

**CURSO DE ODONTOLOGIA**

Vinicius Palagio Zanette

**PLANEJAMENTO DIGITAL DE REABILITAÇÃO ORAL: REVISÃO  
BIBLIOGRÁFICA**

Santa Cruz do Sul

2019

Vinicius Palagio Zanette

**PLANEJAMENTO DIGITAL DE REABILITAÇÃO ORAL:  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC – como requisito para obtenção do título de Cirurgião-dentista.

Orientador: Dr. Clóvis Irigoyen Ferrer

Santa Cruz do Sul

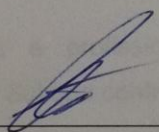
2019

Vinicius Palagio Zanette

**PLANEJAMENTO DIGITAL DE REABILITAÇÃO ORAL:  
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

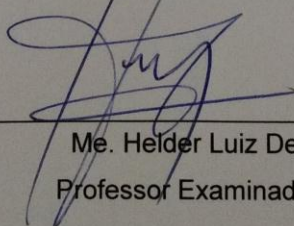
Esse Trabalho de Conclusão de Curso foi submetido ao  
Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do  
Sul, como requisito para obtenção do título de Cirurgião-  
dentista.

Orientador: Dr. Clóvis Irigoyen Ferrer



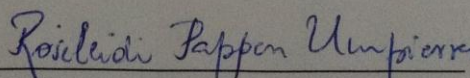
---

Dr. Clóvis Irigoyen Ferrer  
Professor Orientador-UNISC



---

Me. Helder Luiz Dettenborn  
Professor Examinador-UNISC



---

Me. Rosileide Pappen Umpierres  
Professor Examinador-UNISC

Santa Cruz do Sul

2019

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Gerson e Rose, por me proporcionarem a cursar Odontologia e por todo apoio que sempre me ofereceram. Gostaria de agradecer pelo apoio financeiro, carinho, compreensão e por serem meu alicerce ao longo da vida.

Ao meu irmão Rodrigo por estar sempre disposto a me ajudar quando sempre necessitei.

A minha namorada, Mariana, por além de compreender, apoiar, e dar a atenção que eu precisava, colaborou ao longo do trabalho sempre que precisei.

Aos meus amigos e colegas, que sempre estiveram presentes e me deram todo o apoio quando mais precisei durante os cinco anos.

Ao professor e orientador Clóvis Ferrer, por aceitar me orientar durante o Trabalho de Conclusão de Curso, sempre disposto. Agradeço aos ensinamentos ao longo do trabalho bem como ao longo do curso.

Aos demais professores e profissionais do Curso de Odontologia da Universidade de Santa Cruz do Sul que contribuíram para a minha formação.

E agradecer também a todos que contribuíram para que um dos meus sonhos se realizasse.

Muito Obrigado!

## RESUMO

O estudo visa facilitar para os profissionais da odontologia as ferramentas digitais disponíveis que podem auxiliar no planejamento de reabilitações orais, com o objetivo de demonstrar a eficiência, indicação e vantagem de utilizar o fluxo digital no consultório odontológico. A estratégia metodológica adotada foi uma revisão bibliográfica contrapondo e compartilhando as conclusões apresentadas nos artigos científicos acessados a partir do bireme, scielo, google, unisc/biblioteca, pubmed e periódicos capes. De modo geral o estudo demonstrou que as ferramentas digitais demonstram diversas vantagens quando utilizadas de forma correta, porém demonstra que o operador necessita ter um bom conhecimento teórico do assunto e um treinamento para manusear essas ferramentas. Conclui-se que o fluxo digital já é bem reputado pelos cirurgiões dentistas, porém algumas vezes não se utiliza todas as ferramentas disponíveis por questões relacionadas ao custo.

**Palavras-chaves:** Odontologia digital, CAD/CAM, cirurgia guiada.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1- Classificação das diferentes opções de scanners odontológicos</b>  | <b>11</b> |
| <b>Figura 2 - Diferenças entre processos CAM industrial, laboratorial e clínico</b>                                   | <b>12</b> |
| <b>Figura 3 - Guia cirúrgico</b>  | <b>14</b> |
| <b>Figura 4 - Figura 4 – Ato Cirúrgico da Cirurgia Guiada</b>   | <b>14</b> |
| <b>Figura 5 - Reabilitação total implantossuportada planejada por tomografia<br/>computadorizada interativa (TCI)</b> | <b>16</b> |
| <b>Figura 6 - Protocolo de DSD</b>  | <b>17</b> |
| <b>Figura 7 – Protocolo de fotografia</b>   | <b>19</b> |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                            | <b>8</b>  |
| <b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>2.1 Avanço da tecnologia na odontologia .....</b> | <b>9</b>  |
| <b>2.2 Sistemas CAD/CAM .....</b>                    | <b>10</b> |
| <b>2.2.1 Histórico .....</b>                         | <b>10</b> |
| <b>2.2.2 Aspectos gerais do sistema CAD/CAM.....</b> | <b>10</b> |
| <b>2.3 Cirurgia Guiada.....</b>                      | <b>12</b> |
| <b>2.4 Tomografia Computadorizada .....</b>          | <b>15</b> |
| <b>2.5 DSD .....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>2.6 Fotografias .....</b>                         | <b>18</b> |
| <b>3 METODOLOGIA .....</b>                           | <b>21</b> |
| <b>3.1 Tipo de estudo .....</b>                      | <b>21</b> |
| <b>3.2 Seleção do material bibliográfico.....</b>    | <b>21</b> |
| <b>4 DISCUSSÃO .....</b>                             | <b>22</b> |
| <b>5 CONCLUSÃO .....</b>                             | <b>25</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                              | <b>26</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos de CAD/CAM geraram um grande impacto em todos os ramos da Odontologia, em especial nas áreas da dentística restauradora e prótese dentária. A união dos sistemas tecnológicos, os avanços dos biomateriais, as transformações na educação e no atendimento ao paciente contribuem para que o cenário educacional na Odontologia permaneça em constante alteração, pois a procura pela economia, eficiência de tempo, resultado pós-operatório, tratamento clínico menos invasivo e a entrega do trabalho de forma mais ágil tem se aprimorado pelos cirurgiões-dentistas (ALGHAZZAWI, 2016).

