

Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy  
UNIGRANRIO

Cristian Jorge Abram Oliveira

PLANEJAMENTO REVERSO DIGITAL:  
CONCEITO QUE O PROFISSIONAL DEVE CONHECER

Duque de Caxias, RJ  
2018

Universidade do Grande Rio Professor José de Souza Herdy  
UNIGRANRIO

Cristian Jorge Abram Oliveira

PLANEJAMENTO REVERSO DIGITAL:  
CONCEITO QUE O PROFISSIONAL DEVE CONHECER

Dissertação apresentada à Faculdade de  
Odontologia – UNIGRANRIO, para a obtenção do  
Grau de “Mestre em Odontologia” – Área de  
concentração em Implantodontia

Orientador: Prof. Dr. Plinio Mendes Senna

Duque de Caxias, RJ  
2018

## CATALOGAÇÃO NA FONTE/BIBLIOTECA – UNIG

O48p Oliveira, Cristian Jorge Abram.  
Planejamento reverso digital: conceito que o profissional deve  
conhecer / Cristian Jorge Abram Oliveira. – 2018.  
38 f.: il.; 30 cm.

Dissertação (mestrado em Odontologia com ênfase em  
implantodontia) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza  
Herdy”, Escola de Ciências da Saúde, 2018.

“Orientador: Profº. Plínio Mendes Senna”.

Bibliografia: f. 32-35.

1. Odontologia. 2. Implantodontia. 3. Implantes dentários.  
4. Osseointegração. I. Senna, Plínio Mendes. II. Universidade do  
Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy. III. Título.

CDD – 617.6

Cristian Jorge Abram Oliveira

**PLANEJAMENTO REVERSO DIGITAL: CONCEITO QUE O PROFISSIONAL  
DEVE CONHECER**

Dissertação apresentada à Universidade do Grande Rio "Prof. José de Souza Herdy" UNIGRANRIO para obtenção do grau de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração:  
Implantodontia

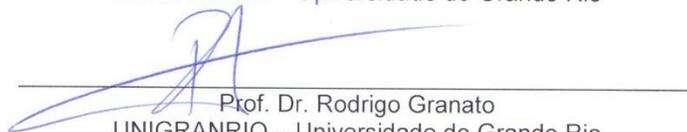
Aprovada em 14 de agosto de 2018

**Banca Examinadora**



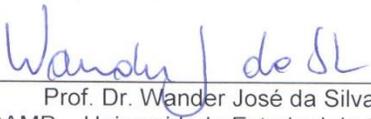
---

Prof. Dr. Charles Marin  
UNIGRANRIO – Universidade do Grande Rio



---

Prof. Dr. Rodrigo Granato  
UNIGRANRIO – Universidade do Grande Rio



---

Prof. Dr. Wander José da Silva  
UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

“Você pode encarar um erro como uma besteira a ser esquecida  
ou como um resultado que aponta a uma nova direção.”

(Steve Jobs)

## **AGRADECIMENTOS**

É com grande carinho que eu agradeço a toda equipe de professores do mestrado de implantodontia por me ajudarem a passar por mais uma etapa da minha vida acadêmica, principalmente ao meu orientador Prof. Dr. Plínio Mendes Senna que me ajudou neste desafio tão grande de escrever uma dissertação.

Agradeço a minha amada esposa Ludmila Abram e ao meu amigo e filho João Guilherme Abram pelo carinho e compreensão de minhas ausências em determinados momentos de nossas vidas em comum, por eu estar me dedicando aos meus estudos, gostaria de lembrá-los como são importantes na minha vida e como eu os amo do fundo da minha alma.

Tenho um grande orgulho de agradecer aos meus pais Léa Abram e Arlindo Vieira, que sempre me apoiaram, acreditaram nos meus sonhos e nunca me deixaram desviar deles por mais frustrações que eu tivesse e hoje sou o que sou graças a eles.

Agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis de minha vida.

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi desenvolver um guia de orientação e esclarecimento do planejamento reverso virtual para o cirurgião dentista que trabalha com implantes dentários, em especial os especialistas em implantodontia. Foi desenvolvido um folder que descreve as etapas clínicas e digitais para a execução do planejamento reverso virtual. O mesmo foi entregue aos alunos da pós-graduação em implantodontia da Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO entre os meses de junho e dezembro de 2017 para checagem de sua aceitação pelos profissionais. De um total de 36 cirurgiões-dentistas inscritos nos cursos de pós-graduação em implantodontia da UNIGRANRIO, todos demonstraram boa aceitação do folder informativo, declarando que desconheciam o fluxo de trabalho do planejamento reverso virtual. A principal vantagem desta modalidade de planejamento destacada pelos alunos que receberam o folder foi a possibilidade de visualização mais fiel e mais rápida do tratamento proposto, garantindo a previsibilidade do tratamento. Houve ainda destaque ao fato que o planejamento reverso virtual pode ser compartilhado entre os profissionais da equipe pela internet, facilitando a comunicação de toda a equipe. O terceiro ponto, destacado por 5 alunos, foi o impacto na motivação do paciente em relação ao tratamento quando o mesmo pode observar a simulação do resultado final no seu sorriso. É possível concluir que o planejamento reverso virtual é uma abordagem inovadora que precisa ser sedimentada na clínica odontológica com o intuito de melhorar a comunicação entre paciente e equipe, permitindo melhor previsão do seu resultado final.

Palavras-chave: Implantes dentários. planejamento virtual, planejamento digital.

