

UNIVERSIDADE SANTO AMARO
Doutorado em Odontologia com Área de concentração em
Implantodontia

Ricardo Seixas de Paiva Lima

**AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DA INSTALAÇÃO DOS
IMPLANTES DENTÁRIOS POR MEIO DA TÉCNICA DE
CIRURGIA GUIADA ESTÁTICA COM E SEM RETALHO:
ESTUDO COORTE PROSPECTIVO COM 4 ANOS DE
ACOMPANHAMENTO.**

São Paulo – SP
2023

Ricardo Seixas de Paiva Lima

**AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DA INSTALAÇÃO DOS
IMPLANTES DENTÁRIOS POR MEIO DA TÉCNICA DE
CIRURGIA GUIADA ESTÁTICA COM E SEM RETALHO:
ESTUDO COORTE PROSPECTIVO COM 4 ANOS DE
ACOMPANHAMENTO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* da Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia com área de concentração em Implantodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão.

**São Paulo – SP
2023**

L696a

Lima, Ricardo Seixas de Paiva

Avaliação da precisão da instalação dos implantes dentários por meio da técnica de cirurgia guiada estática com e sem retalho: estudo coorte prospectivo com 4 anos de acompanhamento / Ricardo Seixas de Paiva Lima. - 2023.

92 p. : il., color.

Orientador: Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão.

Tese. (Doutorado em Odontologia com ênfase em Implantodontia) - Universidade Santo Amaro, 2023.

Bibliografia incluída.

1. Implantes dentários.
2. Cirurgia assistida por computador.
3. Tomografia computadorizada de feixe cônico. I. Marão, Heloisa Fonseca. II. Universidade Santo Amaro. III. Título.

CDD 617.675

Ricardo Seixas de Paiva Lima

**AVALIAÇÃO DA PRECISÃO DA INSTALAÇÃO DOS IMPLANTES
DENTÁRIOS POR MEIO DA TÉCNICA DE CIRURGIA GUIADA
ESTÁTICA COM E SEM RETALHO: ESTUDO COORTE
PROSPECTIVO COM 4 ANOS DE ACOMPANHAMENTO.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* da
Universidade Santo Amaro – UNISA, como requisito para obtenção do título de
Doutor em Odontologia com área de concentração em Implantodontia.

Orientadora: Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão.

São Paulo, 04 de dezembro de 2023.

Banca Examinadora

Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão

Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk

Profa. Dra. Angelica Castro Pimentel

Prof. Dr. Otavio Henrique Pinhata Baptista

Prof. Dr. Sergio Eduardo Tricta Quaresma

Conceito Final

“Dedico esta pesquisa ao meu querido pai Javan Seixas de Paiva (*em memoriam*), que foi chamado por Deus ao seu encontro a pouco mais de 1 ano, mas que fez tanto por mim ao longo da sua vida, tanto no âmbito pessoal quanto profissional. Deixo aqui todo meu amor e gratidão ao meu eterno herói, que me proporcionou com a sua presença anos incríveis. Te amo meu pai!”

“A minha mãe luzinete de Araujo Lima, irmãos, minha esposa Joanna, meu filho e a toda a minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa da minha vida.”

A Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão pela orientação e participação, seu grande desprendimento em ajudar na realização dessa obra e pela paciência na execução desta obra.

Ao Coronel Otavio Henrique Pinhata Baptista pelo apoio e permissão da execução desta pesquisa realizada no Hospital Militar de Área de São Paulo (HMASP). Ao Tenente Pedro Dourado pela ajuda na realização das cirurgias em todos os passos necessários para realização da pesquisa. Muito obrigado!

Ao Prof. Dr. Wilson Roberto Sendyk, minha gratidão sincera pela orientação pessoal dedicada e pelo suporte constante em todas as fases do meu doutorado. Seu papel foi decisivo em minha formação e trajetória acadêmica.

Ao corpo docente que formam a equipe do Mestrado e Doutorado em Odontologia da UNISA, responsáveis pela participação no meu processo de formação de Doutor, instruindo e apoiando em todas as etapas. Obrigado Prof. Dr. Professor Wilson Roberto Sendyk, Profa. Dra. Angelica Castro Pimentel, Prof. Dr. Caio V. Roman Torres, Profa. Dra. Debora Pallos, Profa. Dra. Fabiana Martins e Martins de Oliveira, Prof. Dr. Gustavo Antonio Correa Momesso, Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão, Prof. Dra. Leticia Cidreira Boaro, Profa. Dra. Luana de Campos, Profa. Dra. Marcia Tanaka, Prof. Dr. William Cunha Brandt e Profa. Dra. Yeon Jung Kim.

Aos meus tios Oscar e Ilka Medeiros, pelo apoio durante este período em São Paulo, fazendo me sentir em casa mesmo estando tão longe de Recife.

RESUMO

A instalação de implantes dentários por meio da técnica de cirurgia guiada estática tem mostrado aplicabilidade clínica satisfatória por ser minimamente invasiva. Entretanto, pode ocorrer erros na transferência do planejamento virtual para a posição real dos implantes. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar por meio de tomografias computadorizadas, as posições dos implantes realizados nos planejamentos virtuais, com as posições reais obtidas após a realização da instalação dos implantes osseointegrados com a técnica de cirurgia guiada estática com e sem retalho e também avaliar as condições clínicas das próteses sobre implantes ao longo de 4 anos de acompanhamento. Desta forma, foi instalado um implante por meio da técnica de cirurgia guiada estática na região de pré-molar superior direito ou esquerdo na maxila ou mandíbula de 13 pacientes (n=13). Os pacientes foram divididos em dois grupos: pacientes em que a cirurgia foi realizada sem retalho e em pacientes que a cirurgia foi realizada com retalho. Com a utilização de uma ferramenta do software coDiagnostiX® foram realizadas as mensurações dos desvios dos implantes instalados nos dois grupos. Os desvios avaliados foram os correspondentes a plataforma do implante e ao ápice do implante. Os dados foram tabulados e submetidos ao teste estatístico t de Student e o nível de significância adotado foi de 5%. Também foi realizado o acompanhamento clínico e a satisfação do paciente através de um questionário. Os resultados obtidos demonstraram maior desvio com a utilização da técnica de cirurgia guiada estática sem retalho com diferença estatisticamente significativa para o desvio 3D base (P=0,016) e 3D ponta (P=0,024). A avaliação clínica demonstrou que não houve perdas de implantes e nenhum tipo de complicações, durante os 4 anos de acompanhamento. Desta forma, foi concluído que a cirurgia guiada estática utilizando a técnica sem retalho apresenta maior desvio quando comparado com a técnica com retalho.

Palavras chaves: implantes dentários, cirurgia assistida por computador, tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

The installation of dental implants using the static guided surgery technique has shown satisfactory clinical applicability as it is minimally invasive. However, errors may occur when transferring the virtual planning to the actual position of the implants. Therefore, the objective of this study was to evaluate, through computed tomography scans, the positions of the implants performed in virtual planning, with the real positions obtained after installing the osseointegrated implants with the estatic guided surgery technique with and without flap, and also to evaluate the clinical conditions of implant prostheses over 4 years of follow-up. In this way, an implant was installed using the static guided surgery technique in the region of the upper right or left premolar in the maxilla or mandible of 13 patients (n=13). Patients were divided into two groups: patients whose surgery was performed without a flap and patients whose surgery was performed with a flap. Using a coDiagnostiX® software tool, measurements of the deviations of the implants installed in both groups were carried out. The deviations evaluated were those corresponding to the implant platform and the implant apex. The data were tabulated and subjected to Student's t statistical test and the significance level adopted was 5%. Clinical monitoring and patient satisfaction were also carried out using a questionnaire. The results obtained demonstrated greater deviation with the use of the flapless static guided surgery technique with a statistically significant difference for the 3D base (P=0.016) and 3D tip (P=0.024) deviation. The clinical evaluation demonstrated that there were no implant losses and no complications during the 4 years of follow-up. Therefore, it was concluded that static guided surgery using the flapless technique presents greater deviation when compared to the flap technique.

Keywords: dental implants, computer-assisted surgery, cone beam computed tomography.

Lista de Tabelas

Tabela 01: Distribuição dos pacientes pela idade e sexo	66
Tabela 02: Posicionamento dos implantes e anilhas relacionados com a cirurgia sem retalho e o gênero.	67
Tabela 03: Média e Desvio Padrão (\pm DP) do ângulo ($^{\circ}$), desvios da base (mm) e desvios da ponta (mm) da cirurgia guiada sem retalho e com retalho	68
Tabela 04: Avaliação clínica dos pacientes.	69
Tabela 05: Pesquisa de funcionalidade e satisfação dos pacientes	70

Lista de Figuras

Figura 01: Esquema demonstrando 3 tipos de guia cirúrgico para realizar a cirurgia guiada estática, da esquerda para direita: guia com suporte ósseo, guia com suporte na mucosa e guia com suporte dentário.....	24
Figura 02: Guia fixado sobre dentes, sendo realizada a fresagem para posterior instalação do implante, procedimento realizado através da cirurgia guiada estática.....	30
Figura 03: Esquema demonstrando o fluxo da cirurgia guiada: 1- exame clínico, solicitação de exames complementares e escaneamento; 2- tomografia computadorizada; 3- planejamento com software e 4- realização da cirurgia guiada.....	33
Figura 04: Guia cirúrgico posicionado sobre dentes após o rebatimento do retalho para exposição de tecido ósseo, com objetivo de realizar a cirurgia guiada estática com retalho....	37
Figura 05: Guia cirúrgico posicionado sobre dentes para realização da cirurgia guiada estática sem retalho.....	37
Figura 06: Esquema da sequência clínica para se obter o arquivo <i>Standard Tessellation Language</i> (STL) do escaneamento.....	45
Figura 07: Esquema da sequência clínica para se obter o arquivo <i>Digital Imaging and Communications in Medicine</i> (DICOM) da tomografia.....	45
Figura 08: Esquema importação dos arquivos em DICOM (da tomografia computadorizada) e STL (do escaneamento intra-oral) para o software CoDiagnostiX®	46
Figura 09: Esquema demonstrando a planificação dos arquivos das imagens em DICOM (da tomografia computadorizada) e STL (do escaneamento intra-oral) no software CoDiagnostiX®	46
Figura 10: Esquema demonstrando o planejamento/posicionamento do implante no software CoDiagnostiX®	47
Figura 11: Planejamento virtual do implante na região do dente 15 utilizando o software coDiagnostiX® (Dental Wings, Chemnitz, Alemanha): A- Corte Panorâmico podendo ser observado o posicionamento virtual da coroa e implante; B- Imagem do planejamento virtual.....	47
Figura 12: Posição planejada do implante nos cortes: A- Transversais; B- Tangencial e C- Axial.....	48
Figura 13: Implante Straumann Bone Level Tapered (BLT).....	48

