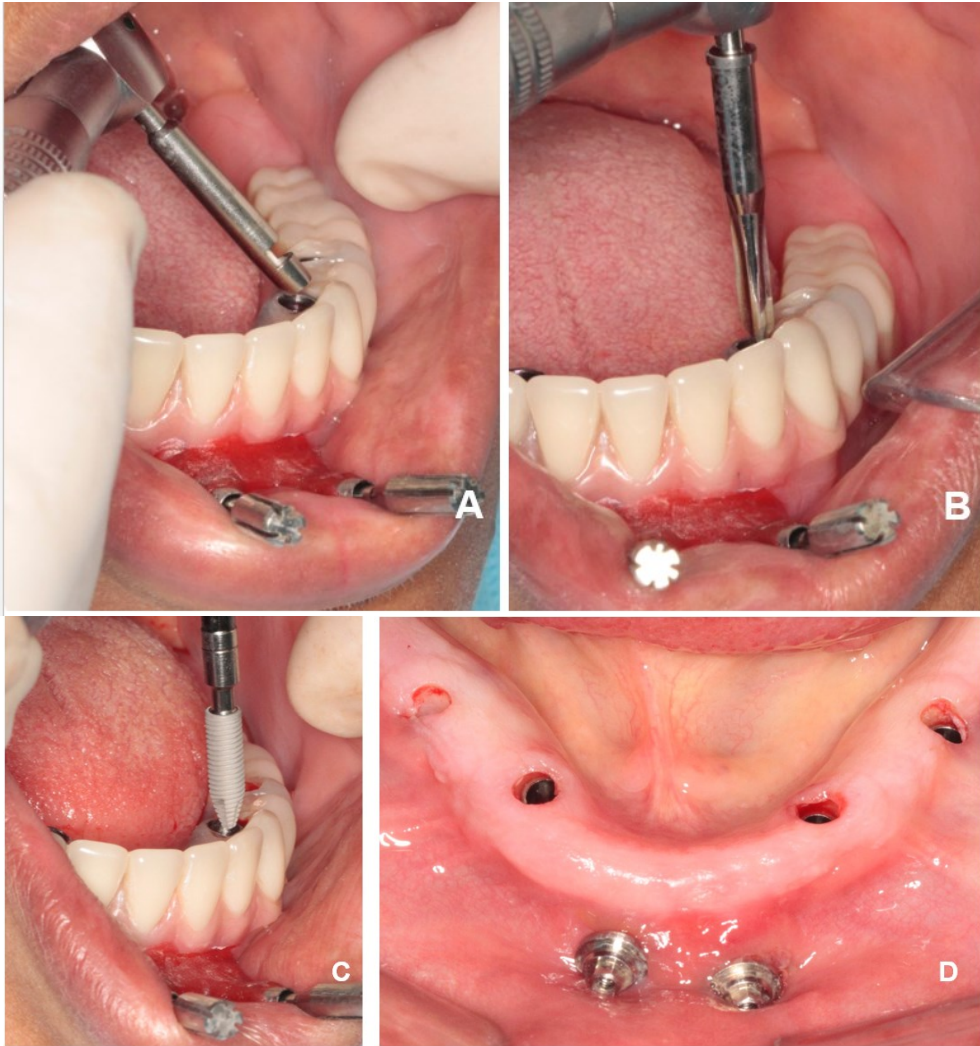


**Figura 6A e 6B.** Posicionamento espacial de cada implante no software de planejamento KEA-Guide nos sentidos vestibulo-lingual, mesio-distal e coronal-apical (A). Visualização do orifício de emergência da prótese de acordo com o implante planejado (B).