O Fluxo de trabalho digital teve uma crescente participação na Odontologia, no qual o sistema CAD (desenho assistido por computador) / CAM (manufatura assistida por computador) e os *softwares* para planejamento estão em grande evolução nos últimos anos. (RUDOLPH; LUTHARDT; GRAF, 2015).

Com o auxílio de ferramentas disponíveis no mercado, consegue-se agrupar todos os dados obtidos e planejar a reabilitação oral do paciente completa dentro de um computador. As vantagens de usar a documentação digital é simplificar o processo do planejamento, conseguir fazer um sorriso a partir da análise facial e facilitar a comunicação entre paciente, cirurgião-dentista e protético (STANLEY et al., 2018).

A fase da odontologia digital apresenta-se continuamente em ascensão, porém os cirurgiões-dentistas mais antigos resistem ao sistema de fluxo digital, em que os equipamentos têm demonstrado o mesmo resultado que uma moldagem convencional. O fluxo digital funciona a partir de um escaneamento digital, e com isso, obtém-se todo o planejamento do trabalho dentro de um software, minimizando o tempo de trabalho tanto para o técnico como para o cirurgião-dentista, o desperdício de matéria prima e podendo até melhorar o número de pacientes em seu consultório pelo seu trabalho diferenciado (POLIDO, 2010).

Assim, o presente estudo busca responder como planejar uma reabilitação oral com auxílio digital.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Avanço da tecnologia na odontologia

A informática e a saúde são campos que apresentam particularidades em comum, como novos aprendizados, possibilidade de trocar conhecimentos com outros profissionais e atualizações de novas técnicas. A adesão de atuais tecnologias pode alterar a conduta clínica a ser feita e ter novos impactos no trabalho a ser realizado. Nos últimos 50 anos a informática tem evoluído, trazendo diversas mudanças no cotidiano do consultório odontológico desde a anamnese, passando pela radiografia e até mesmo obtendo uma prévia do trabalho concluído (CORREIA et al., 2008).

Com o passar dos anos a prótese dentária tem acompanhado diversas modificações, tanto em parâmetros de materiais quanto em diferentes ferramentas utilizadas no trabalho a ser preparado; Outra diferença que temos é a alta exigência dos pacientes que buscam por uma prótese mais próxima do natural, em que os tratamentos alcancem o máximo de requisitos estéticos, resistência, facilidade de realização e economia de tempo, tanto para o cirurgião-dentista quanto para o paciente (CORREIA et al., 2006).

A partir do advento das porcelanas com carga, permitiu-se abrir mão da técnica “*Collar less*” assim como a produção de restaurações intracoronárias. Após essa evolução, foi introduzida as porcelanas injetadas e as cerâmicas aluminizadas infiltradas por vidro, então pode-se oferecer próteses de até três elementos sem metal, surgindo também a cerâmica de zircônia infiltradas por vidro, produzindo próteses um pouco mais extensas. Posteriormente a descoberta desses materiais, viu-se a necessidade de fortalecer a busca por próteses mais extensas e que mantivesse os requisitos de um trabalho reabilitador, a partir daí fortalecendo a busca pela tecnologia CAD/CAM (BERNARDES et al., 2012).

## **2.2 Sistemas CAD/CAM**

### **2.2.1 Histórico**

A abreviatura CAD/CAM é oriunda da palavra *computer aided design* e *computer aided manufacturing*, que traduzido para o português significa “desenho guiado por computador” e “fabricação guiada por computador” (DE MOURA; SANTOS, 2015).

A tecnologia CAD/CAM é utilizada em vários setores há anos, porém na área da odontologia teve seu primeiro aparecimento no final dos anos 70 e começo dos anos 80, com o objetivo de automatizar o processo manual, elevar a qualidade do trabalho, uniformizar as etapas de produção e diminuição de custos (CORREIA et al., 2006).

### **2.2.2 Aspectos gerais do sistema CAD/CAM**

O sistema tem por objetivo digitalizar o objeto desejado, projetá-lo no software disponível, e após ser trabalhado, é encaminhado para uma central de usinagem onde o trabalho projetado é reproduzido (ALVES et al., 2017).

No trabalho de reabilitações orais, o modelo de gesso ou também a arcada dentária do paciente podem ser digitalizados, no qual transformam em arquivos por processos de escaneamentos. O escaneamento é uma maneira de digitalização de objetos reais a partir de imagens criadas por luz ou até mesmo por contato (BERNARDES et al., 2012).

As empresas, como principais interessadas em desenvolver novos sistemas CAD/CAM têm como base três componentes fundamentais: sistema de leitura da preparação (*scanner*), *software* de desenho da restauração protética (CAD) e sistema de fresagem da estrutura protética (CAM) (ALVES et al., 2017).

Após as imagens escaneadas, as mesmas são importadas para um *software* onde podem ser manipuladas e trabalhadas na área desejável pelo profissional, esse trabalho é denominado "enceramento virtual", em que os espaços edentados são preenchidos por trabalho planejado. Os softwares, que têm a finalidade de reproduzir trabalhos protéticos, tem uma pasta de dados onde às formas de dentes, elementos protéticos e implantes dentários são armazenados, assim quando

necessário reproduzir virtualmente no encerramento virtual pode ser reproduzido (BERNARDES et al., 2012).

Os sistemas podem ser divididos em duas categorias: os abertos, que podem buscar imagem de qualquer scanner, bem como transmitir dados para qualquer máquina de usinagem; e os fechados, oferecendo programas que tem comunicação com determinados programas, não recebendo dados de qualquer scanner e nem enviando dados para qualquer máquina de usinagem, sendo assim um processo totalmente incomunicável (BERNARDES et al., 2012).