Figura 14: Esquema demonstrando a sequência do software CoDiagnostiX®, desde a planificação das imagens até o desenho da guia cirúrgica, após este momento é gerado um novo arquivo STL para impressão da guia cirúrgica.....	49
Figura 15: Guia cirúrgica projetada virtualmente em formato de STL, de um dos casos realizados na região de pré-molar superior.....	49
Figura 16: Esquema demonstrando a sequência do software CoDiagnostiX®, desde a planificação das imagens até a aquisição do STL da guia cirúrgica, momento em que este arquivo é encaminhado para impressora 3D, desta forma a guia cirúrgica pode ser impressa utilizando as especificações necessárias com a utilização de uma resina específica para guia cirúrgica. O esquema demonstra as especificações utilizadas na confecção da guia cirúrgica, assim como a impressora e a resina.....	50
Figura 17: A e B- Guia cirúrgica impressa em resina, utilizando anilha de aço inoxidável regular, utilizados na cirurgia de um pré-molar inferior direito.....	51
Figura 18: Distâncias da anilha em relação a crista óssea.....	51
Figura 19: Kit cirúrgico Straumann Guided Surgery. As 3 primeiras fileiras da esquerda para direita (determinadas pelas cores: cinza, azul e amarela) correspondem as brocas que foram utilizadas, ou seja, para implantes BLT com diâmetro de 3,3mm.....	52
Figura 20: Esquema demonstrando a diferença da sequência cirúrgica realizada na cirurgia guiada estática com retalho e sem retalho.....	53
Figura 21: Perfurador de mucosa com 3,4mm de diâmetro, a ser inserido diretamente na anilha com 5mm de diâmetro.....	53
Figura 22: Punho de perfuração a ser inserido no casquilho (anilha) da guia cirúrgica.....	54
Figura 23: Broca plana de 2,8mm, utilizada para planificação óssea, e punho de perfuração de 2,8mm (marcação amarela na broca confirma o diâmetro de 2,8mm)	54
Figura 24: Broca piloto BLT guiada utilizada para perfuração óssea inicial (broca marcada com 2 traços azuis: 2 marcações determinam que a fresa é para implantes BLT e a cor azul confirma o diâmetro de 2,2mm)	55
Figura 25: Broca BLT guiada de 2,8mm, utilizada para a última perfuração (Broca marcada com 2 traços amarelos: 2 marcações determinam que a fresa é para implantes BLT e a cor amarela confirma o diâmetro de 2,8mm)	55
Figura 26: Sequência de fresagem do Straumann Guided Surgery, para implantes Straumann BLT com diâmetro de 3,3mm, dependendo do tipo ósseo encontrado (da esquerda para a direita). Tendo início com a broca piloto de 2,2mm, seguindo com a broca de 2,8mm, broca	

de perfil e promotor de rosca. Neste estudo foram utilizadas a 1ª e 2ª broca (demarcação em vermelho), devido a situação óssea encontrada (tipo ósseo III)	56
Figura 27: Implante BLT após remoção da embalagem. Conectado ao implante está a peça de transferência loxim® (azul) que por sua vez esta conectado ao adaptador guiado para contra-ângulo cirúrgico.....	57
Figura 28: Esquema demonstrando a sequência protética utilizando o fluxo digital, 2 meses após a cirurgia.....	58
Figura 29: Desvios que podem ocorrer com implante planejado virtualmente.....	59
Figura 30: Alinhamento geral das tomografias com o uso do software (pontos de alinhamento demarcados em azul: 4 pontos, e de vermelho: 1 ponto, não reconhecido pelo software): A- DICOM da tomografia inicial e B- DICOM da tomografia pós-operatória.....	60
Figura 31: Conferência do alinhamento através de cortes tomográficos inicial e pós-operatório: A- Corte coronal; B- Corte sargital; C- Corte axial.....	60
Figura 32: Imagem após alinhamento.....	61
Figura 33: Demarcação da posição do implante na tomografia obtida após a cirurgia através dos cortes tomográficos em cor vermelha: A- Tangencial; B- Axial e C- Transversal.....	61
Figura 34: Alinhamento do implante, produzido pelo software.....	61
Figura 35: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation® demonstrando a diferença da angulação. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Duas linhas amarelas são traçadas no longo eixo dos 2 implantes, no ponto de encontro destas linhas resulta na angulação criada pelo desvio do implante.....	62
Figura 36: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation® demonstrando os desvios observados em um corte tomográfico transversal. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Neste corte pode ser observado vestibularização do implante, assim como a alteração de profundidade do implante, que ficou aquém da posição planejada.....	63
Figura 37: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation® demonstrando os desvios observados em um corte tomográfico tangencial. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Neste corte	

pode ser observado quanto o implante ficou para mesial, assim como a alteração de profundidade do implante, que ficou aquém da posição planejada.....64

Figura 38: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation® demonstrando os desvios observados. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Nesta imagem pode ser observado quanto o implante ficou em posição diferente da posição almejada.....64

Lista de Abreviaturas

CAD	Computer aided design
CAM	Computer aided manufacturing
CAD/CAM	Computer aided design/Computer aided manufacturing
CGD	Cirurgia guiada dinâmica
CGE	Cirurgia guiada estática
EI	Escaneamento intra-oral
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
OBJ	Object File Wavefront 3D
PLY	Polygon File Format
PR	Prototipagem rápida
STL	Standard Tessellation Language
TC	Tomografia Computadorizada
TCFC	Tomografia computadorizada de feixe cônico
3D	Tridimensional

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1. Osseointegração.....	19
2.2. Tomografia Computadorizada.....	20
2.3. Escaneamento Intra-oral.....	22
2.4. Guia Cirúrgica.....	24
2.5. Cirurgia Guiada.....	26
2.5.1. Técnica do Duplo Escaneamento.....	27
2.5.2. Evolução da Cirurgia Guiada.....	28
2.5.3. Cirurgia Guiada Estática (CGE).....	30
2.5.4. Cirurgia Guiada Dinâmica (CGD).....	33
2.5.5. Cirurgia Guiada Estática x Dinâmica.....	34
2.6 Cirurgia Guiada Sem Retalho e Com Retalho	36
2.7. Problemas e Dificuldades Relacionadas a Técnica da Cirurgia Guiada.....	39
3. OBJETIVO.....	42
4. MATERIAL E MÉTODO.....	43
4.1. Desenho do Estudo.....	43
4.2. Procedimentos Pré-clínicos.....	43
4.2.1. Escaneamento Intra-oral e Aquisição de Imagem Tomográfica Inicial	44
4.2.2. Planejamento da Cirurgia Guiada e Confecção da Guia Cirúrgica.....	45
4.3. Procedimento Clínico.....	51
4.4. Análise dos Dados.....	58
4.4.1. Obtenção das Sobreposições das Imagens e Avaliação dos Desvios.....	58
4.4.2. Análise Estatística.....	65
4.4.3. Sobrevivência dos Implantes e Complicações.....	65
5. RESULTADOS.....	65
5.1. Desvios.....	67
5.2. Avaliações Clínicas.....	69

6. DISCUSSÃO.....	71
7. CONCLUSÃO.....	78
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICE A – Ficha Clínica (Questionário e Avaliação Clínica)	88
ANEXO A – PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO CEP.....	89
ANEXO B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	91

1 INTRODUÇÃO

A correta posição da instalação dos implantes osseointegrados é essencial para alcançar resultados protéticos aceitáveis e sucesso no tratamento. Os riscos de complicações durante a fresagem e erros no posicionamento do implante podem ocorrer, já que os implantes podem ser instalados próximos a estruturas vitais, o que pode causar complicações ou insucesso do tratamento. O mal posicionamento do implante pode levar também a alterações estéticas significativas e também comprometer a prótese, já que forças oclusais podem incidir sobre o implante, levando à uma condição biomecânica desfavorável (Brugnami & Caleffi, 2005; Ferreira, et al., 2022; Poli, et al., 2023; Tatakis, et al., 2019). Além desses fatores, o correto planejamento dos implantes em relação à distância méso-distal entre eles e também em relação à posição intra-óssea são fatores importantes para favorecer estética e acomodação dos tecidos gengivais (Tarnow, et al., 2000). Portanto, melhorar a precisão da instalação dos implantes tem sido objeto de interesse substancial dentro da área.

A introdução da Tomografia Computadorizada (TC) possibilitou o planejamento com imagens nítidas, precisas, e sem distorções da anatomia craniofacial dos pacientes (Hounsfield, 1973). A geração de imagens em 3D com possibilidade de impressão em películas radiográficas e mais recentemente a tecnologia CAD/CAM (*Computer aided designed/Computer aided manufacturing*), associada a imagens digitais de TC, permitiram a confecção de Prototipagem Rápida (PR) possibilitando o planejamento virtual através de programas de software na tela do computador, o que levou a possibilidade de cirurgias guiadas sem retalho, com precisão e segurança (D'haese, et al., 2017).

A cirurgia sem retalho foi definida por Brodala em 2009, como um procedimento cirúrgico para a colocação de implantes sem um retalho mucoperiosteal. A técnica consiste em um único passo cirúrgico que requer a remoção mínima de tecido mole para ter acesso ao rebordo alveolar, com a utilização de fresas na osteotomia, colocação dos implantes e instalação dos abutments (Brodala, 2009). Embora existam inúmeras vantagens, a cirurgia sem retalho é considerada um procedimento às cegas, devido à dificuldade na avaliação de contornos e angulações do rebordo, assim aumentando o risco de implantes mal

posicionados em angulação e profundidade, dificultando os procedimentos protéticos em relação ao tecido ósseo e tecidos moles (Nikzad & Azari, 2010).

Atualmente, o método de Cirurgia Guiada é direcionado para um planejamento pré-operatório, com o uso de TC, escaneamento das arcadas dentárias e softwares. Com isto, os problemas associados ao procedimento de cirurgias sem retalho e sem a guia cirúrgica seriam minimizados levando ao posicionamento preciso para a instalação dos implantes, além de evitar possíveis acidentes em virtude do procedimento ser realizado sem retalho (Bottino, et al., 2022).

O procedimento pode ser realizado com guias suportadas na mucosa (mucosuportada), guias suportadas em dentes (dentosuportadas) ou guia sobre o tecido ósseo (ósseosuportada) (Dinato, et al., 2022; Somogyi-Ganss, et al., 2015; Unsal, et al., 2020). Também podem ser realizadas com a guia cirúrgica do início ao fim do procedimento (cirurgias guiadas completas) ou cirurgias que são iniciadas com a guia e finalizadas sem a guia cirúrgica (cirurgias guiadas parciais ou semi-guiadas) (Ruppin, et al., 2008).

A vantagem da instalação dos implantes com a técnica da Cirurgia Guiada é possibilitar o planejamento cirúrgico/protético com auxílio de imagens 3D, softwares específicos e modelos de estudo que propõe um diagnóstico previsível, seguro e a possibilidade de oferecer ao paciente, ao cirurgião dentista e ao técnico laboratorial, maior segurança e precisão nas reabilitações com implantes osseointegrados, além de facilitar a instalação dos implantes pelo Cirurgião-Dentista (De Almeida, et al., 2010; Dioguardi, et al., 2023; Tallarico & Meloni, 2017). Porém, como desvantagem, pode ocorrer uma diferença ou desvio entre o planejamento virtual e o posicionamento final dos implantes (Cushen & Turkyilmaz, 2013; Di Giacomo, et al., 2005; Nickenig, et al., 2010; Suksod, et al., 2020; Turbush & Turkyilmaz, 2012)

O correspondente entre a posição do implante planejada e a instalada é determinado por uma segunda tomografia computadorizada, permitindo a fusão entre o planejamento pré-operatório e a posição final dos implantes (D'haese, et al., 2012). Sendo assim, a precisão do procedimento de cirurgia guiada é definida como o desvio no posicionamento ou desvio angular obtido entre o planejamento cirúrgico virtual e a posição final da instalação do implante (Suksod, et al., 2020;

Van Assche, et al., 2012). Os erros que levam a ausência da precisão, podem ocorrer desde a aquisição da imagem pré-operatória, processamento de dados no software, alteração das guias cirúrgicas, seleção das anilhas e até o posicionamento cirúrgico do implante (De Almeida, et al., 2010; Couto, et al., 2021; Cristache & Gurbanescu, 2017; Tatakis, et al., 2019).

Até o momento alguns clínicos são favoráveis à esta técnica, enquanto outros ainda apresentam dúvidas em relação à efetividade e precisão da técnica. Além do mais, não há trabalhos na literatura comparando a precisão da técnica de cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho. Desta forma, com objetivo de criar uma base de evidências, foi possível identificar por meio de um método rigoroso, a real diferença entre o planejamento cirúrgico virtual e a posição dos implantes após a cirurgia guiada. Ademais, foi possível realizar também um acompanhamento clínico dos implantes instalados, a condição das próteses instaladas sobre esses implantes, assim como uma pesquisa de satisfação destes pacientes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Osseointegração

Uma grande descoberta de Brånemark et al., (1969), revolucionou a Odontologia, criando um marco na história da odontologia. Ao perceber que o osso poderia se aderir à superfície do titânio com um contato direto, a osseointegração permitiu uma nova opção para a reabilitação de perdas dentárias. Pacientes com ausências dentárias, que antes eram reabilitados com próteses muco-suportadas ou dento-muco-suportadas, através da Implantodontia tiveram como possibilidade reparar a perda dentária através de próteses implanto suportadas.