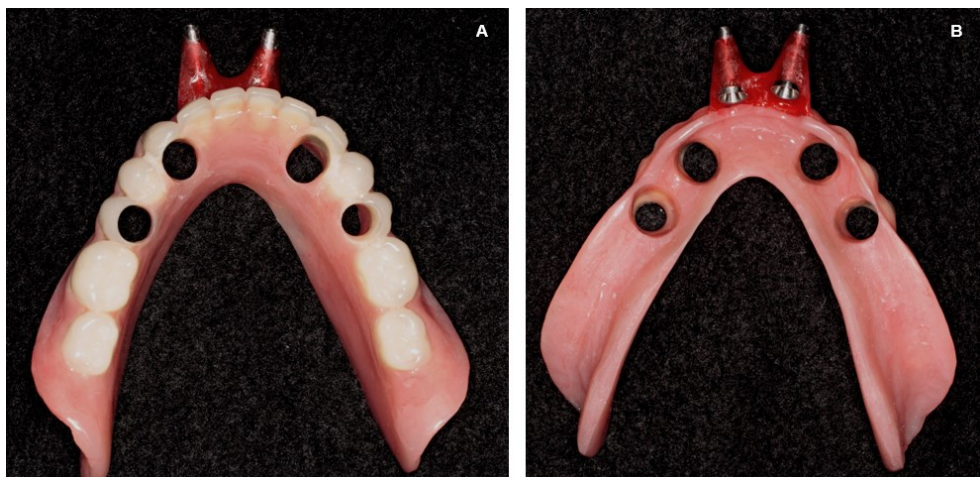


**Figura 7A e 7B.** Dispositivo posicionador de tubos (A), o qual permite transferir as coordenadas da posição dos implantes planejados no software KEA guide para a prótese total, transformando-a em guia cirúrgica restritiva por meio da instalação dos tubos guia na prótese total do paciente na posição tridimensional planejada (B).





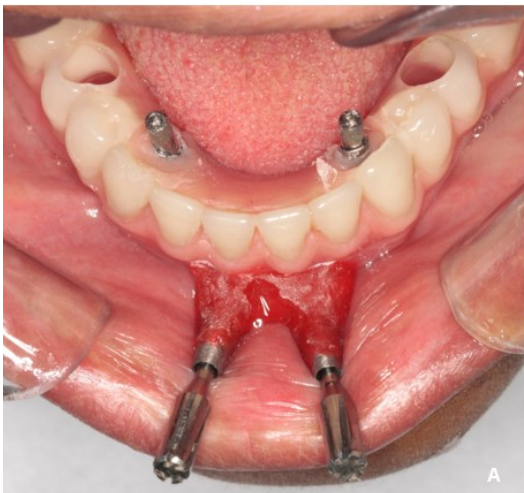
**Figura 8A – 8D.** Cirurgia para a instalação dos implantes.



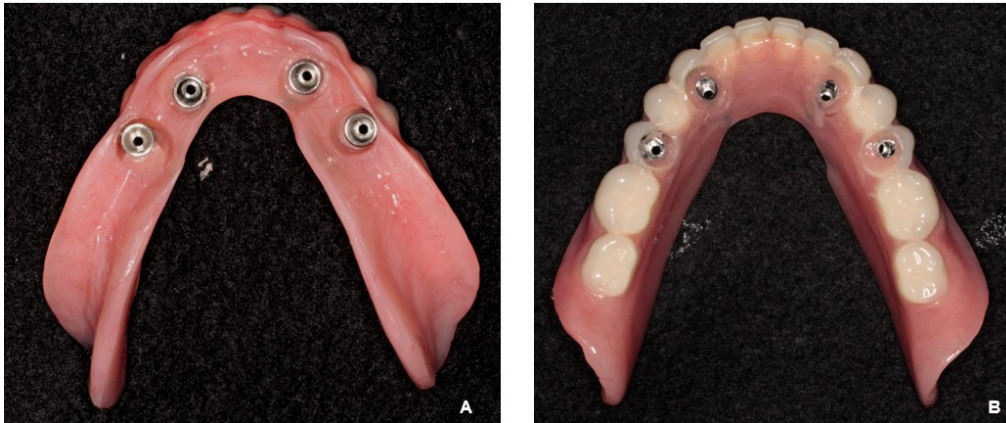
**Figura 9A e 9B.** Remoção dos tubos guias da prótese, deixando espaço para a captura dos cilindros provisórios de titânio dos mini-pilares cônicos.