Os sistemas CAD/CAM são divididos em três diferentes tipos de produção: Produção *chairside* - todos os componentes do sistema estão instalados no consultório odontológico, podendo assim ser digitalizados e fabricados no consultório sem a necessidade de laboratório protético, em que oferece restaurações em curto prazo. Produção *inlab* – produção onde o cirurgião dentista encaminha a impressão para o laboratório, na qual o protético realiza um modelo mestre e digitaliza-lo e a partir desta etapa, realiza o restante da produção por meio do sistema CAD/CAM. E, por ultimo, a confecção em centros de produção que é onde os dados são conectados via internet e enviados para o laboratório desejado, onde são reproduzidos (DOS SANTOS et al., 2017).

**Figura 1 - Classificação das diferentes opções de scanners odontológicos**

| Classificações | Forma de escaneamento                    | Local para escaneamento    | Tipo de escaneamento | Tecnologia ótica | Técnicas para escaneamento   | Materiais a serem escaneados  |
|----------------|--|----------------------------|----------------------|------------------|--|---|
| Tipos          | 1. Intraoral                             | 1. Clínica Odontológica    | 1. Por contato       | 1. Luz           | 1. Necessidade do uso de sprays sobre o material a ser escaneado     | 1. Troquel  |
|                | 2. Extraoral, de bancada ou laboratorial | 2. Central de escaneamento | 2. Tecnologia ótica  | 2. Laser         | 2. Sem necessidade do uso de sprays sobre o material a ser escaneado | 2. Modelo de gesso parcial  |
|                |  |                            |                      | 3. Ambas         |  | 3. Modelo de gesso total  |
|                |  |                            |                      |                  |  | 4. Modelos de gessos com componentes para escaneamento sobre implantes ou intermediários      |
|                |  |                            |                      |                  |  | 5. Moldagens orais em moldeiras para impressão.   |
|                |  |                            |                      |                  |  | 6. Dentes ou arcada dentária dos pacientes  |
|                |  |                            |                      |                  |  | 7. Componentes de escaneamento sobre implantes ou intermediários dentro da boca dos pacientes |

Fonte: BERNARDES, S. R. et al. Tecnologia Cad/Cam aplicada a prótese dentaria e sobre implantes. *Jornal ILAPEO*. v.6, n.1, p. 8-13, 2012.

**Figura 2 - Diferenças entre processos CAM industrial, laboratorial e clínico**

| Tecnologias CAM | Industrial   | Laboratorial  | Clínico   |
|-----------------|--|---|---|
| Propriedades    | Menor investimento inicial, pois o modelo é enviado para centrais de escaneamento  | Maior investimento inicial (normalmente scanner de bancada, computador, torno e fornos, dependendo do material a ser empregado) | Investimento inicial médio quando há o envio dos dados para centrais de usinagem industrial ou laboratorial (neste caso, investimento em scanner intraoral e computador). Por outro lado, o usuário pode investir mais se desejar ter todo o processo CAD/CAM: em torno e fornos dependendo do material a ser empregado |
|                 | Escaneamento intraoral ou do modelo de gesso   | Escaneamento do modelo de gesso   | Escaneamento intraoral ou do modelo de gesso  |
|                 | Depende de controles internos fabris (processos mais burocratizados). Envio de peças pelo correio  | Rapidez e agilidade na entrega da restauração   | Rapidez e agilidade na entrega da restauração quando o processo fabril estiver dentro do mesmo ambiente que o paciente  |
|                 | Oferece garantia   | Custos de retrabalho serão sempre do proprietário   | Garantias dependem se o profissional quer ter todo o processo ou não  |
|                 | Controle de adaptação fabril (maior controle) direto sobre modelos de gesso ou em réplica dos modelos/troquel gerados a partir dos escaneamentos (protótipos rápidos em Estereolitografia) | Controle de adaptação convencional sobre o modelo de gesso  | Controle de adaptação convencional direto sobre os dentes ou em modelos de gesso  |

Fonte: BERNARDES, S. R. et al. Tecnologia Cad/Cam aplicada a prótese dentaria e sobre implantes. *Jornal ILAPEO*. v.6, n.1, p. 8-13, 2012.

### 2.3 Cirurgia Guiada

A odontologia é uma área que esta em constante evolução, na qual os profissionais da área da implantodontia buscam por cirurgias com maior velocidade, precisão, e menor complicação pós-operatória. O que causou o desenvolvimento de inúmeros *softwares* e *hardwares* para a execução de cirurgias guiadas por computador. O primeiro passo de um planejamento de uma cirurgia guiada é fazer uma tomografia computadorizada do paciente, utilizando certos pontos de referência para captura de imagens em um computador. Logo após essa captura de imagens, a manipulação das mesmas é realizada dentro de programas especiais que possibilitem colocar os implantes no programa e também a possibilidade de realização de um guia cirúrgico de grande exatidão, o que permite a realização de cirurgias sem retalho na colocação de implantes e da prótese ser imediata (POLIDO, 2007).

A exatidão da cirurgia guiada depende de uma série de fatores cumulativos e interativos, que podem ocorrer falhas. Os mesmos podem aparecer no processo de

captura da imagem, no processo de manipulação da transformação imagem-físico, na manipulação do software, na construção do guia cirúrgico e falha humana (BALE; WIDMANN, 2006).

O planejamento inapropriado e a comunicação falha entre cirurgião e protesista podem levar a resultados insatisfatórios. Implantes posicionados de forma incorreta acarretam em distribuição de forças não axiais, estimulando de forma inadequada à dissipação das forças, acréscimo na concentração de tensão e inesperada perda de osseointegração (DIAS et al., 2016).