No entanto, para ocorrer a osseointegração alguns parâmetros deveriam ser respeitados. O controle da técnica cirúrgica, bem como um eficiente planejamento, que desta forma conduz a fatores biomecânicos favoráveis à distribuição de cargas funcionais e então levando ao sucesso da osseointegração (Branemark, et al., 1977).

Brånemark (1983) definiu o processo de osseointegração como sendo: “uma conexão direta estrutural e funcional entre o tecido ósseo normal viável e o implante em função”.

Albrektesson et al., (1986), relatam que a osseointegração depende da biocompatibilidade do material, do desenho do implante (macroestrutura), da superfície do implante (microestrutura), do sítio receptor, da técnica cirúrgica e das forças oclusais aplicadas ao implante.

Vários fatores inter-relacionados determinam a ocorrência da osseointegração: quantidade e qualidade de osso disponível no leito receptor onde o implante será inserido, duração e direção da força aplicada favorecendo a remodelação óssea ao redor com implante inserido, conformação macro e microscópica do implante, integração tecidual ao redor dos implantes, materiais utilizados para a confecção do implante, o tipo das próteses suportadas por implantes e obrigatoriedade de utilização de um protocolo cirúrgico adequado (Adell, et al., 1990).

Osseointegração pode ser definida como sendo a ancoragem direta do osso a um corpo implantado, o qual pode proporcionar uma fundação para fixação de uma prótese, tendo a possibilidade de transmitir forças oclusais diretamente ao osso. Isto significa que o implante deve ser feito de material inerte para estar em contato direto com o tecido ósseo, sem interface de tecido mole (HOBBO et al., 1997).

Magini & Schiochett (1999), afirma a osseointegração como "um processo no qual uma fixação rígida e assintomática é obtida com materiais aloplásticos e mantida no osso durante a aplicação de cargas funcionais".

A literatura vem demonstrando, um alto nível de previsibilidade e sucesso nos tratamentos de reabilitação oral, com a utilização de implantes dentários, tanto em pacientes edêntulos totais quanto em parciais (Bezerra, et al., 2003; Bottino, et al., 2005; Dinato, et al., 2022; Lima et al., 2021; Lima et al., 2022).

2.2 Tomografia Computadorizada

Os raios x foram introduzidos do final do século XIX por Wilhelm Roentgen, que através de uma técnica não invasiva foi possível avaliar de uma forma 2D, as estruturas anatômicas internas (Cartwright, 1997).

Em 1979, Godfrey Newbold Hounsfield desenvolve uma nova técnica, na qual radiografias realizadas de diferentes posições e ângulos dariam origem as imagens em 3D, surgindo assim os cortes axiais. Esta nova técnica permitia também a visualização dos tecidos moles, já que a mesma era mais sensível que a anterior (Carvalho, 2007).

Na tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) a imagem é formada como um todo pelo tomógrafo no momento da aquisição, sendo que os cortes e as projeções são realizados posteriormente pelo sistema do equipamento. Desta forma obtém-se primeiramente o volume da região e a partir deste são realizados os cortes axiais e reconstrução em outras projeções de interesse – coronal e sagital (Cavalcanti, 2008).

A introdução TCFC combinada com ferramentas de imagem tridimensional, levou a um grande avanço no planejamento de tratamento de implantes virtuais. Os escâneres de TCFC usam doses de radiação mais baixas em comparação com os escâneres de TC convencionais (Loubele, et al., 2009). Em combinação com o software de planejamento de implantes, o uso de dados de TCFC tornou possível planejar virtualmente a posição ideal do implante, levando em consideração as estruturas anatômicas vitais circundantes e os futuros requisitos protéticos. Conseqüentemente, esse processo acaba resultando na transferência da posição virtual planejada do implante do computador para o paciente (Ozan, et al., 2009).

A TCFC foi desenvolvida na década de 90 e atualmente é amplamente utilizada na prática clínica. Fornecendo imagens em alta resolução dos dentes e região bucomaxilofacial, com aplicações em todas as áreas da odontologia (Hourner, et al., 2013, Joda & Gallucci, 2014).

Porém para se chegar a este estágio, a Columbia Scientific, Inc (Glen Burnie, MD, EUA), em 1988, trouxe ao mercado um software que transformava os cortes axiais das tomografias em cortes transversais dos rebordos alveolares para diagnóstico. Em 1991, foi combinado o software ImageMaster – 10, que permitiu a sobreposição tridimensional de imagens gráficas de implantes dentários ao corte transversal. A empresa Columbia Scientific, em 1993, trás o software SimPlant, sendo possível realizar a instalação virtual de implantes com dimensões exatas nos cortes axiais, transversais e panorâmicos, nas imagens de tomografia computadorizada (TC) (D'haese, et al., 2017).

A TCFC não só fornece informações valiosas para avaliação antes da colocação de implantes dentários, mas também se traduz em planejamento totalmente digital de casos cirúrgicos (Morton, et al., 2019).

Entretanto alguns problemas foram observados, podendo dificultar o planejamento. Estes estão diretamente relacionados nos pacientes que possuem restaurações, nos quais podem ser observados artefatos em suas tomografias (Kernen, et al., 2020).

As TCFC e o mapeamento digital completo, feito por programas e sistemas realizados principalmente na implantodontia, vem sendo um dos recursos mais utilizados e aproveitados, entre os diversos recursos que a cirurgia guiada

promove. Com as imagens geradas pela tomografia, é possível seccioná-las e enviá-las para um determinado programa que gera imagens tridimensionais, em um específico software. Um melhor planejamento é feito através da avaliação dessas imagens, traçando estratégias para a implementação dos implantes, além de diminuir intercorrências como lesionar alguma estrutura vital na instalação dos implantes (Unsal, et al., 2020).

Embora a posição do implante possa ser estimada pela padronização das radiografias bidimensionais intraorais ou panorâmicas, a TCFC permite a visualização 3D de estruturas dento alveolares com uma dosagem de radiação mais baixa do que a TC helicoidal. A TCFC popularizou a cirurgia de implante assistida por computador ou guiada por computador nas últimas duas décadas. A introdução de imagens da TCFC melhorou o resultado dos tratamentos baseados em implantes, pois permite o diagnóstico pré-operatório com excelente qualidade e menor exposição dos pacientes à radiação. Nesta é analisada o volume ósseo disponível para a colocação do implante, a espessura da mucosa, estruturas dentais adjacentes, posição do seio maxilar e identifica a posição do canal mandibular, canal incisivo e forame mental (Couto, et al., 2021).

A TCFC é considerada superior à radiografia convencional no diagnóstico de defeitos ósseos, fornecendo informações sobre defeitos ósseos que não são visíveis nas radiografias convencionais podendo ser avaliada a condição óssea assim como possíveis fatores de risco que podem levar a o insucesso no tratamento com implantes dentários (Algahtani, F. N., et al., 2023; Dioguardi, et al., 2023).

2.3 Escaneamento Intra-oral

O Escaneamento Intra-oral (EI), contribui consideravelmente na Implantodontia, principalmente em relação ao planejamento do tratamento (Loubele, et al., 2009). Através da varredura intraoral pode ser capturada a morfologia dos tecidos moles orais e dos dentes, que quando sobreposto a imagens de estruturas obtidas de TCFC (por exemplo, dentes), se obtém uma visão digital mais realista dos tecidos dentários duros e moles de um paciente. Uma prótese digital também pode ser adicionada a este conjunto de dados, para auxiliar os

profissionais de odontologia a executar o planejamento em relação à futura restauração protética (Tahmaseb, et al., 2014).

A combinação de escâneres intraorais e imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, por sobreposição mútua e uso de software de planejamento, fornece uma representação tridimensional quase completa dos tecidos moles e duros (D'haese et al., 2017).

Atualmente existe uma disponibilidade de sistemas mais aprimorados, os quais permitem realizar a fusão de uma imagem obtida pela TCFC (arquivo DICOM-*digital imaging and communications in medicine*) com uma imagem 3D conseguida através de um escaneamento intraoral. A imagem obtida pelo EI apresentam-se normalmente em um formato de arquivo chamado *Standard Tessellation Language* (STL) ou *Polygon File Format* (PLY). Com esta ferramenta podem ser criadas as referências necessárias (ósseas, dentárias e teciduais) para um excelente e seguro planejamento cirúrgico e protético (Bottino, et al., 2022).

Para realizar um planejamento é importante escanear as duas arcadas e a oclusão do paciente, o que otimiza o resultado do planejamento ideal do implante. O escaneamento pode ser realizado diretamente na cavidade oral, com escâneres intraorais, ou em modelos de gesso, através de escâneres de bancada. O formato de arquivo mais conhecido e gerado pelos escâneres, é o STL. Este formato é um arquivo que não apresenta cor e é muito utilizado em softwares abertos. Além deste, existem também os arquivos PLY e OBJ (*Object File Wavefront 3D*), que apresentam a mesma malha do STL, porém são coloridos (Dinato, et al., 2022).

Após a fusão das imagens DICOM e STL por um software, é realizado o planejamento protético, sendo então os implantes instalados virtualmente respeitando tanta a morfologia dentária quanto a óssea. Desta forma, o posicionamento ideal do implante não é definido apenas pela morfologia óssea, mas também pela prótese implanto suportada, podendo ser avaliada a morfologia da coroa, perfil de emergência, contatos oclusais e proximais (Bottino, et al., 2022).

Atualmente no mercado existem vários EI disponíveis, sendo que o ideal deve ser a combinação de um dispositivo de varredura portátil adequado para uso na cavidade oral, que juntamente com um hardware e software de computador gere uma fiel descrição numérica e tridimensional das superfícies digitalizadas. Além

disso EI deve ser prático, fácil de usar, econômico, rápido e preciso. Em um estudo foram comparados os escâneres mais comercializados, demonstrando que existem diferenças na precisão do escaneamento, fato este que pode gerar alterações na confecção final da guia cirúrgica (Zingari, et al., 2023).

2.4 Guia Cirúrgica

A literatura relata que a utilização da técnica de cirurgia guiada, é determinada pela confecção de uma guia cirúrgica específica. Alguns sistemas de implantes requerem várias guias consecutivas para lidar com o aumento do diâmetro da broca durante a cirurgia (Di Giacomo, et al., 2005), enquanto outros usam uma guia com diferentes fresas ajustáveis (Tahmaseb, et al., 2009). Além disso, alguns sistemas permitem a preparação da osteotomia guiada e a colocação do implante (protocolo totalmente guiado), enquanto outros permitem apenas a fresagem guiada, sendo que a fase da instalação do implante é realizado à mão livre (Tahmaseb, et al., 2014).

A guia cirúrgica pode ser apoiado sobre osso, mucosa e dente (Somogyi-Ganss, et al., 2015). Os desenhos das guias cirúrgicas são preparados em quatro tipos de superfícies de suporte: (1) com suporte dentário, (2) com suporte na mucosa, (3) com suporte ósseo e (4) guias cirúrgicas com suporte especial (Figura 01). No primeiro tipo, os dentes remanescentes são usados para apoiar a guia cirúrgica. O segundo tipo, aplicado em pacientes desdentados completos, sobre a mucosa. O terceiro tipo utiliza suporte ósseo após levantamento do retalho mucoperiosteal. O quarto tipo, usa mini-implantes ou pinos para apoiar a colocação da guia cirúrgica durante a cirurgia de implante (D'haese et al., 2017).

Figura 01: Esquema demonstrando 3 tipos de guia cirúrgico para realizar a cirurgia guiada estática, da esquerda para direita: guia com suporte ósseo, guia com suporte na mucosa e guia com suporte dentário.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Os benefícios do planejamento virtual e da confecção das guias cirúrgicas Computer Aided Design/ Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) a partir do planejamento são inúmeros. O tempo de cadeira do paciente é reduzido, os implantes são colocados de forma restaurativa e a dificuldade do caso é aprendida com antecedência, além disso a cirurgia é mais previsível, menos estressante e menos invasiva (Laverty, et al., 2018).

No sistema CAD/CAM é necessário o escaneamento das duas arcadas dentárias, que pode ser conseguido através do escaneamento do paciente (escaneamento intra-oral) ou de modelo (escaneamento de bancada). Este procedimento gera um arquivo STL, que juntamente com o arquivo DICOM, obtido com a tomografia do paciente, pode ser planejado, utilizando um software de computador. Neste software inicialmente é realizado o planejamento virtual do implante. Sendo assim, somente após este procedimento deve-se confeccionar uma guia virtual, dando origem a um novo arquivo STL. Este arquivo é então impresso em impressora 3D, utilizando resinas fotoativadas (Margvelashvili-Malament, et al., 2019).