## **ABSTRACT**

The objective of this study was to develop a guidance and clarification of the virtual reverse planning for the dental surgeon who works with dental implants, especially the implant specialists. A folder was developed that describes the clinical and digital steps for the execution of virtual reverse planning. The same was given to the graduate students in implantology at the University of Grande Rio - UNIGRANRIO between June and December 2017 to check their acceptance by professionals. From a total of 36 dental surgeons enrolled in UNIGRANRIO implantology graduate courses, all of them showed good acceptance of the information folder, stating that they did not know the workflow of virtual reverse planning. The main advantage of this type of planning highlighted by the students who received the folder was the possibility of a more faithful and faster visualization of the proposed treatment, guaranteeing the predictability of the treatment. It was also highlighted the fact that virtual reverse planning can be shared among the team professionals through the internet, facilitating the communication of the entire team. The third point, highlighted by 5 students, was the impact on the motivation of the patient in relation to the treatment when the patient can observe the simulation of the final result. It is possible to conclude that virtual reverse planning is an innovative approach that needs to be established in the dental clinic in order to improve communication between patient and team, allowing better prediction of its final result.

Keywords: Dental implants, virtual planning, digital planning.

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1. Planejamento Digital do Sorriso .....	12
2.2. Digitalização das arcadas dentárias.....	16
2.3. Guias cirúrgicos prototipados.....	18
3. OBJETIVOS.....	24
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
5. RESULTADOS .....	26
6. DISCUSSÃO.....	27
7. CONCLUSÃO .....	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO 1 – Folder informativo .....	36
ANEXO 2 – Questionário .....	38

# 1. INTRODUÇÃO

O fenômeno da osseointegração, descrito inicialmente por Brånemark (Branemark *et al.*, 1969), não é mais uma dúvida clínica e sim um fato real e consolidado na implantodontia. Com a atual evolução da geometria e tratamentos de superfície dos sistemas de implantes (Wennerberg e Albrektsson, 2010), a instalação cirúrgica e consequente obtenção da osseointegração se tornou trivial, permitindo assim a incorporação de novos desafios à reabilitação protética das áreas desdentadas onde o posicionamento tridimensional do implante se tornou fundamental (Whitley *et al.*, 2017).

Visando cada vez mais a busca pela excelência nas reabilitações dentárias utilizando implantes, pode-se destacar a relação interdisciplinar entre a prótese dentária e a cirurgia. Não se pode pensar na instalação de um implante sem planejarmos previamente a futura reabilitação protética e prever a posição tridimensional ideal do implante no rebordo ósseo, pois um implante mal posicionado pode causar uma consequência desastrosa no momento da reabilitação protética. Deste modo, o planejamento reverso é uma abordagem multidisciplinar, a qual consiste em primeiro se planejar a reconstrução protética ideal para depois se planejar o posicionamento do implante para dar suporte a esta prótese. Isto permite minimizar complicações biológicas e protéticas nas reabilitações com implantes, pois garante uma biomecânica adequada aos implantes e componentes protéticos, gera melhor estabilidade do tecido peri-implantar no longo prazo e facilita a higienização pelo paciente e (Pita *et al.*, 2011, D'Haese *et al.*, 2017).

O planejamento reverso determina, portanto, o posicionamento final da prótese antes mesmo de se iniciar qualquer incisão cirúrgica. A maneira tradicional de elaboração deste planejamento consiste no encerramento de diagnóstico em modelos de estudo do

paciente devidamente articulados, confecção de um guia tomográfico e realização do exame tomográfico para a avaliação da condição óssea e sua relação com a futura prótese, planejando-se assim o tamanho ideal do implante no local ideal do rebordo ósseo do paciente (D'Haese *et al.*, 2017). Entretanto, com a evolução tecnológica que insere a odontologia na era digital, é possível executar este planejamento reverso de maneira virtual.

Com uma sequência de fotos do paciente e modelos das arcadas superiores e inferiores digitalizados e suas sobreposições a imagens tomográficas é possível planejar o posicionamento dos implantes que atenda às necessidades estéticas e funcionais do paciente no ambiente virtual. Esta abordagem virtual melhora a comunicação com o paciente e demais profissionais da equipe reabilitadora para demonstrar o planejamento proposto e discutir as melhores opções para o paciente (Imburgia, 2014). Além disso, é possível confeccionar um guia cirúrgico, utilizando tecnologia *Computer-Aided Design/Computer-Aided Manufacturing (CAD/CAM)*, que além de melhorar a segurança do ato cirúrgico, também permite uma abordagem cirúrgica sem retalho (*flapless*) e a pré-confecção das próteses provisórias que reduzem o tempo cirúrgico e geram menor morbidade e desconforto pós-operatório para o paciente (Malo e Nobre, 2008).

Apesar desta abordagem digital do planejamento cirúrgico estar se consolidando na odontologia nos últimos anos, muitos profissionais desconhecem a logística do planejamento digital. Portanto, é fundamental que os profissionais da implantodontia dominem estas ferramentas de planejamento virtual para que possam aplicá-las na reabilitação dos pacientes.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Planejamento Digital do Sorriso

O planejamento digital do sorriso (PDS) é uma ferramenta multiuso que auxilia a equipe a definir o tratamento para o paciente, pois a projeção do resultado final da restauração no computador melhora o entendimento questão estética tanto da equipe profissional como do paciente. Este planejamento inicial utiliza linhas de referência faciais e formas dentais sobre a fotografia digitalizada de modo que as assimetrias possam ser identificadas e o posicionamento ideal dos dentes e tecido periodontal possam ser avaliados, levando a um diagnóstico mais preciso onde as limitações, fatores de risco e princípios estéticos possam ser identificados em cada caso. Estas informações são fundamentais para se determinar a melhor sequência de tratamento para o paciente (Coachman *et al.*, 2017).

Portanto, é essencial seguir um protocolo fotográfico, de modo que a tomada fotográfica forneça importantes informações para o planejamento estético. Basicamente são necessárias tomadas fotográficas do sorriso do paciente com e sem afastador labial que serão sobrepostas para a realização do planejamento estético (Coachman *et al.*, 2017)(fig.01). O tempo requerido para o planejamento virtual são recompensados por mais lógica e simplicidade na sequência do tratamento, conduzindo para uma economia de tempo, material e custo durante o tratamento (Cattoni *et al.*, 2016). Além disso, a previsão do resultado final pode ser visualizada no computador, o que melhora a comunicação com o paciente, outros profissionais e a equipe de técnicos de prótese (Zanardi *et al.*, 2016)(fig. 2 e 3).