Os estágios para confecção de um guia cirúrgico para cirurgia guiada seriam: o primeiro estágio - a tomografia computadorizada de feixe cônico, onde as imagens obtidas são exibidas em três diferentes tipos de cortes, sendo eles axial, panorâmico e transversal. O segundo estágio - reformatar as imagens para o formato DICOM e reformular no software no qual estão divididos em estáticos e dinâmicos. O terceiro estágio - transferir o arquivo para centros de prototipagem onde as imagens podem ser transferidas via internet banda larga ou cd-rom e o quarto estágio - a elaboração do guia cirúrgico, onde as técnicas mais utilizadas para realização da peça são a estereolitografia, sinterização seletiva a laser, impressão 3D e a modelagem por deposição fundida (DE CARVALHO, 2007).

A técnica da colocação de implante com auxílio de computador comparado com a tradicional exige um investimento maior, propicia um maior resultado e também permite a proteção de estruturas anatômicas críticas, bem como ganhos estéticos e funcionais (POLIDO, 2007).

A utilização de guia cirúrgico é mais benéfica para o paciente e o cirurgião dentista nas seguintes circunstâncias clínicas: Três ou mais implantes seguidos, proximidade de estruturas anatômicas vitais, problemas relacionados à proximidade de dentes adjacentes, volume ósseo questionável, posição do implante crítica para prótese planejada, colocação do implante sem retalho, múltiplas próteses imediatas em unidade ou em arco completo, com ou sem extrações, alteração significativa do tecido mole ou da anatomia óssea por cirurgia ou trauma prévio, pacientes com morbidades físicas, médicas e psiquiátricas (ORENTLICHER; GOLDSMITH; ABBOUD, 2012).

O guia cirúrgico é uma ferramenta que possibilita o correto posicionamento dos implantes durante a cirurgia (tanto na posição de inclinação méso-distal, vestibulo-lingual e apico-coronal) (TENÓRIO et al., 2015).

A partir de estudos realizados, pode-se dizer que os implantes colocados com auxílio do guia cirúrgico promove uma alta taxa de sucesso nos procedimentos, baixos índices de complicações pós-operatórios e conferindo ao paciente baixa morbidade, maior conforto ao tocar no edema e menos dor (MORESCHI et al., 2011).

**Figura 3 – Guia cirúrgico**



Fonte: DE CARVALHO, E. M. Prototipagem na odontologia: obtenção e uso. In: DENTÁRIA, 10º Congresso Internacional de Técnicos em Prótese. Atualização em Prótese Dentária: Procedimentos Clínico e Laboratorial. São Paulo: 2007. Cap. 14, p. 157-168. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7271772-Prototipagem-na-odontologia-obtencao-e-uso.html>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

**Figura 4 – Ato Cirúrgico da Cirurgia Guiada**



Fonte: DE CARVALHO, E. M. Prototipagem na odontologia: obtenção e uso. In: DENTÁRIA, 10º Congresso Internacional de Técnicos em Prótese. Atualização em Prótese Dentária: Procedimentos Clínico e Laboratorial. São Paulo: 2007. Cap. 14, p. 157-168. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7271772-Prototipagem-na-odontologia-obtencao-e-uso.html>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

## 2.4 Tomografia Computadorizada

O recurso para diagnóstico por imagem que utiliza radiação é a tomografia computadorizada, que permite que as seções do corpo humano possam ser reproduzidas em diferentes três planos do espaço (GARIB et al., 2007).

Na área da Odontologia o exame a ser utilizado é a tomografia computadorizada de feixe cônico, no qual permite que a aquisição de imagem através do feixe de raios-X seja feita nas regiões de cabeça e pescoço. A duração do exame é de 10 a 70 segundos, sendo 3 a 6 segundos de exposição à radiação. As características da qualidade final do exame são: boa nitidez, baixo contraste entre tecido mole e duro, baixo custo, apresentando radiação 15 vezes menor, se comparado com a tomografia computadorizada tradicional (GARIB et al., 2007).

Quando comparado à tomografia computadorizada com a técnica convencional, há uma diferença significativa. Pois as máquinas de radiografia e as técnicas radiográficas geralmente levam à distorção das estruturas anatômicas em imagens bidimensionais convencionais como: alongamento, encurtamento e contração. Já a imagem adquirida por tomografia computadorizada não há essas distorções presentes (ORENTLICHER; GOLDSMITH; ABBOUD, 2012).

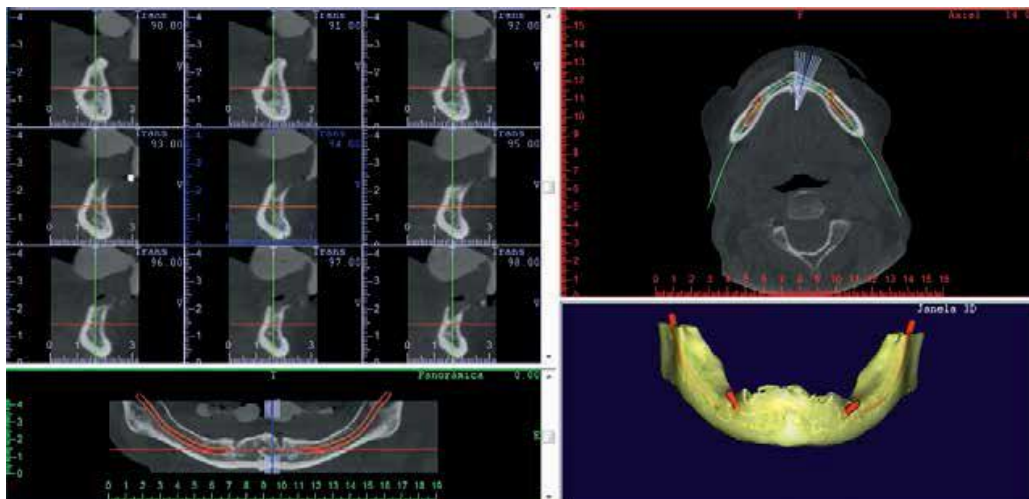
A obtenção da imagem da tomografia computadorizada deve ter algumas observações como: O diâmetro do corte deve ser o menor possível para uma boa reestruturação 3D (com diâmetro de 1mm); obtenção de imagem de axial para coronal pode reduzir o número de corte; no modelo helicoidal a ampliação do *pitch* permite a aquisição de um volume com maior extensão que mantém cortes finos; o *field of view* (FOV) para ser trabalhado em face e crânio deve ser em torno de 250mm; o *gantry* é recomendado não adquirir as imagens de forma inclinado, pois alguns softwares não permitem a manipulação dessa inclinação; aplicação de filtro de imagem é questionável; para minimizar que restaurações metálicas interfiram negativamente é orientado para que o paciente posicione-se com o plano oclusal paralelo ao plano axial durante o exame (MEURER et al., 2008).