Existe um fator que limita o uso da guia cirúrgica CAD/CAM, que é a necessidade de uma abertura bucal suficiente, devendo ser avaliada antes da solicitação da guia. O paciente deve ter abertura adequada dependendo da guia, comprimento do implante e sistema de broca utilizado. Caso contrário, mesmo que a guia cirúrgica seja confeccionada com precisão, ela pode não ser inserida corretamente na boca e eventualmente a cirurgia não poderá ser realizada (Unsal, et al., 2020).

Em um fluxo de trabalho totalmente digital, as guias de perfuração são virtualmente projetados (CAD- Computer Aided Design) e produzidos auxiliados por computador (CAM – Computer Aided Manufacturing). Este sistema CAD/CAM é executado pelo usuário do software ou em um centro de produção (Lima et al., 2022). As guias podem ser fresadas ou produzidas com uma técnica aditiva. A técnica de fresagem é uma técnica precisa em que se emprega orifícios paralelos na guia cirúrgica. A limitação dessa técnica é que ela requer equipamentos especiais não comumente disponíveis em consultórios odontológicos privados.

Além disso, o praticante precisa de certa experiência e conhecimento para usar esta máquina de maneira adequada (Couto, et al., 2021).

Guia cirúrgica é um dispositivo confeccionado para auxiliar na instalação de implantes dentários, tendo como objetivo direcionar a fresagem e posicionar o implante de acordo com o planejamento. É necessário para a confecção da guia os dados de imagem 3D do paciente, um projeto da guia assistido por computador (CAD) e finalmente a fabricação da guia assistido por computador (CAM). As imagens 3D para planejamento da guia são obtidas através de tomografia (DICOM) e escaneamento intra-oral (STL) (Bottino, et al., 2022).

É de extrema importância a confecção de janelas de visualização, em guias suportadas por dentes, para uma visualização direta do assentamento do guia. Essas janelas podem ser realizadas tanto na vestibular ou palatino/lingual dos dentes, demonstrando o íntimo contato da guia com os dentes, não podendo haver nenhum espaço dente/guia, o que indicaria alguma interferência, resultando em uma variação do posicionamento do implante projetado virtualmente (Dinato, et al., 2022).

2.5 Cirurgia Guiada

O implante quando bem-posicionado resulta em um resultado protético desejado, conseqüentemente, contribuindo para o sucesso, a longo prazo, dos implantes dentários. Além disso, vários requisitos, como a distância interimplantar desejada, distância dente-implante, profundidade do implante e outros aspectos, fizeram do planejamento de implantes virtuais uma ferramenta importante para o sucesso ideal do tratamento (Hermann, et al., 2001; Tarnow, et al., 2000).

A cirurgia de implantes visando um correto posicionamento da prótese tem sido um assunto de interesse fundamental para a odontologia. São tidas como vantagens do posicionamento correto do implante: resultados estéticos e protéticos favoráveis, gerando estabilidade a longo prazo dos tecidos duros e moles peri-implantares, devido a uma higiene oral simples e oclusão ideal (Buser, et al 2008; Buser, et al., 2011).

O posicionamento correto do implante permite que as próteses finais sejam projetadas de forma otimizada e possibilita a concepção e fabricação de supraestruturas aparafusadas recuperáveis, evitando assim restaurações cimentadas irrecuperáveis (Linkevivius, et al., 2013).

A implantologia assistida por computador foi introduzida há mais de 25 anos, com a intenção de facilitar o planejamento do implante, evitando assim complicações intraoperatórias. Atualmente programas de software estão a disposição para o planejamento e cirurgia de implante guiada. Nestes programas em um ambiente virtual pode se determinar o melhor posicionamento 3D de um ou vários implantes, visando um tratamento protético aceitável. Desta forma pode se dizer que a cirurgia guiada é um método construtor de confiança e acurado, que reduz riscos (Couto, et al., 2021).

Para a instalação de implantes dentários, há basicamente duas técnicas disponíveis, que os implantodontistas podem realizar para fazer a sequência de perfuração e instalação: a técnica convencional e a técnica guiada. Com a utilização da técnica de cirurgia guiada, o posicionamento final dos implantes se torna mais previsível (Ferreira, et al., 2022).

A combinação da engenharia virtual com a digitalização de informações do paciente, deu origem a uma nova e inovadora direção para o tratamento odontológico com implantes. A cirurgia guiada surge para superar as limitações apresentadas nos tratamentos tradicionais com implantes dentários, melhorando significativamente a precisão deste procedimento. Representa um avanço considerável na odontologia permitindo uma cirurgia minimamente invasiva com excelente previsibilidade (Bottino, et al., 2022).

2.5.1 Técnica do Duplo Escaneamento

Na década de 1990, um protocolo de “*double-scan*” foi proposto por pesquisadores da Universidade de Leuven. No qual marcadores fiduciais personalizados, feitos de esferas de guta-percha, foram incorporados à prótese de varredura. Sendo realizada uma tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) com o paciente usando a prótese e outra apenas com a prótese. Como os

marcadores fiduciais são visíveis em ambos os conjuntos de varreduras, as duas varreduras puderam ser registradas combinando os marcadores fiduciais, permitindo assim o planejamento do implante com um software de planejamento 3D. A guia cirúrgica é então confeccionada de acordo com a imagem digital da prótese escaneada (Verstreken, et al., 1996).

As desvantagens do protocolo de varredura dupla incluem o tempo extra e o custo necessário para fabricar a prótese de varredura. Além disso, se o assentamento intraoral da prótese escaneada não estiver correto, o planejamento do implante seria estabelecido em uma base inválida, levando a um posicionamento incorreto do implante (Vercruyssen, et al., 2014).

A TCFC não define suficientemente as superfícies dentárias para a realização de um planejamento protética e produção da guia de perfuração. Em um passado recente foi se cogitado a realização de cirurgias guiadas com imagens apenas de TCFC, porém limitações foram questionadas com relação a sua eficácia, custos, falta de visualização dos tecidos moles e restrição para alguns sistemas de implantes (Bottino, et al., 2022).

Existe uma limitação nesta técnica relacionada com paciente parcialmente dentado, que ocorre na segmentação da tomografia, devido a semelhança entre as raízes dos dentes e do osso alveolar circundante e a falta de limites entre coroas dos dentes adjacentes (Bottini, et al., 2022).

2.5.2 Evolução da Cirurgia Guiada

No início dos anos 2000, a navegação cirúrgica tornou-se o padrão de atendimento em neurocirurgia e estava começando a se tornar cada vez mais popular na cirurgia dos seios da face e da coluna vertebral. Em 2002, Materialize® (Leuven, Bélgica) comprou a Columbia Scientific® e introduziu a tecnologia para perfurar osteotomias em uma profundidade e direção exatas por meio de uma guia cirúrgica. Desde então, vários softwares, empresas de prototipagem rápida e implantes introduziram seus próprios softwares e modalidades de guias cirúrgicas para permitir uma abordagem cirúrgica guiada (D'haese et al., 2017).

Com a chegada do escâner foi introduzido o procedimento de “fusão de imagem” baseado no registro da superfície dentária, excluindo a necessidade de uma prótese de varredura no planejamento da cirurgia guiada (Arcuri, et al., 2016; Schnutenhaus, et al., 2018). Este procedimento reduziu drasticamente o tempo e o custo do planejamento do implante (Widmann, et al., 2015). A possibilidade de erros humanos de fabricação laboratorial e assentamento intraoral da prótese de varredura também pode ser diminuída. Além disso, o paciente não precisa de uma segunda tomografia computadorizada com a prótese de digitalização no lugar. Portanto, a exposição adicional à radiação é evitada. No entanto, o método de registro da superfície dentária não pode ser aplicado em determinadas situações clínicas, por exemplo, maxilares edêntulos ou pacientes com apenas alguns dentes remanescentes (Schnutenhaus, et al., 2018).

A implantodontia tem se especializado e implementado softwares desde 2002, para o auxílio de cirurgias guiadas juntamente com as instalações de prótese sobre implantes. Visando um aprimoramento, os procedimentos reabilitadores orais têm feitos avanços tecnológicos, visando, cada vez mais, adicionar melhorias e aumentar a precisão dos procedimentos clínicos odontológicos (Couto, et al., 2021).

A Nobel Biocare, é um exemplo disso, em 2005 lançou o sistema NobelGuide e em 2011 o Nobel Clinician. Além destes existem no mercado vários softwares, são alguns exemplos: coDiagnótiX (Straumann, Basileia, Suíça), EasyGuide (KeystoneDental. Burlington, MA, EUA), Software VIP (BioHorizons, Birmingham, AL, EUA), Implant Master (IDente, Foster City, CA, EUA) (Bottino, et al., 2022).

A cirurgia guiada foi introduzida na implantodontia com o objetivo de diminuir os desvios de posição de um implante virtualmente projetado. Bottino, et al., (2022), definem cirurgia guiada como sendo um fluxo de trabalho digital que tem início com uma coleta de dados do paciente para futura prótese, sendo depois os dados processados por um software de planejamento virtual, finalizando com um modelo estereolitográfico que é produzido por meio de um sistema de prototipagem (Bottino, et al., 2022).

Alguns fatores devem ser observados que podem até contra-indicar o uso da técnica de cirurgia guiada, são eles: abertura bucal, espaço interdental,

espessura gengival, coroas clínicas longas (Ferreira, et al., 2022; Dioguardi, et al., 2023)

São descritos na literatura dois tipos de protocolos de cirurgia guiada de implantes: estático (CGE) e dinâmico (CGD) (Bottino, et al., 2022; Couto, et al., 2021; D'haese et al., 2017; Jung, et al., 2009).

2.5.3 Cirurgia Guiada Estática (CGE)

A abordagem estática refere-se ao uso de uma guia cirúrgica estática que reproduz a posição virtual do implante, diretamente dos dados tomográficos computadorizados, para a guia cirúrgica, não permitindo modificação intraoperatória da posição do implante (Jung, et al., 2009; Tahmaseb, et al., 2014). Neste tipo de sistema, a localização planejada do implante geralmente é transferida para a guia cirúrgica por uma máquina de perfuração especialmente projetada (Buser, et al., 2009). Outra opção, seria o método estereolitográfico, que utiliza software especificamente desenvolvido para projetar virtualmente a guia cirúrgico e posteriormente confeccioná-lo por polimerização de uma resina líquida foto-sensível (Figura 02) (Buser, et al., 2011).

Figura 02: Guia fixado sobre dentes, sendo realizada a fresagem para posterior instalação do implante, procedimento realizado através da cirurgia guiada estática.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Geralmente, o fluxo de trabalho de cirurgia guiada por computador inclui sete etapas em ordem; diagnóstico clínico, confecção da prótese provisória, confecção de guia radiográfico, digitalização com tomografia computadorizada, diagnóstico 3-D, planejamento de tratamento, confecção da guia cirúrgica e operação cirúrgica. A quantidade total de imprecisão do guia ou da colocação dos implantes é determinada pela soma de erros que ocorrem durante essas etapas (Orentlicher & Abboud, 2011).

A CGE refere-se ao uso de uma guia cirúrgica estática, obtida a partir de imagens tomográficas computadorizadas. Neste processo, uma guia de perfuração é projetada digitalmente como parte do processo de planejamento e fabricado antes da cirurgia. No entanto, a posição do implante não pode ser alterada no intraoperatório. Desta forma com a utilização do motor cirúrgico, contra ângulo e kit de cirurgia guiada o implante é posicionado na posição planejada virtualmente, com a utilização de uma guia cirúrgica (Couto, et al., 2021).

Dinato, et al., (2022), relata que para o planejamento da cirurgia guiada é indicada a tomada radiográfica com afastamento labial. Desta forma pode se baixar a densidade da imagem em um software, conseguindo enxergar separadamente o tecido facial do paciente.