Figura 1. Sequência de fotos extra-orais básicas para o planejamento digital do sorriso. Paciente em sorriso máximo (a) e com a cabeça na mesma posição utilizando afastador labial (b).



Figura 2. Análise da proporção entre os dentes.



Figura 3. O tratamento planejado pode ser simulado sobre a foto inicial para demonstração do resultado esperado.

Com o planejamento virtual, toda a equipe pode identificar e realçar as discrepâncias entre a morfologia dos tecidos moles e duros e discutir a melhor solução avaliada usando imagem ampliadas e compartilhadas instantaneamente pela internet. Todos os membros da equipe podem adicionar informações diretamente nos slides escrevendo ou usando gravador de voz, simplificando o processo ainda mais. Todos da equipe podem acessar as informações sempre que necessário, alterando ou acrescentando elementos durante o diagnóstico e fases de tratamento (Coachman *et al.*, 2017, Harris *et al.*, 2017).

Esta previsão bidimensional do planejamento pode ser aplicada tridimensionalmente após a digitalização das arcadas dentárias superior e inferior, a qual pode ser realizada diretamente no paciente com o uso de um *scanner* intra-oral ou indiretamente através do escaneamento de modelos de gesso). As réplicas virtuais das

arcadas dentárias do paciente são armazenadas como arquivos do tipo *Surface Tessellation Language* (STL). Neste ambiente virtual tridimensional, é possível planejar as estruturas protéticas sobre estes modelos STL e visualizar o resultado previsto, o que melhora o planejamento e a comunicação clínica (Lin *et al.*, 2017). Utilizando a tecnologia CAD/CAM ainda é possível construir tanto modelos reais do planejamento executado como próteses provisórias e definitivas a serem utilizadas no tratamento (Cooper *et al.*, 2016, Lin *et al.*, 2017)(fig 4).



Figura 4. O modelo de gesso (a) pode ser escaneado, gerando um modelo virtual STL (b) no qual é realizado o planejamento do tratamento.

A expressão CAD pode ser definida como processo de projeto de desenho, que utiliza técnicas gráficas computadorizadas, por meio de programas de computador de apoio que auxiliam na resolução de problemas, associadas ao projeto em questão, normalmente referente a forma 3D. Os sistemas CAM executam os projetos provenientes da etapa CAD, por meio desses modelos, os sistemas geram um arquivo de caminho de ferramenta através do pós-processador (software que gera o programa do comando específico da máquina). A partir dos sistemas de CAM é possível transferir todas as coordenadas para uma máquina efetuando as usinagens, podendo ser realizado por

adição ou desgaste. Deste modo apresenta vantagens como: alta fidelidade na confecção sem distorção comparada com processo convencional; resistência impacto, menor porosidade devido a técnica de confecção; melhora integridade da prótese e possibilita maior durabilidade em construções monolíticas; número controlado de contatos oclusais no projeto e confecção; aumento potencial estético devido a qualidade do volume do material e compatibilidade na confecção; e possibilidade de arquivamento digital (Lin *et al.*, 2017).

Assim, uma sequência de trabalho para o planejamento digital envolvendo reabilitação com implantes dentários inicia-se com uma sessão clínica coletando informações de saúde, aquisição de fotos intra- e extra-oral e o escaneamento das arcadas dentárias (direto ou indireto). Após a confirmação de simulação virtual dos resultados do planejamento do paciente, um modelo pode ser diretamente fabricado pela tecnologia CAD/CAM para servir como referência durante o tratamento (equivalente ao modelo de enceramento diagnóstico). Além disso, a sobreposição dos modelos STL com as imagens tomográficas do tecido ósseo é possível confeccionar um guia cirúrgico de alta precisão para a instalação dos implantes dentários.

## 2.2. Digitalização das arcadas dentárias

### 2.2.1. Escaneamento intra-oral

Nessa forma de escaneamento as imagens são capturadas diretamente do meio bucal, dispensando a utilização de moldeiras, matérias de moldagem, confecção de modelos de gesso diminuindo o desconforto do paciente. O escaneamento intra-oral, além de eliminar etapas clínicas, evita erros devido às distorções dos materiais de moldagens e dos materiais para a confecção de modelos, garantido maior previsibilidade e agilidade ao processo (Birnbbaum *et al.*, 2009). Para o preparo ser escaneado o paciente deve

permanecer estático, sem saliva e se necessário deve ser realizado afastamento gengival, o que se movimenta na boca é o scanner de uma maneira lenta e uniforme.(fig.5)

### 2.2.2. Escaneamento dos modelos de gesso

Nessa forma de escaneamento as imagens são obtidas a partir de um modelo do paciente, o que não elimina as etapas críticas de obtenção do molde e/ou modelo. Essa técnica ajuda muito os laboratórios de prótese, pois elimina as fases de confecção dos trabalhos, uma vez que irão ser desenvolvidas via CAD/CAM.

Este método apresenta maior precisão na digitalização do que os aparelhos intra-orais, pois o feixe de luz (captação da imagem) permanece estático, enquanto o modelo é movimentado em uma distância fixa, evitando a distorção da imagem.

A digitalização das imagens é obtida por uma impressão ótica particular de cada empresa, que utiliza a sua tecnologia para a digitalização das imagens em 3D, possuindo um software compatível com essa imagem para realizar o desenho da prótese (CAD) e conseqüentemente deve estar de acordo com a fresadora para confeccionar a prótese (CAM) (Park et al., 2018)(fig.5).