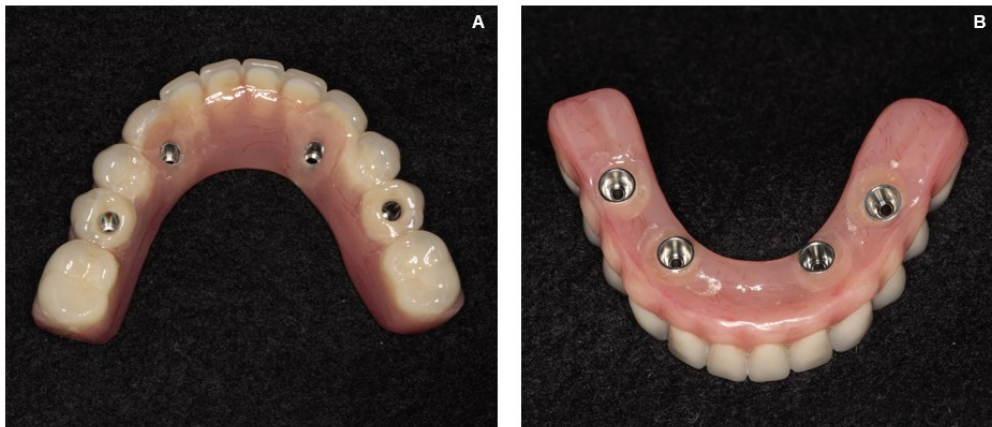
**Figura 10.** Mini pilares retos corretamente sobre os quatro implantes instalados.



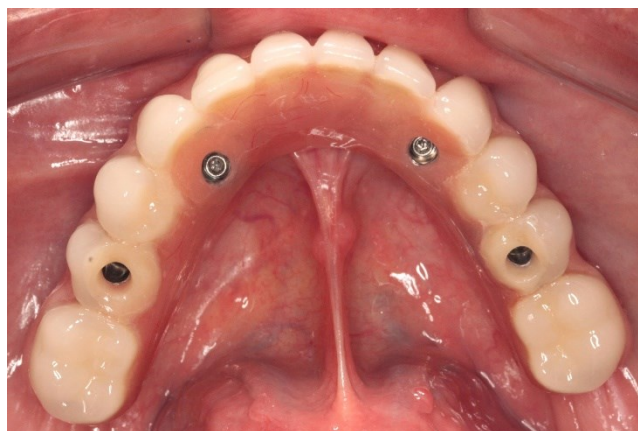
**Figura 11A e 11B.** Captura dos cilindros de titânio na região dos implantes 33 e 43 com RAAQ e posterior remoção dos mini-implantes.



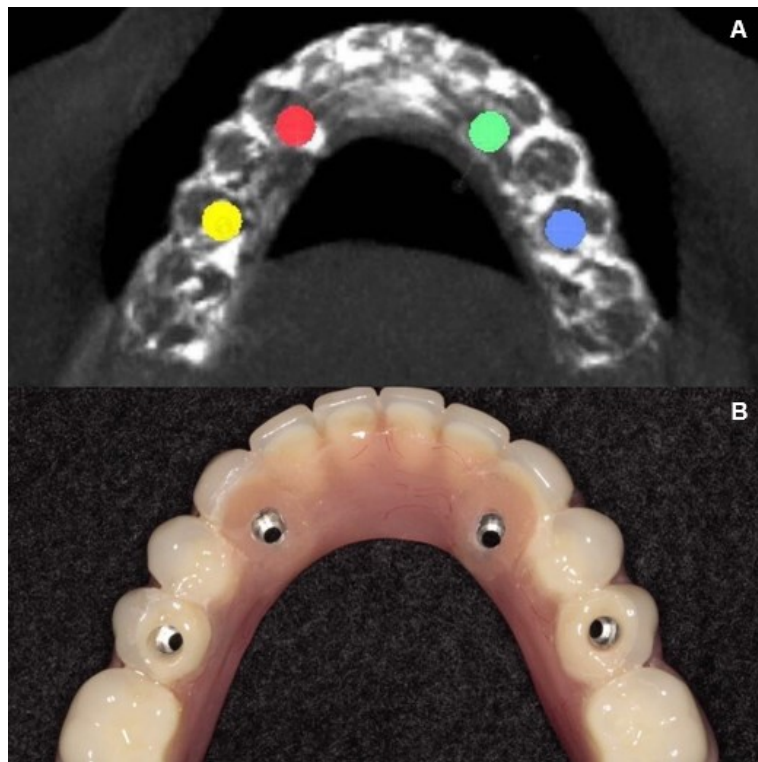
**Figura 12A e 12B.** Instalação dos cilindros provisórios dos mini-pilares correspondentes aos implantes 35 e 45 e posterior captura dos implantes posteriores (B).