Sistemas de CGE utilizam modelos estereolitográficos e guias suportadas por dentes, mucosa ou osso durante a fresagem e inserção do implante, enquanto na CGD é realizado o rastreamento em tempo real das fresas e implantes através de um marcador ideal, relacionando essa informatização ao plano virtual pré-operatório 3D, elaborado com a tomografia computadorizada de feixe cônico (Bottino, et al., 2022).

Para o planejamento e realização da técnica de CGE, existe a necessidade de serem realizados procedimentos/exames prévios, como: tomografia computadorizada e escaneamento das arcadas dentárias, podendo desta forma, com a utilização de softwares de planejamento, obter o posicionamento do implante pré-determinado na maxila e/ou mandíbula (Dinato, et al., 2022).

Na CGE uma guia cirúrgica é fabricada antes da cirurgia e após o planejamento cirúrgico-protético. Na cirurgia a guia é estabilizado em cima dos dentes, mucosa ou tecido ósseo e são utilizadas anilhas para orientar a perfuração

antes da inserção do implante. Desta forma a posição virtual do implante pode ser reproduzida impedindo qualquer alteração intraoperatória durante o procedimento (Buttino, et al., 2022).

Diversos sistemas de CGE estão disponíveis no mercado, com diferentes tamanhos de fresas, diferentes alturas de anilhas, perfuração com ou sem stop e utilização ou não da guia de brocas. Normalmente as brocas utilizadas neste sistema são mais longas, para que haja uma compensação da distância entre a anilha e a plataforma do implante. Desta maneira a abertura de boca do paciente deve ser avaliada, podendo ser uma contraindicação a técnica (Dinato, et al., 2022).

O correto posicionamento do implante resulta em uma estética favorável e uma posição ideal com estabilidade biomecânica e funcional. Os fatores protéticos que estão relacionados ao planejamento são: posição final da prótese implantada suportada, morfologia da coroa (contatos proximais e oclusais) e projeto do pilar protético (estética branca e rosa, perfil de emergência). Após a realização desta configuração protética os implantes podem ser virtualmente posicionados, sendo considerados: relação com estruturas anatômicas implantes (nervos, vasos, raízes, cavidade sinusal e assoalho nasal), quantidade óssea (horizontal e vertical), qualidade óssea e contorno e quantidade de tecido mole. Desta forma pode ser confeccionado uma guia cirúrgica que transfira o planejamento virtual para a boca do paciente (Bottino, et al., 2022; Dioguardi, et al., 2023).

O fluxo de trabalho com a cirurgia guiada consiste em 4 fases: Na primeira fase, é realizada avaliação inicial do paciente, moldagens ou escaneamento (arco superior e inferior) e planejamento do caso. A segunda fase é realizada a TCFC e como opção também pode ser realizado o escaneamento do modelo de gesso. Na terceira fase, a TCFC é enviada para o Cirurgião-Dentista ou para o laboratório de prótese especializado, os quais irão realizar o planejamento cirúrgico virtual (implantes na posição adequada) através de um software. O planejamento protético também pode ser realizado virtualmente. Após o Cirurgião-Dentista aprovar o planejamento, esses dados são encaminhados para um centro de usinagem e a guia cirúrgica é confeccionada. Geralmente, essa guia é feito de resina. Na quarta fase, a cirurgia guiada será realizada com o auxílio de um kit cirúrgico específico para cirurgias guiadas e o cirurgião deverá realizar a fresagem e instalação dos

implantes de acordo com a recomendação do fabricante (Straumann Guided Surgery®) (Figura 03).

Figura 03: Esquema demonstrando o fluxo da cirurgia guiada: 1- exame clínico, solicitação de exames complementares e escaneamento; 2- tomografia computadorizada; 3- planejamento com software e 4- realização da cirurgia guiada.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

2.5.4 Cirurgia Guiada Dinâmica (CGD)

Os primeiros sistemas dinâmicos de cirurgia guiada foram introduzidos no campo da implantodontia no início do ano 2000. A abordagem dinâmica, também chamada de navegação, refere-se ao uso de um sistema de navegação cirúrgica que reproduz a posição virtual do implante diretamente de dados tomográficos computadorizados e permite mudanças intra-operatórias da posição do implante (Jung, et al., 2009; Tahmaseb, et al., 2014). Esses sistemas são baseados na tecnologia de rastreamento de movimento que permite o rastreamento em tempo real da broca odontológica e do paciente durante toda a cirurgia (D'haese et al., 2017).

A abordagem dinâmica pode ser definida como uma coordenação em tempo real das mãos e olhos do cirurgião pela visualização tridimensional da preparação do implante com alta ampliação. Ele fornece orientação em tempo real para o cirurgião, que está operando à mão livre. O sistema de navegação rastreará a posição da ponta da broca e a mapeará para uma varredura na tomografia pré-adquirida para permitir uma perfuração em tempo real orientada. Após a realização

da fresagem, a mesma abordagem pode ser usada para guiar a inserção do implante. Isso mostrará as diferenças entre a posição, angulação e profundidade da ponta da broca comparando-a com sua posição, angulação e profundidade virtualmente planejada (Couto, et al., 2021).

Na CGD existe uma coordenação tridimensional das mãos e olhos do cirurgião por meio da visualização de uma tomografia computadorizada na perfuração do leito receptor do implante dentário, sendo possível rastrear, mapear a perfuração e instalar o implante em tempo real (Bottini, et al., 2022).

A CGD está sendo utilizada por diversas especialidades médicas, como: oftalmologia, otorrinolaringologia, ortopedia, cirurgia vascular, neurocirurgia e oncologia cirúrgica para a realização de procedimentos simples e complexos com exatidão (Buttino, et al., 2022).

2.5.5 Cirurgia Guiada Estática x Dinâmica

Comparado com a navegação dinâmica, a estática tem um manuseio intraoperatório mais fácil das fresas cirúrgicas, não requer equipamentos adicionais e requer menos tempo para a configuração pré-cirúrgica e aplicação intraoperatória. Os altos custos de aquisição e manutenção dos sistemas de navegação dinâmica deve ser considerado, sendo favorecido o procedimento estático (Jung, et al., 2009).

Couto, et al., (2021) relatam que enquanto a CGD fornece orientação visual em tempo real em várias situações durante a cirurgia, o método de CGE é menos flexível no que diz respeito à alteração do plano cirúrgico durante a cirurgia, uma vez que a informação é apenas transmitida através da guia cirúrgica.

Couto, et al., (2021) descreve que o protocolo de tratamento para cirurgia de implante assistida segue etapas fundamentais, que seriam: (1) varredura de tomografia computadorizada de feixe cônico; (2) execução de programa de software; (3) fabricação das guias de perfuração cirúrgica e (4) procedimento cirúrgico propriamente dito.

A cirurgia de implante guiada fornece uma colocação de implante precisa, eficaz e eficiente em comparação com a cirurgia de implante à mão livre, sem

danificar as estruturas dentais anatômicas críticas. A principal vantagem da CGD é a capacidade de ajustar no intraoperatório o posicionamento planejado do implante, permitindo um planejamento ideal do tratamento protético e cirúrgico e uma colocação precisa do implante de acordo com a condição anatômica do paciente, além de auxiliar na identificação de estruturas anatomicamente sensíveis e evita complicações cirúrgicas, como perfuração do seio nasal e lesão do nervo mandibular (Couto, et al., 2021).

Como todos os novos métodos, este tipo de cirurgia exige um período de aprendizado para o dentista, para o técnico e em geral para toda a equipe odontológica. O tempo necessário para o planejamento pré-cirúrgico guiado do implante é definitivamente maior em comparação com os protocolos tradicionais. Aspectos econômicos também devem ser avaliados quanto à formação, instrumentação e confecção de guias cirúrgicas. Em comparação com a técnica convencional, a cirurgia de implante auxiliada por computador requer um investimento e esforço substancialmente maiores (Couto, et al., 2021).

Para abordagem assistida por computador estática: antes do início do procedimento a guia cirúrgica é colocada na boca, precisamente adaptado e estabilizado aos tecidos moles ou dentes. Preferencialmente uma abordagem sem retalho é seguida. O procedimento cirúrgico usando esta guia segue então sistemas totalmente ou parcialmente guiados para a colocação do implante. No caso de sistemas totalmente guiados ocorrerá a osteotomia com colocação de implante usando guias cirúrgicas ou gabaritos. Enquanto no sistema parcialmente guiado, o preparo da osteotomia será feito por meio de férulas cirúrgicas e os implantes colocados à mão livre (Couto, et al., 2021).

Já na abordagem de navegação dinâmica é necessário ter coordenação precisa e contínua do paciente, dos dados da imagem e da instrumentação cirúrgica. O sítio cirúrgico é registrado por câmeras, com arranjos posicionados extraoralmente. Isso permite que a câmera estéreo controle os movimentos em tempo real da broca e da colocação do implante por meio de imagens 3D do paciente. Os principais componentes de um sistema de navegação dinâmico incluem fixação da mandíbula do paciente, fixação da peça de mão e um sistema que consiste em uma câmera, luz emissora posicionada no alto, computador e

sensor. Durante a cirurgia, a guia cirúrgica é fixada. Um retalho aberto ou uma abordagem sem retalho pode ocorrer. A sequência de perfuração convencional é usada para a preparação da osteotomia. Toda a cirurgia envolve visão direta na tela do computador, controlando assim a direção e a profundidade da colocação do implante, fornecendo o efeito de rastreamento de movimento real da cirurgia. Os sistemas de navegação comumente usados são DenX Image Guided Implantology, X-Guide Dynamic 3D Navigation, Navident e Inliant (Couto, et al., 2021).

A CGD exige um investimento inicial na formação e no trabalho do cirurgião, fornecendo algumas vantagens tais como: permitir atendimento em uma única sessão (o profissional realiza a digitalização, planejamento e a cirurgia em um mesmo momento), segurança e previsibilidade, planejamento mais simples e rápido, custo pré-procedimento baixo, melhor ergonomia do profissional e eliminam falhas na confecção da guia cirúrgica. Porém, também apresentam algumas desvantagens que são: alto investimento, curva de aprendizado e custo associado (Buttino, et al., 2022).

Dinato, et al., 2022, descrevem taxas de sobrevivência dos implantes utilizando a técnica de CGE, em torno de 97,3% sendo as perdas relacionadas a carga imediata e falta de estabilidade primária. Quando comparadas as técnicas de CGE e a cirurgia tradicional de implantes, foi encontrado uma menor taxa de perda óssea marginal na CG, podendo talvez, ser justificado pela ausência de retalho nas cirurgias.

2.6 Cirurgia Guiada Sem Retalho e Com Retalho

Na técnica tradicional, para instalação de implantes, é necessária a exposição do tecido ósseo residual, fazendo uso de um retalho muco-periosteal de espessura total, tendo o acesso a área receptora do implante seguido pela fresagem e instalação do implante (Figura 04), finalizando com a coaptação dos bordos da ferida utilizando uma sutura (Dinato & Polido, 2004).

Figura 04: Guia cirúrgico posicionado sobre dentes após o rebatimento do retalho para exposição de tecido ósseo, com objetivo de realizar a cirurgia guiada estática com retalho.

Com Retalho

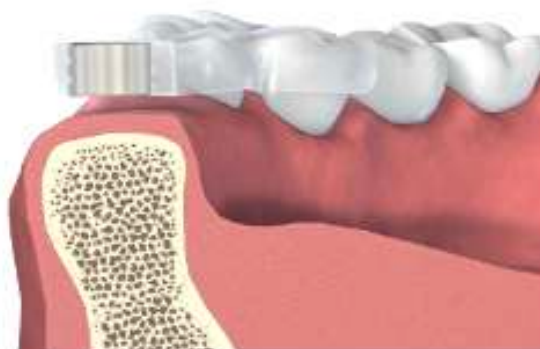


Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Como na medicina geral, também a implantodontia evoluiu para o aumento do uso de procedimentos minimamente invasivos. A este respeito, a cirurgia guiada de implantes é um complemento valioso. Um procedimento sem retalho é definido como um implante dentário instalado através dos tecidos da mucosa sem refletir um retalho mucoperiosteal ou reflexão mínima do retalho (Figura 05). A vantagem de um procedimento cirúrgico menos invasivo está na preservação da circulação sanguínea nos tecidos moles, o que diminui a possibilidade de afetar a arquitetura dos tecidos moles (Sclar, 2007).