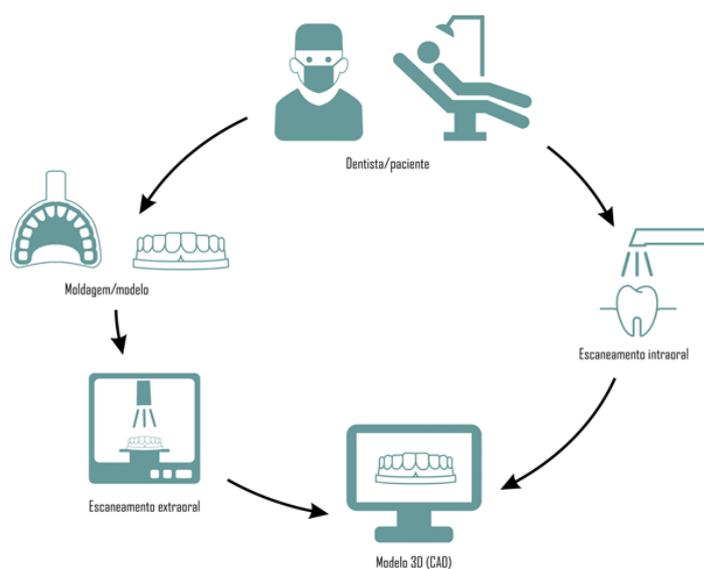


Figura 5. Fluxo de trabalho para gerar um modelo da arcada dentária virtual apresenta duas possibilidades: escaneamento extraoral dos modelos de gesso ou escaneamento intra-oral.

### 2.3. Guias cirúrgicos prototipados

Uma grande evolução para a odontologia e a medicina foi no setor da imagiologia. No início da implantodontia eram utilizadas as radiografias para o planejamento cirúrgico, mas a partir da invenção da tomografia por Godfrey Newbold Hounsfield, vencedor do prêmio Nobel em Medicina em 1979, esta ferramenta passou a ser utilizada como rotina no planejamento cirúrgico, já que facilita a visualização de estruturas anatômicas nobres. Assim, hoje na odontologia podemos contar com a tomografia de feixe cônico, que usa menores doses de radiação comparada com tomografia helicoidal convencional, para a visualização tridimensional das estruturas anatômicas do paciente (Harris *et al.*, 2017). As imagens tomográficas geradas seguindo o protocolo de comunicação de imagens digitais em medicina (DICOM - *Digital Imaging and Communications in Medicine*) permitem a reconstrução do tecido ósseo do paciente de maneira tridimensional.

A sobreposição das arcadas dentárias STL com o tecido ósseo DICOM através de um programa de computador fornece praticamente uma representação tridimensional completa dos tecidos moles e duros.(fig. 6 e 7) Baseado nestas informações, é possível determinar o melhor posicionamento dos implantes para dar suporte a futura prótese dentária e confeccionar um guia cirúrgico prototipado com tecnologia CAD/CAM com alta precisão (D'Haese *et al.*, 2017)(fig. 8). Para a utilização destes guias, os fabricantes desenvolveram brocas e aparatos cirúrgicos específicos para garantir o alinhamento dos implantes com o guia prototipado, chamando esta técnica de cirurgia guiada.

A não elevação do retalho e subsequentemente interrupção do fluxo sanguíneo pode diminuir o desconforto pós-operatório, reduzindo o tempo cirúrgico, reduzindo tempo de cura e reduzindo a perda de osso. Contudo, a técnica de *flapless* tem algumas desvantagens, incluído a possibilidade de visualizar pontos de referências anatômicas e

possibilidade de dano para estruturas anatômicas, a incapacidade para visualizar o contorno da topografia óssea ou volume insuficiente de enxerto ósseo e uma má posição angular ou profundidade inadequada do implante. Com apropriado planejamento, o guia cirúrgico pode limitar essas complicações. (Whitley *et al.*, 2017)

As vantagens de procedimentos cirúrgicos minimamente invasiva são a preservação da circulação sanguínea nos tecidos moles e duros, não afetando suas estruturas, a cirurgia *flapless* previne a perda óssea podendo aumentar regeneração papilar e conseqüentemente o resultado estético de implantes unitário. Apesar da , abordagem *flapless* evitar elevação da mucoperiosteal, mantendo o periósteo em contato com o osso e conseqüentemente o plexo supraperiosteal também, a conseqüência disso é a preservação do potencial osteogênico e o suprimento sanguíneo para o osso e implante abaixo.(D'Haese *et al.*, 2017)

A técnica *flapless* revelou menor reabsorção de osso marginal comparada com a técnica aberta (Malo e Nobre, 2008) e os implantes podem ser instalados com sucesso e carregado imediatamente, reduzindo o tempo e desconforto do paciente (Cannizzaro *et al.*, 2011). A abordagem *flapless* é benéfica para o paciente porque apresenta menor morbidade e desconforto pós-operatório, isto tem sido reportado pelos pacientes quando comparado com cirurgia aberta (D'Haese *et al.*, 2017, Rojas-Vizcaya, 2017) (fig.10 e 11).