O planejamento de implantes é a principal indicação para realização de tomografia computadorizada *cone beam*, no qual totaliza 2/3 das indicações na Odontologia. Estudo mostrou que a maior aplicação da tomografia na implantodontia

é na confecção de guia cirúrgico e na utilização trans-operatória em enxertos ósseos (NOGUEIRA et al., 2012).

Tomografia computadorizada interativa é uma técnica moderna que visa facilitar a troca de informações entre cirurgião dentista e radiologista. No qual o radiologista troca dados em imagem 3D com o cirurgião dentista em tempo real, cada um em seu computador, para que seja realizado o melhor tratamento ao paciente com o mínimo de erros (GANZ, 2011).

**Figura 5 - Reabilitação total implantossuportada planejada por tomografia computadorizada interativa (TCI)**



Fonte: DIAS, M. L. P. et al. Uso de guias no planejamento de próteses sobre implantes. Full Dent. Sci. v.7, n.26, p.74-82, 2016.

A utilização de implantes osseointegrados nos casos de reabilitações orais tornou-se uma realidade a partir da evolução dos diagnósticos por imagem. Pois desde casos simples que necessitam de um implante unitário, até casos complexos que envolvam a colocação de múltiplos implantes devem ser avaliadas a qualidade e a quantidade óssea para determinar o local de colocação do implante. Outro benefício que a tomografia computadorizada *cone beam* beneficia na colocação de implantes, está na obtenção de protótipos para guias cirúrgicos no qual o guia auxilia o profissional durante a cirurgia, minimiza erros na colocação de implantes, melhora a previsibilidade e redução de tempo cirúrgico (NOGUEIRA et al., 2012).

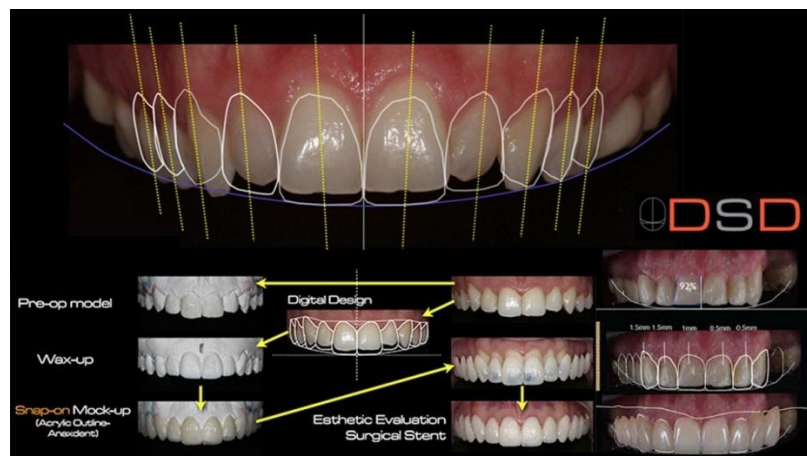


## 2.5 DSD

O DSD é um uma ferramenta digital de alta qualidade, significante em reabilitações orais que envolvem áreas estéticas, pois a partir do DSD obtem-se uma melhor análise do paciente, documentação detalhada da área a ser planejada e uma melhor comunicação na Odontologia (CALAMITA; COACHMAN; PASTOR, 2014).

A ferramenta DSD determina-se posicionar linhas e desenhos sobre fotos extraorais e intraorais do paciente, acompanhando uma sequência para poder avaliar a associação entre dentes, gengiva, sorriso e face, possibilitando assim melhor entendimento (CALAMITA; COACHMAN; SCHAYDER, 2012).

**Figura 6 - Protocolo de DSD**



Fonte: DSD RESIDENCY. In: Academy of clinical excellence. Disponível em: < <http://acedentalinstitute.com/dsd-residency/> >. Acesso em: 25 set. 2019.

É uma ferramenta que é utilizada um software simples já instalado no computador, como Power Point - PC e Keynote - MAC, e para as fotografias, uma câmera fotográfica digital simples. Os softwares autorizam que seja realizada uma mensuração e comparação da largura e altura dos dentes de forma dinâmica e simples (OKIDA et al., 2017).

A ferramenta DSD é um acessório que está diretamente conectada a um bom diagnóstico e planejamento de reabilitações orais e como resultado uma previsão para o paciente, pois a partir de um bom planejamento consegue saber os trabalhos que serão realizados e quais especialistas atuaram no caso (JACON et al., 2018).

O profissional que utiliza o visagismo em seu tratamento é facilitado com a utilização do DSD, no qual permite executar o desenho conforme a opção do paciente e mostrar previamente ao enceramento diagnóstico. Essa tática tem como objetivo alinhar o que o paciente espera ao fim do tratamento e a melhor maneira do profissional resolver o caso, onde a melhor tomada de decisão deve ser empregada baseado na decisão do paciente e a possibilidade de execução (COACHMAN et al., 2011).

Os profissionais que iram fazer o trabalho reabilitador, não devem abrir mão de todas as ferramentas disponíveis para uma melhor investigação dos problemas estéticos, reproduzir soluções, mostrar para o paciente as futuras soluções e acompanhar de forma precisa os procedimentos clínicos e laboratoriais para alcançar os resultados previsíveis (CALAMITA; COACHMAN; SCHAYDER, 2012).