Figura 05: Guia cirúrgico posicionado sobre dentes para realização da cirurgia guiada estática sem retalho.

Sem Retalho



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Do ponto de vista clínico, a intervenção cirúrgica mínimamente invasiva pode permitir com mais facilidade e rapidez o tratamento de pacientes ansiosos ou paciente sistemicamente comprometidos. Também oferece a possibilidade de usar uma restauração provisória, melhorando a cicatrização dos tecidos moles e restaurando imediatamente a função e a estética. Como resultado, o paciente pode retomar as medidas normais de higiene oral imediatamente (Sclar, 2007).

A cirurgia sem retalho apresenta ser uma modalidade de tratamento plausível para a colocação de implantes, demonstrando eficácia clínica. No entanto, um resultado bem-sucedido com essa técnica depende de imagens avançadas, treinamento clínico e julgamento cirúrgico (Brodala et al., 2009). Porém ao se avaliar a sobrevivência do implante e remodelação óssea em cirurgias com e sem retalho os resultados são semelhantes (De Bruyn, et al. 2011).

Uma abordagem sem retalho reduz a perda óssea (Staffileno, 1974) e melhora o crescimento da papila, melhorando assim o resultado estético. Além disso, uma abordagem sem retalho evita a elevação do retalho mucoperiosteal e mantém o periósteo em contato com o osso e o plexo suprapariosteal intacto, preservando assim o potencial osteogênico e o suprimento sanguíneo para o osso subjacente e/ou implante (Cosyn, et al., 2012).

A abordagem sem retalho é benéfica para os pacientes devido a considerável diminuição da morbidade e desconforto pós-operatório, quando comparados com a cirurgia de retalho aberto (Becker, et al., 2009; Fortin, et al., 2006; Landázuri-Del Barrio, et al., 2013; Nikzad, et al., 2010). Além de ser uma técnica mais rápida (Bottino, et al., 2022).

A qualidade e a quantidade do tecido mole circundante devem ser levadas em consideração ao escolher entre a cirurgia com retalho ou sem retalho. Em alguns casos, a cirurgia sem retalho pode resultar na remoção de muito tecido mole queratinizado ao redor dos implantes. No entanto, quando a cirurgia guiada é aplicada, o desenho do retalho deve ser o mínimo possível e deve estar bem adaptado à situação clínica (D'haese et al., 2017).

A abordagem sem retalho só é recomendada nos casos em que há osso disponível além do local do implante ou quando a experiência do cirurgião diminui

o risco de perfuração óssea que cause prejuízo as estruturas anatômicas circundantes (Buttino, et al., 2022).

Segundo Bottino, et al., (2022), a instalação de implantes seguindo o fluxo digital, pela técnica de cirurgia guiada estática, é atingido um posicionamento preciso do implante, não havendo necessidade de elevação de retalho. Utilizando esta técnica o profissional tem a possibilidade de confeccionar uma prótese provisória, que irá além de controlar o sangramento sem a utilização de sutura, causa um menor trauma tecidual (Buttino, et al., 2022).

2.7 Complicações e Dificuldades Relacionadas a Técnica de Cirurgia Guiada

Di Giacomo et al. (2005) relatam em seu trabalho que os movimentos da guia cirúrgica podem causar diferenças no desvio durante o preparo do implante. Além de que as guias com fabricação assistida por computador têm uma maior precisão quando comparadas as guias de laboratório (não assistida por computador) e as estruturas de suporte têm um impacto significativo na precisão da instalação dos implantes.

A transição da técnica de instalação de implantes que segue o fluxo analógico, para a técnica que segue o fluxo de trabalho digital, exige além de estudo, que o cirurgião-dentista passe por uma curva de aprendizado. Este processo de adaptação pode ser difícil para alguns clínicos (Orentlicher & Abboud, 2011).

Um treinamento abrangente, deve ser realizado, antes de realizar a técnica de cirurgia guiada, como também acontece em outros tipos semelhantes de tratamentos avançados (Cushen & Turkyilmaz, 2013; Turbush & Turkyilmaz, 2012).

É importante notar que não existe um método cirúrgico guiado por computador perfeito neste momento. Por isso, vários estudos já indicaram alguns graus de desvios angulares, verticais e horizontais do plano digital para a cirurgia real. Deve-se ter em mente que desvios maiores e complicações maiores, como lesão do nervo, podem ser causados por clínicos inexperientes (Cushen & Turkyilmaz, 2013; Turbush & Turkyilmaz, 2012). Desta forma, estudos que avaliam

a precisão da cirurgia guiada, vem sendo descritos na literatura (D'haese et al., 2017; Cushen & Turkyilmaz, 2013; Turbush & Turkyilmaz, 2012).

Os dados analisados da 5th International Team for Implantology Consensus Conference sobre cirurgia guiada por computador mostraram uma imprecisão no ponto de entrada do implante (entre a posição planejada do implante e a posição na qual o implante foi inserido) de em média 1,12 mm (máximo 4,5 mm) e uma imprecisão de em média, 1,39 mm no ápice dos implantes (máximo 7,1 mm). No entanto, os desvios máximos medidos ocorreram em dois estudos (Cassetta, et al., 2013 e Di Giacomo, et al., 2005) e estavam muito fora da faixa aceitável. Esses desvios podem estar relacionados a fatores externos (Tahmaseb, et al., 2014).

Tahmaseb et al. (2014) relatam complicações intraoperatórias ou protéticas. Sendo estas: fraturas da guia durante a cirurgia, mudança de plano devido à estabilidade limitada do implante, necessidade de enxerto não planejado, afrouxamento do parafuso protético, desajuste e fraturas da prótese.

A cirurgia guiada têm sido frequentemente recomendadas em casos com situações anatômicas críticas, como por exemplo, um implante a ser colocado adjacente ao nervo mandibular (D'haese et al., 2017). Portanto, o conhecimento do potencial desvio máximo do implante desses sistemas é altamente relevante para a prática clínica diária e deve ser levado em consideração (D'haese et al., 2017).

Todas as técnicas estão sujeitas a problemas, tanto cirúrgicos quanto protéticos. No trabalho de Unsal, et al. (2020) foram encontrados os seguintes problemas relacionados a técnica de cirurgia guiada: mau planejamento tridimensional do implante virtual, guias cirúrgicas estereolitográficas mal ajustadas ou quebradas, alterações no plano cirúrgico, perda precoce do implante por baixa estabilidade primária e restaurações protéticas mal ajustadas ou fraturadas (especialmente as temporárias imediatas).

A colocação de implante usando uma guia cirúrgica CAD/CAM não obtêm uma precisão perfeita na clínica, devendo o operador estar atento aos desvios angulares e lineares até 5° e 2,3 mm. Este procedimento deve ser realizado após treinamento com supervisão abrangente para evitar complicações graves. Operadores precisam estabelecer uma zona de segurança entre os implantes e

estruturas anatômicas críticas, como o nervo alveolar inferior, durante a seleção da localização e do comprimento dos implantes (Unsal, et al., 2020).

Vários fatores podem contribuir para esses desvios de posição do implante, são estes: paciente se movimentar durante a tomografia computadorizada (TCFC), técnicas de fusão na TCFC e dados de varredura, erros na fabricação da guia cirúrgica, estabilidade inadequada da guia cirúrgica, problemas de adaptação da fresa com a anilha, tecido mole interferindo no posicionamento da guia cirúrgica, movimento do paciente durante o procedimento cirúrgico e os tipos de software utilizados (Couto, et al., 2021).

Em seu estudo Han, et al., (2021) relata que atualmente desvios médios, relativamente baixos, são encontrados na CGE, porém em alguns casos estes podem ser significativos, devendo os cirurgiões sempre estarem atentos a esta questão. O autor recomenda para uma maior segurança do procedimento a utilização de uma margem de segurança de 2 mm ao planejar e executar este procedimento.

Um fator que influencia na imprecisão das guias cirúrgicas é o tipo de tecido de suporte, onde a guia pode ser apoiada em dente, osso ou mucosa, sendo as guias dentossuportadas com maior acurácia, além de apresentar uma vantagem, já que há uma menor necessidade de utilizar pinos de estabilização e ancoragem. Nos casos de desdentados totais utilizando as guias osseossuportadas e mucossuportadas, os últimos apresentam uma vasta vantagem em termos de precisão, sendo proporcional ao número de pinos de estabilização utilizados, além de um menor tempo cirúrgico, reduzido edema e dor (Dinato, et al., 2022).

A precisão dos implantes pode ser avaliada através de 3 pontos: na entrada, no ápice e na angulação. Comparando a posição planejada antes da cirurgia com a posição obtida após o final da instalação (Dinato, et al., 2022).

Bottino, et al., (2022), relata que a CGD permite um posicionamento preciso do implante com um ângulo médio inferior a 4° , porém uma margem de segurança de 2 mm deve ser aplicada, já que se observam desvio de 1mm. O sistema de CGD são mais precisos quando comparados a técnica de mão livre.

3 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi de comparar as posições dos implantes realizados nos planejamentos virtuais com as posições reais após a instalação dos implantes com a técnica de cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho e realizar um acompanhamento clínico dos implantes e das suas respectivas próteses.

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 Desenho do Estudo

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Santo Amaro (UNISA), São Paulo - SP, Brasil (Plataforma Brasil – parecer 2.422.798, CAAE: 80117217.0.0000.0081) (Anexo A). Os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), com informações sobre a pesquisa e dos benefícios da mesma (Anexo B). Todos os princípios de um trabalho observacional foram seguidos, utilizando como parâmetro o checklist STROBE.

Este estudo de coorte prospectivo descritivo e randomizado foi realizado no Hospital Militar da Área de São Paulo (HMASP), na cidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. A seleção dos pacientes ocorreu entre janeiro e abril de 2019 seguindo os seguintes critérios de inclusão: pacientes saudáveis com idade superior ou igual a 18 anos, com ausência de 1 dente na região de pré-molar em mandíbula ou maxila (espaço entre dentes), rebordo cicatrizado e sem nenhum tipo de regeneração óssea realizado previamente, espessura de rebordo ósseo maior ou igual a 5mm, a altura óssea deveria ser maior ou igual a 10mm e o arco antagonista dentado.

Os critérios de exclusão referente as alterações sistêmicas foram: tabagismo, alcoolismo, pacientes que fazem uso ou utilizaram anti-reabsortivos, diabetes descontrolada, gestante e com doenças crônicas ou graves. Os critérios de exclusão referentes a alterações locais foram: doença periodontal não tratada ou ativa, abertura de boca insuficiente para realizar o procedimento de cirurgia guiada, histórico de radioterapia na cabeça ou pescoço, presença de lesão óssea, região de extração dentária com período de reparação menor que 4 meses, higiene bucal não controlada e infecção intra-oral persistente.

A análise de potência utilizada foi de 50% e indicou que seriam necessárias 6 amostras para cada grupo. O tamanho da amostra foi calculado usando G*power 3.1 (Faul, et al., 2009).

4.2 Procedimentos Pré-clínicos

Conforme a metodologia adotada, um total de 13 pacientes, sendo sete homens e seis mulheres, foram selecionados de acordo com critérios de inclusão e exclusão. Esses pacientes foram aleatoriamente designados para dois grupos distintos através de um processo de seleção por sorteio. O primeiro grupo foi direcionado para procedimentos que não utilizariam retalho, enquanto o segundo grupo foi alocado para procedimentos que envolviam a técnica cirúrgica com retalho. A utilização do método aleatório por sorteio assegurou uma distribuição imparcial e aleatória dos pacientes nos grupos, possibilitando uma análise comparativa precisa entre os diferentes métodos cirúrgicos e seu impacto nos resultados dos implantes dentários.

Primeiramente, os pacientes foram submetidos à uma criteriosa anamnese com realização de exames clínicos, escaneamento da mandíbula e maxila, solicitação de exames radiográficos (TCFC) e solicitação de exames laboratoriais pré-operatórios para verificar o estado de saúde do paciente (hemograma, coagulograma, glicemia, uréia e creatinina). Os resultados dos exames pré-operatórios estavam dentro dos valores de referência, comprovando o estado de saúde estável dos pacientes.