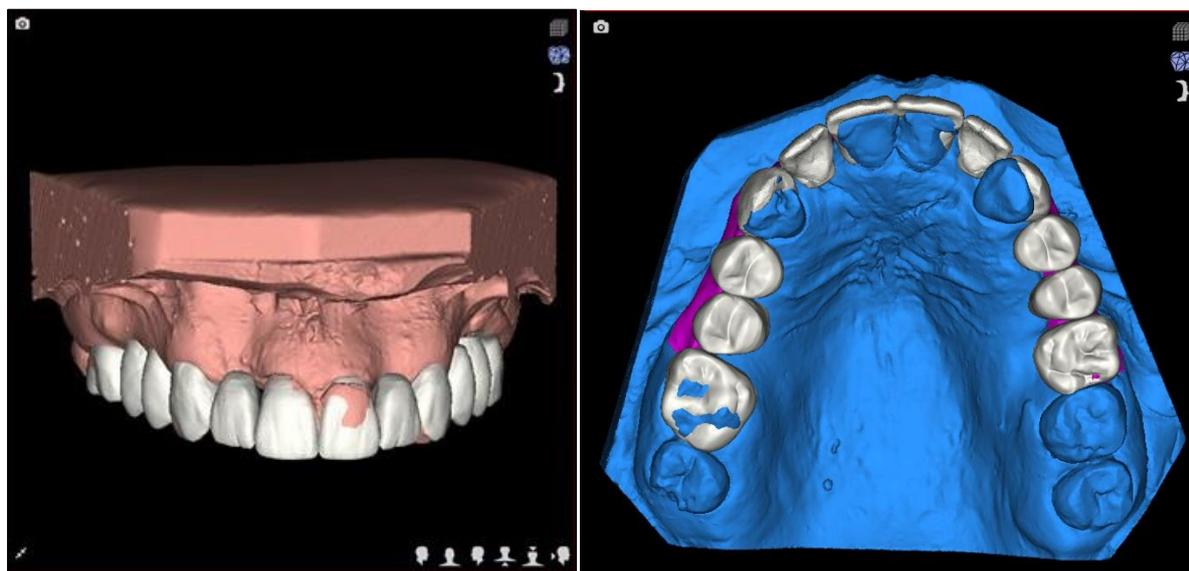


Figura 6. A simulação virtual da reabilitação protética permite visualizar o resultado previsto do tratamento.



Figura 7. A simulação virtual pode ser projetada na fotografia extraoral, o que melhora a visualização do resultado pela equipe de profissionais e pelo paciente.

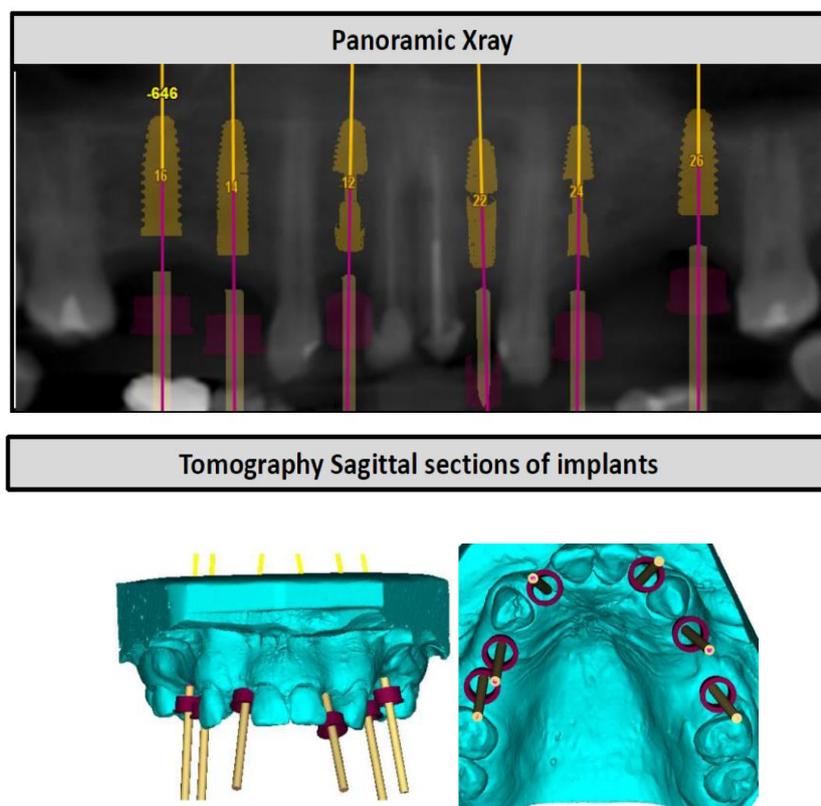


Figura 8. Com o modelo virtual das arcadas dentárias em conjunto com as fotografias extraorais é possível planejar tridimensionalmente o tratamento e pré-visualizar o resultado.



Figura 9. Após a determinação do posicionamento ideal dos implantes, é possível projetar um guia cirúrgico e confeccioná-lo pelo processo de prototipagem.



Figura 10. O guia cirúrgico prototipado em posição garante alta precisão para o posicionamento dos implantes.