**Figura 13A e 13B.** Remoção da flange da PTR e reconstituição da superfície oclusal com RAAQ da cor dos dentes.



**Figura 14.** Instalação da prótese fixa provisória implantossuportada, a qual foi aparafusada sobre os mini-pilares.



**Figura 15A e 15B.** Verificando a acurácia da posição dos implantes planejados virtualmente (A) com os instalados (B).

## REFERÊNCIAS

1. ARISAN, V.; KARADUBA, C. Z.; OZDEMIR, T. Implant surgery using bone- and mucosa-supported stereolithographic guides in totally edentulous jaws: surgical and post-operative outcomes of computer-aided vs. standard techniques. **Clin. Oral Impl. Res.** 21, 2010; 980–988. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.01957.x
2. DE ALMEIDA, E. O.; PELLIZZER, E. P.; GOIATTO, M. C.; MARGONAR, R.; ROCHA, E. P.; FREITAS JR, A. C.; ANCHIETA, R. B. Computer-Guided Surgery in Implantology: review of basic concepts. **J Craniofac Surg** 2010; 21: 1917Y1921.
3. D'HAESE, J. et al. Current state of the art of computer-guided implant surgery. **Periodontology** 2000, Vol. 73, 2017, 121–133.doi:10.1111/prd.12175.
4. D'HAESE, J.; DE BRUYN, H. Effect of smoking habits on accuracy of implant placement using mucosally supported stereolithographic surgical guides. **Clin Implant Dent Relat Res.** 2013 Jun; 15(3):402-11. doi: 10.1111/j.1708-8208.2011.00353.x. Epub 2011 May 20. PMID: 21599833.
5. DE MATTIAS SARTORI, I. A. et al. Benefits of Rehabilitation With Implants in Masticatory Function: Is Patient Perception of Change in Accordance With the Real Improvement? **The Journal of Oral Implantology.** 2014 Jun; 40(3):263-269. DOI: 10.1563/aaid-joi-d-11-00208.
6. DI GIACOMO, G. A.; SILVA, J. V.; SILVA, A. M.; PASCHOAL, G. H.; CURY, P. R.; SZARF, G. Accuracy and Complications of Computer-Designed Selective Laser Sintering Surgical Guides for Flapless Dental Implant Placement and Immediate Definitive Prosthesis Installation. **J Periodontol** 2012; doi: 10.1902/jop.2011.110115.
7. DOUGLASS, C. W.; SHIH, A.; OSTRY, L. Will there be a need for complete dentures in the United States in 2020? **Journal of Prosthetic**

**Dentistry**, 2002 Jan; 87(1):5-8. doi: 10.1067/mpr.2002.121203. PMID: 11807476.

8. EMAMI, E. et al. The impact of edentulism on oral and general health. **International Journal of Dentistry**, 2013. Article ID 498305, 7 pages <http://dx.doi.org/10.1155/2013/498305>.

9. Flügge T, Derksen W, Te Poel J, Hassan B, Nelson K, Wismeijer D. Registration of cone beam computed tomography data and intraoral surface scans - A prerequisite for guided implant surgery with CAD/CAM drilling guides. **Clin. Oral Implants Res.** [Internet]. Wiley-Blackwell; 2017 Sep [cited 2020 Jan 29]; 28(9):1113–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27440381>

10. GARCIA-HAMMAKER, S.; GEORGE, F. M. Use of a surgical template for minimally invasive second-stage surgery: A dental technique. **J. Prosthet. Dent.**, 2019 Jan; 121(1):37-40. doi: 10.1016/j.prosdent.2018.04.013. Epub 2018 Jul 14. PMID: 30017158.