4.2.1 Escaneamento Intra-oral e Aquisição de Imagem Tomográfica Inicial

O escaneamento digital foi realizado na maxila, na mandíbula e depois com os dentes em oclusão, utilizando o escaner Trios I/3shape® (Compenhage, Dinamarca), o que gerou os arquivos STL (standart tessellation language) (Figura 06).

As tomografias foram obtidas de forma padronizada por meio de um tomógrafo computadorizado Cone Beam (feixe cônico) do modelo Sirona Orthophos XG 3D/Ceph® (Bensheim - Alemanha). Os fatores de aquisição da imagem foram: FOV de 8X8 cm, 5mA, 85KV, espessura de corte 0,3mm e tempo de exposição 14,4 segundos. Todas as tomografias foram realizadas em desocclusão e com afastamento labial, com objetivo de verificar a espessura do tecido mole (Januário, et al.,2008). Desta forma foi gerado um arquivo DICOM (digital imaging and communication in medicine) (Figura 07).

Figura 06: Esquema da sequência clínica para se obter o arquivo *Standard Tessellation Language* (STL) do escaneamento.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Figura 07: Esquema da sequência clínica para se obter o arquivo *Digital Imaging and Communications in Medicine* (DICOM) da tomografia.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

4.2.2 Planejamento da Cirurgia Guiada e Confecção da Guia Cirúrgica

Todos os planejamentos das cirurgias de implante foram realizados em maio de 2019, pelo mesmo Cirurgião-Dentista, especialista em implantes dentários. Os arquivos DICOM do exame de TCFC e do STL do escaneamento intraoral foram importados para o software coDiagnostiX® (Dental Wings, Chemnitz, Alemanha) (Figura 08), no qual as imagens foram planejadas, para obter informação da

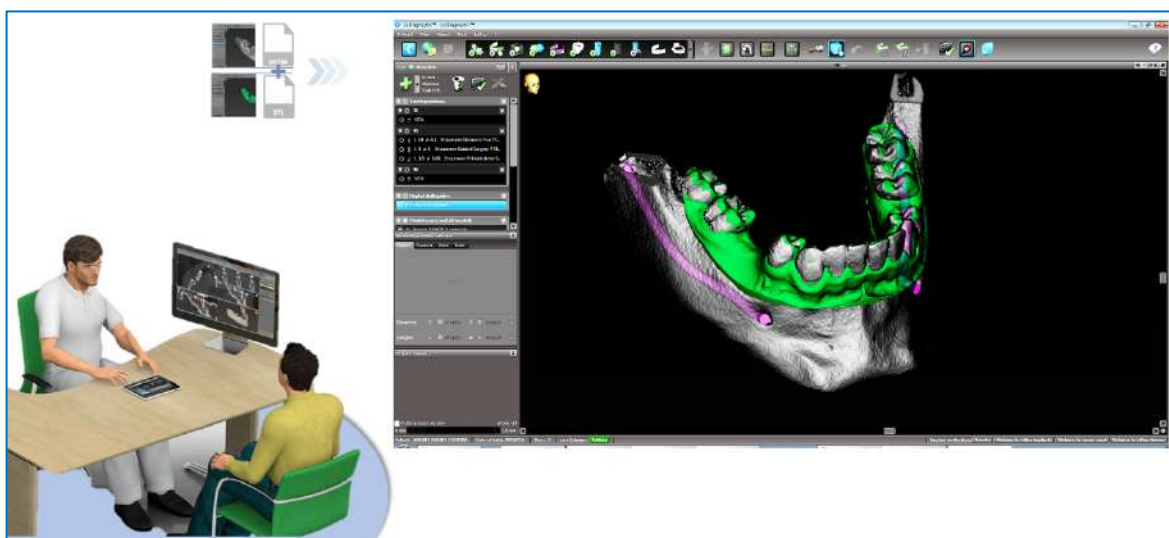
espessura de gengiva, anatomia do osso, detalhes anatômicos e a futura posição dos dentes (Figura 09). Este recurso permitiu o planejamento da colocação dos implantes em uma posição tridimensional adequada (Figura 10).

Figura 08: Esquema importação dos arquivos em DICOM (da tomografia computadorizada) e STL (do escaneamento intra-oral) para o software CoDiagnostiX®.



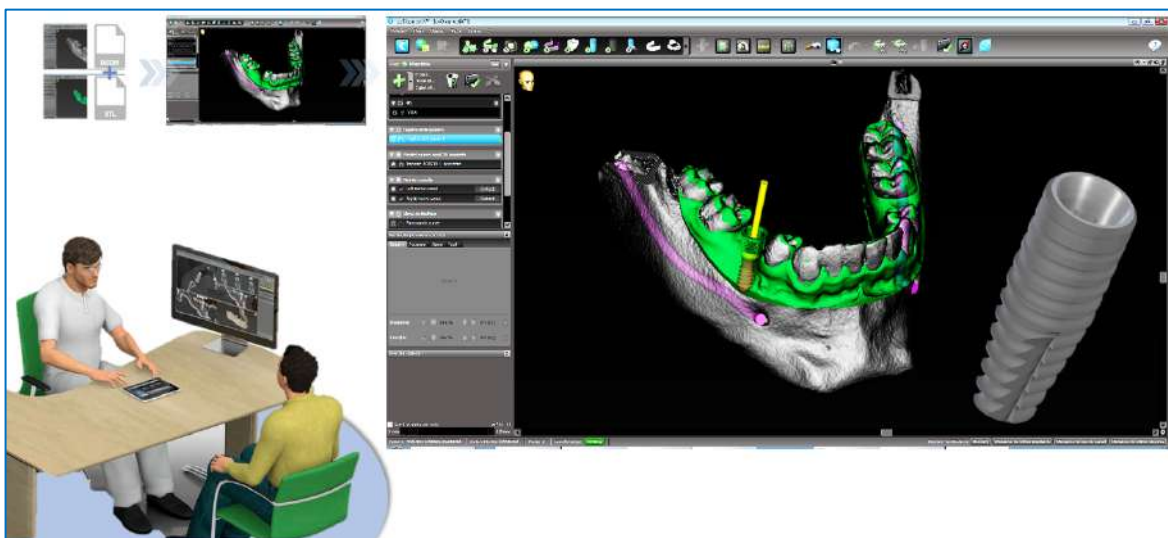
Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Figura 09: Esquema demonstrando a planificação dos arquivos das imagens em DICOM (da tomografia computadorizada) e STL (do escaneamento intra-oral) no software CoDiagnostiX®.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

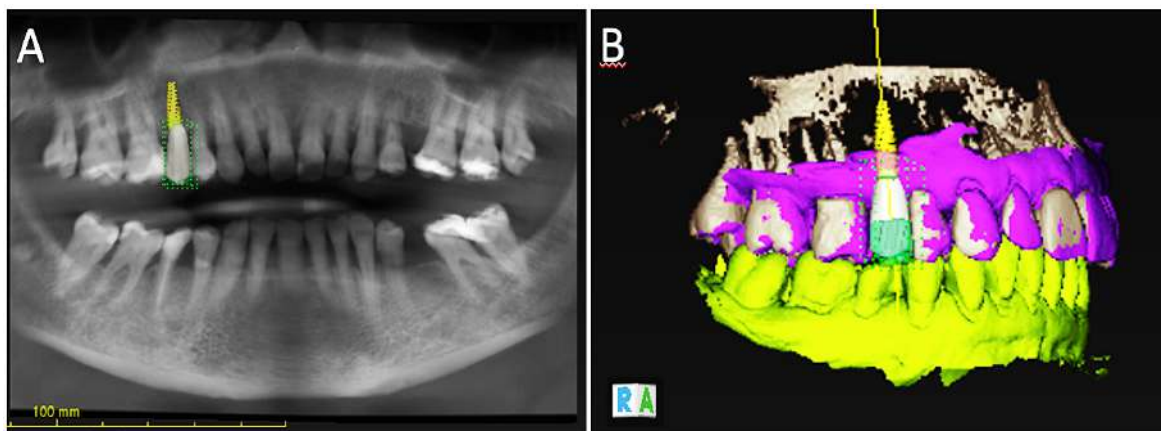
Figura 10: Esquema demonstrando o planejamento/posicionamento do implante no software CoDiagnostiX®.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

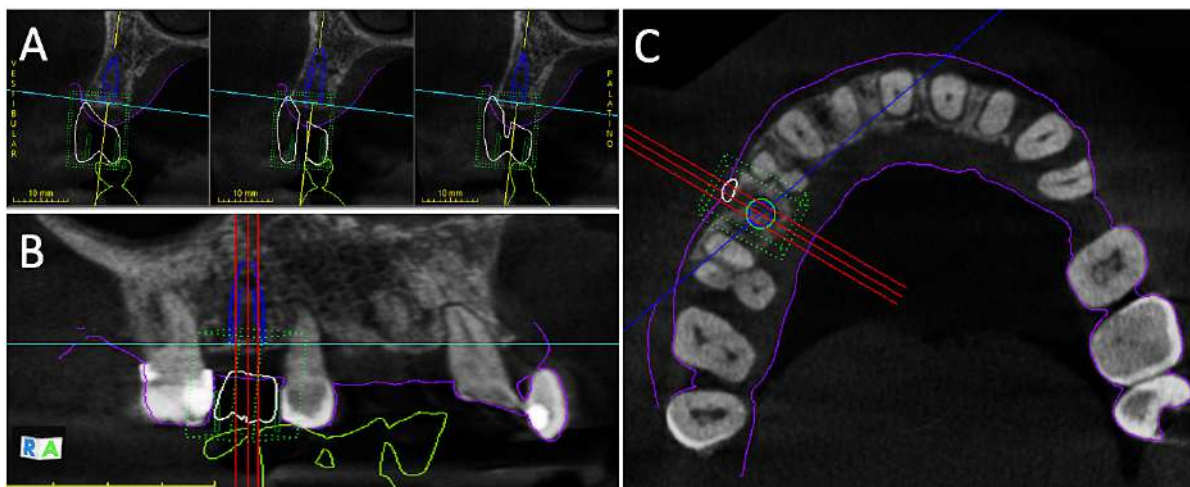
Desta forma, o cirurgião realizou um planejamento virtual do tratamento, sendo considerada as condições protéticas e anatômicas ideais. Assim, implantes com diâmetro e comprimento adequados foram planejados virtualmente (Figura 11 e 12).

Figura 11: Planejamento virtual do implante na região de dente 15 utilizando o software CoDiagnostic®. (Dental Wings, Chemnitz, Alemanha): A- Corte Panorâmico podendo ser observado o posicionamento virtual da coroa e implante; B- Imagem do planejamento virtual.



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 12: Posição planejada do implante nos cortes: A- Transversais; B- Tangencial e C- Axial.



Fonte: O Autor, 2023.

Durante o planejamento cirúrgico foram definidos a utilização dos implantes do sistema Straumann® (Straumann, Basel, Suíça), modelo *Bone Level Tapered* (BLT® - Straumann, Basel, Suíça), superfície SLActive e conexão protética do tipo Cone Morse (Figura 13). Todos os implantes foram posicionados 1 mm infra-ósseo (de Siqueira, et al., 2019 & Valles, et al., 2018) e todos tinham diâmetro de 3,3 mm e os comprimentos variaram entre 8 a 12 mm.