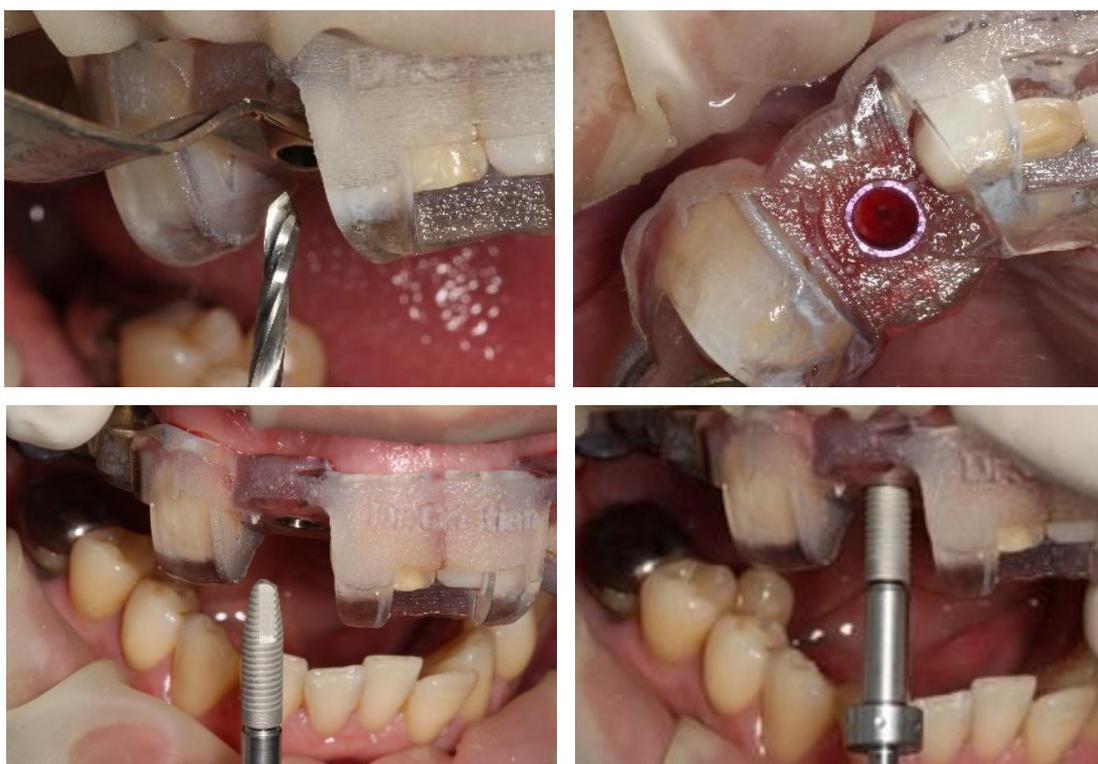


Figura 11. A cirurgia guiada permite uma abordagem sem retalho, o que garante maior segurança para o profissional e menor morbidade para o paciente.



### **3. OBJETIVOS**

O objetivo deste estudo foi desenvolver um guia de orientação e esclarecimento do planejamento reverso virtual para o cirurgião dentista, desde o planejamento virtual bidimensional até a execução da cirurgia guiada.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

Baseado nas evidências clínicas do planejamento reverso, foram definidas as etapas da sequência clínica para o planejamento e um folder foi desenvolvido. O folder descreve os requisitos para a execução do planejamento reverso virtual e apresenta uma comparação do fluxo de trabalho para a execução do planejamento reverso tradicional e do planejamento reverso virtual (Anexo 1).

Um questionário (Anexo 2) foi aplicado aos alunos do curso de pós-graduação em implantodontia da Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO (Duque de Caxias, RJ) entre os meses de junho e dezembro de 2017 para checagem de sua aceitação pelos profissionais. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

## 5. RESULTADOS

O folder foi entregue à 36 cirurgiões-dentistas inscritos nos cursos de pós-graduação em implantodontia da UNIGRANRIO. Todos demonstraram boa aceitação do folder informativo, declarando que desconheciam o fluxo de trabalho do planejamento reverso virtual.

A principal vantagem desta modalidade de planejamento destacada pelos alunos que receberam o folder foi a possibilidade de visualização mais fiel e mais rápida do tratamento proposto, garantindo a previsibilidade do tratamento. Houve ainda destaque ao fato que o planejamento reverso virtual pode ser compartilhado entre os profissionais da equipe pela internet, facilitando a comunicação de toda a equipe.

O terceiro ponto, destacado por 5 alunos, foi o impacto na motivação do paciente em relação ao tratamento quando o mesmo pode observar a simulação do resultado final no seu sorriso.

## 6. DISCUSSÃO

Dentro do fluxo de procedimentos do planejamento reverso convencional há fontes potenciais de erros, porém no planejamento reverso virtual estas fontes de erros são mínimas ou nulas. Em um recente estudo realizado nos Estados Unidos da América, foi verificado que cerca de 50% das moldagens convencionais que chegaram ao laboratório de prótese resultam em modelos inadequados ou imprecisos, sendo que 50% dos defeitos foram relacionados à técnica incorreta e 10% atribuídos à manipulação incorreta dos materiais (Rau et al., 2017).

Apesar do planejamento reverso convencional produzir reabilitações de qualidade, o avanço tecnológico e o advento de vários sistemas de moldagem digital permitem que, atualmente, o fluxo de trabalho seja totalmente digital, desde a moldagem feita no consultório até a confecção das restaurações (Patzelt *et al.*, 2014, Yuzbasioglu *et al.*, 2014). Os sistemas digitais de moldagem, bem como as tecnologias CAD/CAM para produção de artefatos prototipados e restaurações indiretas foram introduzidos há aproximadamente 25 anos atrás e têm evoluído tanto que há previsões que em 4 anos a maioria dos dentistas nos EUA e Europa estará usando scanners digitais para moldagens (Birnbaum *et al.*, 2009, Ting-shu e Jian, 2015).

Durante a anamnese do paciente buscamos entender os seus desejos e objetivos. Quatro questionamentos podem ser feitos pelo profissional para ajudar neste sentido (Coachman *et al.*, 2017): 1- Por que você está buscando tratamento dentário? 2- O que você gosta e não gosta no seu sorriso? 3- Qual é a sua expectativa? e 4- Como você considera como um sorriso ideal? Deste modo, ao apresentar o planejamento reverso virtual ao paciente é possível verificar se os desejos e objetivos foram atendidos. Esta

simulação potencializa o resultado do tratamento e melhora a comunicação entre o paciente, dentistas e protético (Harris *et al.*, 2017).

Entretanto, um protocolo fotográfico correto é fundamental para dar início ao planejamento reverso virtual, pois fotos inadequadas podem dar orientações estéticas incorretas para o planejamento (Goodlin, 2011). Todas as tomadas fotográficas do paciente devem ser realizadas sempre na mesma posição, mantendo a mesma distância e angulação entre elas, assim é possível sobrepor imagens extra e intraorais do paciente para a realização do planejamento (Coachman *et al.*, 2017). Exclusivamente sobre as fotos, é possível executar o planejamento digital do sorriso (DSD®) cuja limitação é sua aplicação bidimensional e restrita aos dentes anteriores. Como nariz e queixo podem afetar a percepção da linha média dentária pelo profissional e paciente (Calamia *et al.*, 2011), as linhas de referência faciais e formas dentais projetadas sobre a fotografia permitem avaliar eventuais assimetrias, o que auxilia o planejamento e posicionamento ideal dos dentes e do tecido periodontal.