O protocolo de DSD tem muitos benefícios como: diagnóstico no qual possibilita a visualização de muitos detalhes clínicos que passam despercebidos no exame clínico, o diagnóstico é mais confiável e o plano de tratamento mais seguro; a partir da comunicação que se consegue captar preferências pessoais do paciente e o cirurgião-dentista podendo repassar dados importantes ao protético sobre tamanho, comprimento, plano oclusal, linha média, entre outras características, para posteriormente fazer um enceramento e um teste-drive provisório das futuras restaurações. A avaliação é mais fidedigna, pois é possível avaliar o antes e o depois, possibilitando a visualização se o tratamento saiu conforme o planejado; educação também é importante, pois, muitas vezes o paciente está descontente com o seu sorriso, porém não sabe o que lhe incomoda, com DSD é possível educar o paciente mostrando como ficaria seu sorriso após o tratamento, o prognóstico e a serenidade do caso. Consequentemente após a apresentação, a aceitação do paciente em fazer o tratamento é alta, pois o paciente irá conseguir visualizar os defeitos do seu sorriso (CALAMITA; COACHMAN; PASTOR, 2014).

## **2.6 Fotografias**

A utilização da fotografia digital se tornou uma ferramenta auxiliar de muita importância na Odontologia, pois é um acessório que possibilita agilidade e velocidade no tratamento da imagem (CALIXTO; FACCIROLLI, 2011).

A fotografia é um meio auxiliar para montagem do plano de tratamento e também em outras diversas situações como mostrar aos pacientes problemas clínicos encontrados e também auxiliam nas escolhas quanto a cor e forma a ser utilizada na restauração (CALIXTO; FACCIROLLI, 2011).

A máquina fotográfica é um equipamento que virou obrigatoriedade no consultório odontológico e de suma importância. No entanto estudos demonstram que a técnica é mais importante que o equipamento fotográfico e que celulares de ultima geração tem resultados finais de ótima qualidade (GOODLIN, 2011).

Em casos de reabilitações orais, o técnico em prótese dentaria tem grande importância para que o resultado final contemple o planejado, e para que o objetivo do trabalho seja alcançado e não haja atrito entre o cirurgião-dentista; E é desejado fornecer o máximo de informações para o técnico. Uma das informações que pode ser disponibilizada são as fotografias intra e extra bucais, no qual se pode visualizar a integração dos dentes, tecido gengival, lábios, face, alinhamento dentário, caracterização, opalescência, bandas, mamelos e pigmentações (ANDRADE et al., 2011).

**Figura 7 – Protocolo de fotografia**



Fonte: ANDRADE, M. F. et al. Protocolo de fotografias odontológicas na comunicação entre CD e TPD em restaurações indiretas. *Revista Dental Press de Estética*, v. 8, n. 3, p. 39-46, 2011

A fotografia deve ser utilizada independente de o caso ser complexo ou não. No qual após o paciente aceitar o plano de tratamento e o valor ele deve ser fotografado no inicio e no fim do tratamento, uma maneira de registrar e agrupar no sistema desejável. A fotografia é uma ferramenta que também pode ser aproveitada

para comprovação em atos judiciais (IMPORTANCIA DA FOTOGRAFIA NA ODONTOLOGIA, 2019).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Tipo de estudo**

Este estudo é uma revisão de literatura.

#### **3.2 Seleção do material bibliográfico**

Para a elaboração do trabalho, os artigos científicos foram acessados através das seguintes bases de dados: Bireme, Scielo, Google, Unisc, Pubmed, Periódicos capes. Os livros usados para o embasamento teórico foram consultados na biblioteca central da Universidade de Santa Cruz do Sul, nos idiomas Português (BR) e Inglês.

As palavras-chaves utilizadas foram: Odontologia digital, CAD/CAM, cirurgia guiada.

## 4 DISCUSSÃO

O fluxo digital tem se tornado realidade nos casos de reabilitações orais, a partir do desenvolvimento de materiais pelos fabricantes, estudos científicos demonstrando diversas técnicas de trabalho e a grande evolução das tecnologias. O trabalho com auxílio de ferramentas digitais proporciona uma reabilitação oral de resultado rápido e preciso (STANLEY et al., 2018). O presente trabalho visa demonstrar as ferramentas digitais que os profissionais da Odontologia podem utilizar em casos de reabilitações orais protéticas.

Sabe-se que para iniciar o planejamento de uma reabilitação oral é necessário obter um modelo de estudo, onde a técnica convencional é realizada a partir de uma moldagem com materiais de elastômeros e os modelos vazados em gesso. A partir do desenvolvimento do CAD/CAM, a etapa de moldagem e vazagem do modelo em gesso, foram substituídas pelo escaneamento digital oral e o modelo digital (POLIDO, 2010), onde as principais vantagens estão no aperfeiçoamento na produção das restaurações, eliminação de etapas na fabricação, diminuição de consultas, diminuição de ajustes, maior durabilidade, melhor aceitação do paciente, desaparecimento de distorção dos materiais de moldagem, visualização previa tridimensional do espaço protético, organização virtual da peça protética e os metais que podem ser usinados no momento de fresagem resultam em menor oxidação e maior precisão (CORREIA et al., 2006; ALVES et al., 2017; ALVES et al., 2019; BERNARDES et al., 2012). Entretanto o sistema CAD/CAM apresenta algumas desvantagens: entre elas o alto custo do equipamento, dificuldade de obter cor, adaptação e escultura da restauração, limitações de alguns softwares e hardware, assim como a câmera do scanner intraoral e a máquina de usinagem, necessário experiência do cirurgião dentista e do protético e a dificuldade de digitalizar os preparos subgingivais (ALVES et al., 2017; BERNARDES et al., 2012; DE MOURA; SANTOS, 2015).