11. Holst S, Blatz MB, Eitner S. Precision for computer-guided implant placement: using 3D planning software and fixed intraoral reference points. **J Oral Maxillofac Surg.** 2007 Mar; 65(3):393-9. doi: 10.1016/j.joms.2006.10.050. PMID: 17307583.

12. KERN, J. S. et al. A systematic review and meta-analysis of removable and fixed implant-supported prostheses in edentulous jaws: Post-loading implant loss. **Clinical Oral Implants Research**, 2016 Feb; 27(2):174-95. doi: 10.1111/clr.12531. Epub 2015 Feb 9. PMID: 25664612; PMCID: PMC5024059.

13. LELES, C. R. et al. Kinesiographic study of mandibular movements during functional adaptation to complete dentures. **Journal of applied oral science: revista FOB**, v. 11, n. 4, p. 311–318, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-77572003000400007>.
14. NOHARET, R.; PETTERSSON, A; BOURGEOIS, D. Accuracy of implant placement in the posterior maxilla as related to 2 types of surgical guides: A pilot study in the human cadaver, Dental Faculty, University of Lyon, Lyon, France. **J Prosthet Dent**. 2014 Sep; 112(3):526-32. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.12.013. Epub 2014 Apr 12. PMID: 24721507.
15. PALEARI, A. G. et al. A cross-over randomised clinical trial of eccentric occlusion in complete dentures. **Journal of Oral Rehabilitation**, v. 39, p. 615–622, 2012 Aug. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02299.x. Epub 2012 Apr 9. PMID: 22486470.
16. PAULINO, M. R. et al. Simplified versus traditional techniques for complete denture fabrication: a systematic review. **The Journal of prosthetic dentistry**, v. 113, n. 1, p. 12–6, jan. 2015. doi: 10.1016/j.prosdent.2014.08.004.
17. PERES, M. A. et al. Tooth loss in Brazil: Analysis of the 2010 Brazilian oral health survey. **Revista de Saude Publica**, v. 47, n. SUPPL.3, p. 78–89, 2013 Dec. Portuguese. doi: 10.1590/s0034-8910.2013047004226. PMID: 24626584.
18. RAICO GALLARDO, Y. N. et al. Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, 2017 May; 28(5):602-612. doi: 10.1111/clr.12841. Epub 2016 Apr 8. PMID: 27062555.
19. SUN, Y. et al. Accuracy of Dental Implant Placement Using CBCT-Derived Mucosa-Supported Stereolithographic Template. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, 2015 Oct; 17(5):862-70. doi: 10.1111/cid.12189. Epub 2013 Dec 16. PMID: 24341829.

20. VAN DE WIELE, G. et al. The accuracy of guided surgery via mucosa-supported stereolithographic surgical templates in the hands of surgeons with little experience. **Clinical Oral Implants Research**, 2015 Dec; 26(12):1489-94. doi: 10.1111/clr.12494. Epub 2014 Oct 16. PMID: 25318961.
21. VERCRUYSEN, M. et al. A randomized clinical trial comparing guided implant surgery (bone- or mucosa-supported) with mental navigation or the use of a pilot-drill template. **Journal of Clinical Periodontology**, 2014 Jul; 41(7):717-23. doi: 10.1111/jcpe.12231. Epub 2014 Apr 10. PMID: 24460748.
22. VERCRUYSEN, M. et al. Computer-supported implant planning and guided surgery: a narrative review. **Clinical Oral Implants Research**, v. 26, p. 69–76, set. 2015. doi: 10.1111/clr.12638. PMID: 26385623.
23. VERHAMME, L. M. et al. A clinically relevant accuracy study of computer-planned implant placement in the edentulous maxilla using mucosa-supported surgical templates. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, 2015 Apr; 17(2):343-52. doi: 10.1111/cid.12112. Epub 2013 Jul 24. PMID: 23879524.
24. YUNUS, N. et al. Impact of mandibular implant prostheses on the oral health-related quality of life in partially and completely edentulous patients. **Clinical Oral Implants Research**, 2016 Jul; 27(7):904-9. doi: 10.1111/clr.12657. Epub 2015 Jul 14. PMID: 26173463.