Assim, neste momento é possível verificar as limitações, fatores de risco e princípios estéticos possam ser identificados e avaliados, determinando a melhor sequência de tratamento para o paciente (Coachman *et al.*, 2017). Vale lembrar que discrepância entre a linha média facial e linha média dentária entre 2 a 3 mm geralmente não são percebidas pelos pacientes (Spear e Kokich, 2007).

Os programas de planejamento virtual permitem que o profissional simule o resultado tridimensional do planejamento proposto. Além disso, a sobreposição de imagens tomográficas com os modelos virtuais das arcadas dentárias permite uma representação 3D completa do tecidos moles e duros, permitindo a criação de um guia cirúrgico prototipado com alta precisão (Viegas *et al.*, 2010, D'Haese *et al.*, 2017). Quando os guias cirúrgicos convencionais foram comparados aos guias prototipados, foram observadas: uma discrepância angular de  $5,9^{\circ} \pm 4,5^{\circ}$  para o guia convencional e  $1,2^{\circ} \pm$

0,08° para o guia prototipado, demonstrando a confiabilidade do planejamento virtual reverso na construção de guias cirúrgicos (Nokar *et al.*, 2011).

Contudo, a sequência de trabalho da cirurgia guiada com a utilização de guias cirúrgicos prototipados envolve um fluxo de trabalho que deve ser respeitado com muita atenção, pois um erro no início do planejamento pode gerar uma somatória de erros que levam desvios significativos entre os implantes planejados. Dentre os erros comumente encontrados, a falta de adaptação e a movimentação do guia prototipado durante a cirurgia de instalação dos implantes provocam um desvio do posicionamento dos implantes, a precisão do tratamento está diretamente ligada à cuidadosa execução da técnica, pois somente deste modo é possível garantir sua confiabilidade (Block e Chandler, 2009).

Deste modo, as vantagens da técnica digital podem ser resumidas como: 1) melhor planejamento e comunicação clínica, 2) alta fidelidade na confecção sem distorção comparada com processo convencional, 3) melhor resistência a flexão, menor porosidade devido a técnica de confecção, 4) melhora integridade da prótese e possibilita durabilidade devido a natureza monolítica do projeto ( não individualizando dentes do material da resina da base), 5) número controlado de contatos oclusais no projeto e confecção, 6) aumento potencial estético devido a qualidade do volume do material e compatibilidade no confecção, 7) arquivo natural e prótese digital (Cooper *et al.*, 2016).

De acordo com o que foi apresentado através da revisão da literatura pode-se dizer que o planejamento digital auxilia na maior compreensão de todas etapas do plano de tratamento pelo o paciente, devido a visualização das etapas do tratamento no computador pelo paciente; auxilia toda a equipe profissional envolvida no tratamento na tomada de decisão e planejamento, reduzindo o tempo e custo de material.

Com o auxílio da cirurgia guiada pode-se realizar a instalação dos implantes em uma posição tridimensional mais favorável para futuras próteses e com um ato cirúrgico

menos invasivo e traumático para o paciente, contribuindo para sua recuperação devido ao não levantamento de retalho.

## 7. CONCLUSÃO

A odontologia teve uma grande evolução nos últimos anos no que diz respeito a relação interdisciplinar e também avanços importantes de hardwares e softwares aplicados há odontologia.

O planejamento reverso virtual é uma abordagem inovadora que vem sendo sedimentada na clínica odontológica ajudando e melhorando a comunicação entre paciente e equipe, equipe e equipe permitindo uma redução no tempo tratamento e melhor previsão do seu resultado final.

## REFERÊNCIAS

Birnbaum N.S., Aaronson H.B., Stevens C. e Cohen B. 3D digital scanners: a high-tech approach to more accurate dental impressions. *Inside Dentistry* 2009; 5(4): 70-74.

Birnbaum N.S., Aaronson H.B. Dental impressions using 3D digital scanners: virtual becomes reality. *Compend Contin Educ Dent* 2008; 29 (8):494-505.

Block M.S. e Chandler C. Computed tomography-guided surgery: complications associated with scanning, processing, surgery, and prosthetics. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67(11 Suppl): 13-22.

Branemark P.I., Adell R., Breine U., Hansson B.O., Lindstrom J. e Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 1969; 3(2): 81-100.

Calamia J.R., Levine J.B., Lipp M., Cisneros G. e Wolff M.S. Smile design and treatment planning with the help of a comprehensive esthetic evaluation form. *Dent Clin North Am* 2011; 55(2): 187-209, vii.

Cannizzaro G., Felice P., Leone M., Checchi V. e Esposito M. Flapless versus open flap implant surgery in partially edentulous patients subjected to immediate loading: 1-year results from a split-mouth randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol* 2011; 4(3): 177-188.

Cattoni F., Mastrangelo F., Gherlone E.F. e Gastaldi G. A New Total Digital Smile Planning Technique (3D-DSP) to Fabricate CAD-CAM Mockups for Esthetic Crowns and Veneers. *Int J Dent* 2016; 2016: 6282587.

Coachman C., Calamita M.A., Coachman F.G., Coachman R.G. e Sesma N. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2017; 117(5): 577-586.

Coachman C., Calamita M.A. e Sesma N. Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2017; 37(2): 183-193.

Cooper L.F., Culp L. e Luedin N. A Digital Approach to Improved Overdentures for the Adolescent Oligodontia Patient. *J Esthet Restor Dent* 2016; 28(3): 144-156.

D'Haese J., Ackhurst J., Wismeijer D., De Bruyn H. e Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontol 2000* 2017; 73(1): 121-133.

Goodlin R. Photographic-assisted diagnosis and treatment planning. *Dent Clin North Am* 2011; 55(2): 211-227, vii.

Harris B.T., Montero D., Grant G.T., Morton D., Llop D.R. e Lin W.S. Creation of a 3-dimensional virtual dental patient for computer-guided surgery and CAD-CAM interim complete removable and fixed dental prostheses: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2017; 117(2): 197-204.

Imburgia M. Patient and team communication in the iPad era - a practical appraisal. *Int J Esthet Dent* 2014; 9(1): 26-39.