No entanto estudos demonstram que uma técnica de moldagem ideal, deve ser executada com o menor tempo possível, fácil execução, baixo custo, agradável para o paciente e o melhor resultado possível. Mesmo que haja um grande avanço de diversas tecnologias, os materiais de elastômeros cumprem todos os quesitos de

uma moldagem ideal e por isso são relatados na literatura como padrão-ouro na execução de modelos de trabalho (ALVES et al., 2019).

Outra ferramenta digital de suma importância para casos de reabilitações orais que necessitam de colocação de implantes é a cirurgia guiada, onde é realizada com auxílio de protótipo, sendo esse desenvolvido virtualmente com auxílio da tomografia (MORESCHI et al., 2011). A cirurgia guiada quando comparada com a técnica convencional, tem como vantagens posicionamento preciso dos implantes, minimizar erros, proteção de estruturas anatômicas, proporciona menor morbidade e superior conforto no pós-operatório, baixa contaminação nas áreas cirúrgicas adjacentes, possibilita uma cicatrização mais rápida e como desvantagens a cirurgia guiada requer investimento e esforço consideravelmente maiores (BALE; WIDMANN, 2006; MORESCHI et al., 2011; POLIDO, 2007; TENÓRIO et al., 2015).

Um estudo relatado na literatura com 90 implantes instalados com auxílio de guia cirúrgico, onde a taxa de sucesso foi de 96%, não ocorreu falha em nenhuma prótese, apenas um paciente apresentou complicação pós operatório e seis pacientes apresentaram dor e edema pós-operatório de nível leve e moderada (MORESCHI et al., 2011).

A etapa pré-operatória quando realizada de forma negligente pode levar a erros no ato cirúrgico, e os erros mais comum tem relação com a desatenção da pessoa que esta dando orientações para a maquina que esta produzindo o guia (MORESCHI et al., 2011; POLIDO, 2007).

Estudos demonstram que o sucesso clinico está diretamente conectado com a habilidade do cirurgião-dentista para interpretar e executar a colocação de implantes. A partir disso, o objetivo para o futuro é conseguir que a tecnologia controle a velocidade da broca com a precisão do operador (BALE; WIDMANN, 2006).

Para alcançar o sucesso no final do trabalho reabilitador é necessário fazer um bom diagnóstico no inicio tratamento e como ferramenta digital que o mercado nos disponibiliza é a tomografia computadorizada de feixe e para se conseguir uma ótima qualidade final no exame é necessário cortes finos, voxel/ o menor possível e ter cuidado com os artefatos metálicos pra minimizar as distorções (BALE; WIDMANN, 2006; MEURER et al., 2008). A tomografia computadorizada quando comparado com a tomografia computadorizada de feixe cônico tem como vantagens: o equipamento mais compacto, exposição a radiação menor, duração do exame

mais baixo, custo reduzido, possibilidade de reconstruções 3D com auxílio de software e boa nitidez de imagem (GARIB et al., 2007; NOGUEIRA et al., 2012).

As maiores indicações de tomografia computadorizada de feixe cônico seriam avaliação do osso para colocação de implantes, densidade dos tecidos moles, proximidade com os dentes adjacentes, e localização de estruturas vitais importantes (ORENTLICHE; GOLDSMITH; ABOUD, 2012; NOGUEIRA et al., 2012).

Com a evolução das técnicas reabilitadoras e a ascensão das câmeras fotográficas e dos celulares, tornou-se imprescindível o cirurgião-dentista documentar os casos reabilitadores com fotografias intra-orais e extra-orais (GOODLIN, 2011; CALIXTO; FACCIROLLI, 2011; ANDRADE et al., 2011).

Além de documentar o caso clínico a fotografia tem como objetivo repassar dados ao técnico de prótese dentária como: visualizar integração dos dentes, tecido gengival, lábios, face, alinhamento dentário, caracterização, opalescência, bandas, mamelos e pigmentações. Para que a restauração protética fique o mais próximo do natural (ANDRADE, 2011) (CALIXTO; FACCIROLLI, 2011).

A partir das fotografias digitais o cirurgião dentista pode contar com o auxílio do DSD, para conseguir executar simulações digitais de como ficaria a estética do sorriso após o tratamento e facilitar para o técnico de prótese dentária (OKIDA et al., 2017). O software DSD possibilita um diagnóstico estético do tratamento, afinidade entre profissional-paciente, facilita o diálogo entre os profissionais da equipe, motivação ao paciente, economia de tempo e materiais e uma ótima ferramenta de marketing no momento de aceitação do paciente ao tratamento (OKIDA et al., 2017; (CALAMITA; COACHMAN; SCHAYDER, 2012); (CALAMITA; COACHMAN; PASTOR, 2014).



## 5 CONCLUSÃO

Com base em todos os artigos estudados, o presente estudo concluiu que o fluxo digital:

- é um assunto muito reputado pelos Cirurgiões dentistas, porem não é muito utilizado por razão do custo;
- o estudo demostrou que todas as ferramentas citadas demostraram diversas vantagens, fácil manuseio com treinamento pratico-teórico e que o custo beneficio é excelente para o profissional que tem um ótimo fluxo de pacientes em seu consultório.