Jack G.B., Patzelt S.B. Evaluation of the accuracy of six intraoral scanning devices: an in-vitro investigation. *ADA Professional Product Review* 2015; 10(4):1-5.

Lin W.S., Harris B.T., Phasuk K., Llop D.R. e Morton D. Integrating a facial scan, virtual smile design, and 3D virtual patient for treatment with CAD-CAM ceramic veneers: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2017.

Malo P. e Nobre M. Flap vs. flapless surgical techniques at immediate implant function in predominantly soft bone for rehabilitation of partial edentulism: a prospective cohort study with follow-up of 1 year. *Eur J Oral Implantol* 2008; 1(4): 293-304.

Nokar S., Moslehifard E., Bahman T., Bayanzadeh M., Nasirpouri F. e Nokar A. Accuracy of implant placement using a CAD/CAM surgical guide: an in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26(3): 520-526.

Park H.N., Lim Y.J., Yi W.J., Han J.S., Lee S.P.. A comparison of the accuracy of intraoral scanners using an intraoral environment simulator. *J Adv Prosthodont* 2018 Feb;10(1):58-64.

Patzelt S.B., Emmanouilidi A., Stampf S., Strub J.R. e Att W. Accuracy of full-arch scans using intraoral scanners. *Clinical oral investigations* 2014; 18(6): 1687-1694.

Pita M.S., Anchieta R.B., Barao V.A., Garcia I.R., Jr., Pedrazzi V. e Assuncao W.G. Prosthetic platforms in implant dentistry. *J Craniofac Surg* 2011; 22(6): 2327-2331.

Rau C.T., Olafsson V.G., Delgado A.J., Ritter A.V., Donovan T.E.. The quality of fixed prosthodontic impressions: an assessment of crown and bridge impressions received at commercial laboratories. *J Am Dent Assoc* 2017; 148 (9):654-660.

Rojas-Vizcaya F. Prosthetically guided bone sculpturing for a maxillary complete-arch implant-supported monolithic zirconia fixed prosthesis based on a digital smile design: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2017.

Spear F.M. e Kokich V.G. A multidisciplinary approach to esthetic dentistry. *Dent Clin North Am* 2007; 51(2): 487-505, x-xi.

Ting-shu S. e Jian S. Intraoral digital impression technique: a review. *Journal of Prosthodontics* 2015; 24(4): 313-321.

Viegas V.N., Dutra V., Pagnoncelli R.M. e de Oliveira M.G. Transference of virtual planning and planning over biomedical prototypes for dental implant placement using guided surgery. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(3): 290-295.

Wennerberg A. e Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25(1): 63-74.

Whitley D., 3rd, Eidson R.S., Rudek I. e Bencharit S. In-office fabrication of dental implant surgical guides using desktop stereolithographic printing and implant treatment planning software: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2017; 118(3): 256-263.

Yuzbasioglu E., Kurt H., Turunc R. e Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC oral health* 2014; 14(1): 10.

Zanardi P.R., Laia Rocha Zanardi R., Chaib Stegun R., Sesma N., Costa B.N. e Cruz Lagana D. The Use of the Digital Smile Design Concept as an Auxiliary Tool in Aesthetic Rehabilitation: A Case Report. *Open Dent J* 2016; 10: 28-34.

## ANEXO 1 – Folder informativo



Você cirurgião-dentista que trabalha com implantes dentários

**CONHECE O  
PLANEJAMENTO  
REVERSO  
DIGITAL?**

Tradicionalmente, o Planejamento Reverso em Implantodontia envolve:

- Obtenção de modelos de estudo;
- Montagem em articulador;
- Enceramento diagnóstico.



Determina a relação do espaço edêntulo com os tecidos circunjacentes, espaço interoclusal e relações oclusais



**POSSIBILITA A INSTALAÇÃO  
DOS IMPLANTES EM POSIÇÃO  
PROTETICAMENTE FAVORÁVEL**

Cristian Jorge Abram Oliveira  
Plínio Mendes Senna

Mestrado Profissional - Implantodontia  
Programa de Pós-Graduação em Odontologia  
Universidade do Grande Rio  
2018

# PLANEJAMENTO REVERSO DIGITAL

## CLÍNICA

Consulta #1



Escaneamento intra-oral e Fotografias

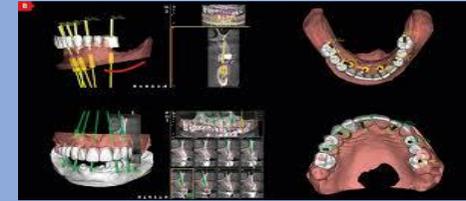
Solicitação tomografia



TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA  
**CONE BEAM**  
100% digital,  
com 40% a menos de radiação.

Tomografia da região

## AMBIENTE DIGITAL



PLANEJAMENTO VIRTUAL 3D



GUIA CIRÚRGICO PROTOTIPADO

Consulta #2



Discussão do planejamento

Consulta #3



Cirurgia guiada

## ANEXO 2 – Questionário



### Questionário: Planejamento Reverso Digital

UNIVERSIDADE  
**UNIGRANRIO**

- Você conhece o fluxo de trabalho digital para cirurgia guiada?

SIM

NÃO

- Dentro do que você pode observar no folder.

Qual seria a principal vantagem nesta modalidade de tratamento.

Rapidez no planejamento

Segurança no tratamento

Custo do tratamento

Comunicação entre o dentista/ equipe e dentista/ paciente

Qual seria a principal vantagem para o dentista.

Bio-segurança

Precisão para instalação do implante e qualidade final da prótese

Simplificação do tratamento

Diminuição do risco cirúrgico

Qual seria a principal vantagem para o paciente.

Segurança no procedimento

Conforto no tratamento

Visualização do planejamento no computador

Menor procedimento cirúrgico

Dentre as respostas marcadas, qual seria de maior relevância? Porque?

---

---

---