## REFERÊNCIAS

- ALGHAZZAWI, Tariq F. Advancements in CAD/CAM technology: options for practical implementation. *Journal Of Prosth Odontic Research*. v.60, n.2, p.72-84, 2016.
- ALVES, K. A. F. et al. Tecnologias para impressão e confecção de próteses sobre implantes: revisão de literatura. *Journal of Clinical Dentistry e Research*. v.16, n.1, p. 84-92, 2019.
- ALVES, V. M. et al. Vantagens x Desvantagens do sistema CAD/CAM. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*. v.18, n.1. p. 106-109, 2017.
- ANDRADE, M. F. et al. Protocolo de fotografias odontológicas na comunicação entre CD e TPD em restaurações indiretas. *Revista Dental Press de Estética*, v. 8, n. 3, p. 39-46, 2011.
- BALE, R. J.; WIDMANN, G. Accuracy in Computer – Aided Implant Surgery. *Revista International Journal of Oral e Maxilofacial Implants*. v.2, n.2, p. 855-863, 2006.
- BERNARDES, S. R. et al. Tecnologia Cad/Cam aplicada a prótese dentaria e sobre implantes. *Jornal ILAPEO*. v.6, n.1, p. 8-13, 2012.
- CALAMITA, M.; COACHMAN C.; SCHAYDER, A. Digital Smile Design: A Tool for Treatment Planning and Communication in the Esthetic Dentistry. *Quintessence Dent Technol*. v.35, p. 103-111, 2012.
- CALAMITA, M.; COACHMAN, C. C.; PASTOR, F. P. Planejamento digital estético: protocolo digital smile design (DSD). In : NETO, A. A. et al. *Estética do Sorriso em Reabilitação Protética*. São Paulo: EDNAPOLEÃO, 2014. p. 3-6.
- CALIXTO, L. R.; FACCIROLLI I, Y. O. Fotografia Odontológica em dentes anteriores- descrição da técnica. *Revista Dental Press de Estética*. v. 8, n.3, p. 38-46, 2011.
- COACHMAN, C. et al. Desenho digital do sorriso: do plano de tratamento à realidade clínica. In: PAOLUCCI, B. et al. *Visagismo: a arte de personalizar o desenho do sorriso*. Sao Paulo: VM CULTURAL EDITORA LTDA, 2011. P. 145-160.
- CORREIA, A. R. M. et al. CAD-CAM: a informática a serviço da prótese fixa. *Revista de Odontologia da UNESP*. v.35, n.2, p.183-189, 2006.
- CORREIA, A. R. M. et al. Informática Odontológica: uma disciplina emergente. *Revista odonto ciência*. v.23, n.4, p. 397-402, 2008.
- DE CARVALHO, E. M. Prototipagem na odontologia: obtenção e uso. In: DENTÁRIA, 10º Congresso Internacional de Técnicos em Prótese. Atualização em Prótese Dentária: Procedimentos Clínico e Laboratorial. São Paulo: 2007. Cap. 14, p. 157-168. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7271772-Prototipagem-na-odontologia-obtencao-e-uso.html>>. Acesso em: 03 nov. 2019.

DE MOURA, R. B. B.; SANTOS, T. C. Sistemas cerâmicos metal free: tecnologia CAD/CAM – revisão de literatura. *Revista Interdisciplinar*. v.8, n.1, p. 220-226, 2015.

DIAS, M. L. P. et al. Uso de guias no planejamento de próteses sobre implantes. *Full Dent. Sci.* v.7, n.26, p.74-82, 2016.

DOS SANTOS, F. M. L. et al. Odontologia digital: transformando sorrisos utilizando a tecnologia CAD/CAM. *Revista Journal of Clinical Dentistry e Research*. v. 14, n.2, p. 109-117, 2017.

DSD RESIDENCY. In: Academy of clinical excellence. Disponível em: < <http://acedentalinstitute.com/dsd-residency/> >. Acesso em: 25 set. 2019.

GANZ, S. D. Cone beam computed tomography–assisted treatment planning concepts. *Dental Clinics*. v.55, n. 3, p. 515-536, 2011.

GARIB, D. B. et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Revista Dental Press de Ortodontia Ortopedia Facial*, v. 12, n.2, p. 139-156, 2007.

GOODLIN, R. Photographic-assisted diagnosis and treatment planning. *Dental Clinics*. v. 55, n.2, p. 211-227, 2011.

IMPORTANCIA DA FOTOGRAFIA NA ODONTOLOGIA. In: indusbello. Disponível em: < <http://www.ib-indusbello.com.br/pt/post-odontologia-integrada/7/a-importancia-da-fotografia-na-odontologia> >. Acesso em: 04 nov. 2019.

JACON, A. L. et al. Tratamento multidisciplinar estético e funcional em paciente com amelogenese imperfeita. *Revista Gestão e saúde*. v. 18, n. 2, p. 33-43, 2018.

MORESCHI, E. et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico. *Revista ImplantNews*. V.8, n.1, p. 20-24, 2011.

MEURER, M. I. et al. Aquisição e manipulação de imagens por tomografia computadorizada da região maxilofacial visando à obtenção de protótipos biomédicos. *Radiologia Brasileira*. v.41, n. 1, p.49-54, 2008.

NOGUEIRA, A. S. et al. Tomografia computadorizada de feixe cônico em implantodontia oral: Relato de série de casos. *Revista Associação Paulista Cirurgião Dentista*. v.66. n.3, p. 227-233, 2012.

OKIDA, R. C. et al. A utilização do DSD (Digital Smile Design) para a otimização da estética dental. *Revista Odontológica de Araçatuba*. v. 38, n. 3, p. 9-14, 2017.

ORENTLICHER, G., GOLDSMITH, D., ABOUD, M. Computer-guided planning and placement of dental implants. *Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America*. v. 20, n.1, p. 53-79, 2012.

POLIDO, W. D. Cirurgias de Implantes guiadas por computador podem se tornar progressivamente mais frequentes e precisas. *Revista Dental Press de Ortodontia Ortopedia Facial*. v.12, n.5, p. 14-15, 2007.

POLIDO, W. D. Moldagens Digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da Odontologia. *Revista Dental Press Journal Of Orthodontic*. v.15, n.5, p. 18-22, 2010.

RUDOLPH, H.; LUTHARDT, R. G.; GRAF, M. R. Computer aided design/computer aided manufacturing. *Der Freie Zahnarzt*. v.59, n.7-8, p. 62-72, 2015.

STANLEY, M. et al. Fully digital workflow, integrating, dental scan, slime design and CAD-CAM: case report. *Revisa BMC Oral Health*. v.18, n.1, p. 134, 2018.

TENÓRIO, J. R. et al. Prototipagem e cirurgia guiada em implantodontia: revisão de literatura. *RFO UPF*. v. 20, n.1, p. 110-114, 2015.