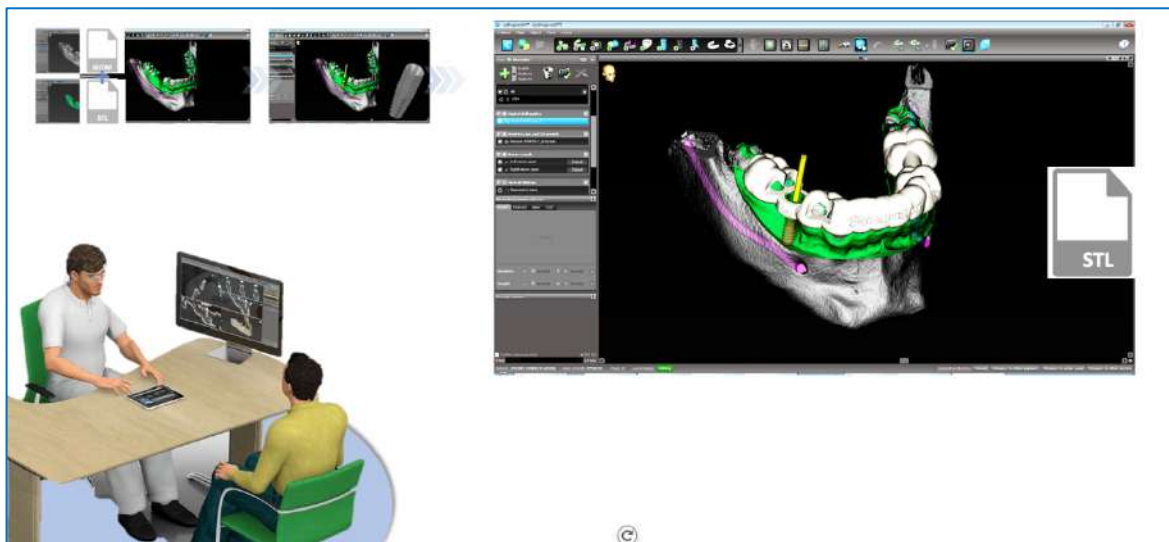
Figura 13: Implante Straumann Bone Level Tapered (BLT).



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

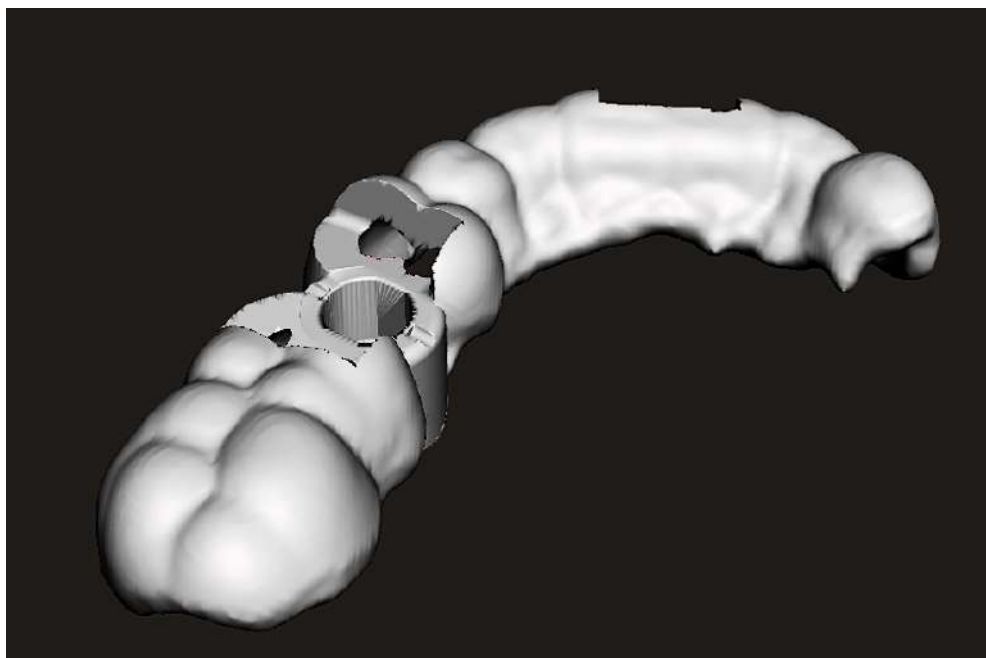
Após o planejamento virtual da posição do implante, foi realizada a confecção virtual da guia cirúrgica, tendo como suporte os dentes, em todos os casos. A guia cirúrgica virtual foi exportada em formato STL (Figura 14 e 15).

Figura 14: Esquema demonstrando a sequência do software CoDiagnostiX®, desde a planificação das imagens até o desenho da guia cirúrgica, após este momento é gerado um novo arquivo STL para impressão da guia cirúrgica.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

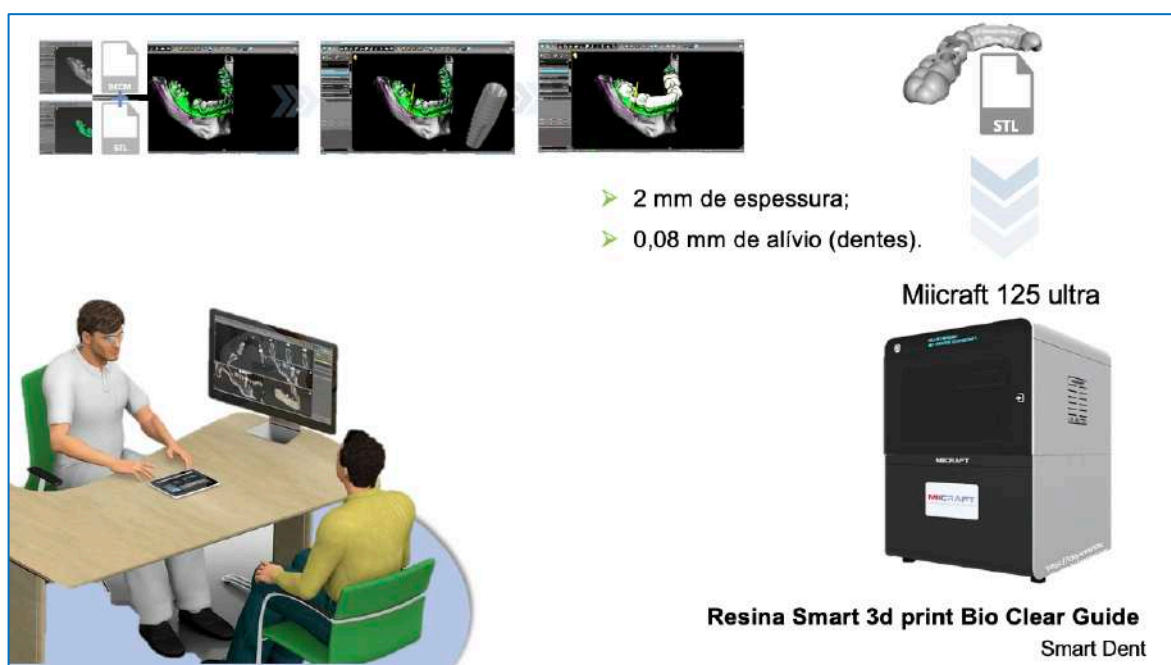
Figura 15: Guia cirúrgica projetada virtualmente em formato de STL, de um dos casos realizados na região de pré-molar superior.



Fonte: O Autor, 2023.

Os arquivos CAD completos da guia cirúrgica foram encaminhados para um *planing center* para realizar o CAM, sendo impressos em impressora 3d Miicraft 125 ultra (Smart Dent, São Carlos, São Paulo, Brasil), utilizando a resina *Smart 3d print Bio Clear Guide* (Smart Dent, São Carlos, São Paulo, Brasil) para guia cirúrgica, com as seguintes configurações: 2 mm de espessura e 0,08 mm de alívio nas regiões de fixação dentária (Lin, et al., 2020) (Figura 16). As anilhas utilizadas foram de aço inoxidável regular (5,0 mm em altura e 5,0 mm de diâmetro) específicos para o sistema de cirurgia guiada da Straumann (Straumann Guided Surgery - Straumann, Basel, Suíça) (Figura 17). Desta forma a depender da necessidade do caso, ou seja, espessura da mucosa, o posicionamento da anilha com relação a crista óssea com o uso deste sistema poderia ficar na posição: H2 (com 2mm), H4 (com 4 mm) e H6 (com 6mm) (Figura 18).

Figura 16: Esquema demonstrando a sequência do software CoDiagnostiX®, desde a planificação das imagens até a aquisição do STL da guia cirúrgica, momento em que este arquivo é encaminhado para impressora 3D, desta forma a guia cirúrgica pode ser impressa utilizando as especificações necessárias com a utilização de uma resina específica para guia cirúrgica. O esquema demonstra as especificações utilizadas na confecção da guia cirúrgica, assim como a impressora e a resina.



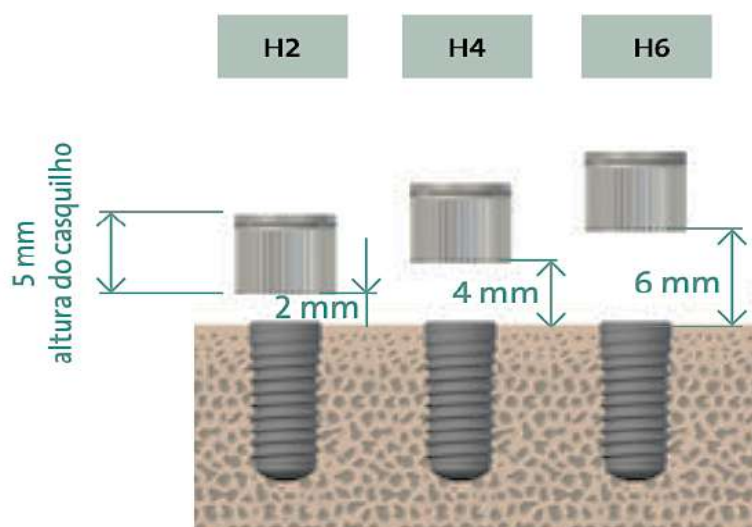
Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Figura 17: A e B- Guia cirúrgica impressa em resina na impressora 3D, utilizando anilha de aço inoxidável regular, utilizados na cirurgia de um pré-molar inferior direito.



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 18: Distâncias da anilha em relação a crista óssea.

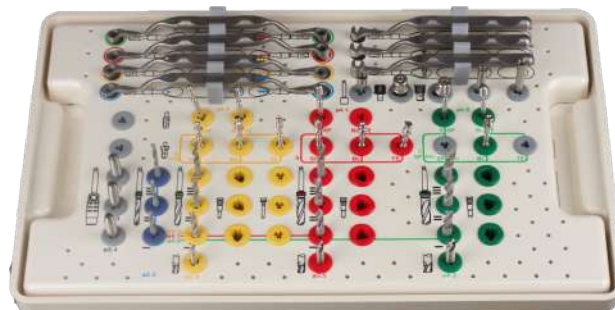


Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

4.3 Procedimento Clínico

Todas as cirurgias de implante foram realizadas por um único Cirurgião-Dentista, especialista em implantes dentários, entre os meses de junho e setembro de 2019. Antes do procedimento cirúrgico, a guia cirúrgica foi testada no paciente verificando o correto assentamento e estabilidade. Todas as cirurgias foram realizadas com o sistema de cirurgia guiada da Straumann® (Straumann Guided Surgery - Straumann, Basel, Suíça) (Figura 19).

Figura 19: Kit cirúrgico Straumann Guided Surgery. As 3 primeiras fileiras da esquerda para direita (determinadas pelas cores: cinza, azul e amarela) correspondem as brocas que foram utilizadas, ou seja, para implantes BLT com diâmetro de 3,3mm.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Uma hora antes da cirurgia foi realizada a profilaxia antibiótica com 4 cápsulas de antibiótico (Amoxicilina 500 mg; Europharma, Eurofarma Laboratórios Ltda., São Paulo, SP, Brasil). Antes do início do procedimento os pacientes foram instruídos a realizar bochecho com um enxaguante bucal a base de gluconato de clorexidina a 0,12% (Periogard®: Colgate – Palmolive, São Paulo, Brasil), por um período de 1 minuto.

O procedimento foi realizado sob anestesia local com a técnica anestésica terminal infiltrativa nas regiões de fundo de sulco, vestibular e palato ou mucosa lingual. A técnica anestésica foi realizada com infiltração de cloridrato de articaína a 4% com epinefrina 1:200.000 (Nova DFL, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil).

As cirurgias foram realizadas através de duas técnicas, com retalho e sem a realização de retalho. Nos participantes do grupo em que foi utilizado a técnica com retalho, foi realizada uma incisão crestal e descolamento da mucosa, expondo a região para realizar a fresagem e inserção do implante, seguindo com o posicionamento da guia cirúrgica.

Nos participantes do grupo em que foi realizado a técnica sem retalho, o procedimento teve início com a instalação da guia cirúrgica e utilização do perfurador de mucosa (Figura 20), com diâmetro de 3,4mm (Figura 21), com velocidade de 15 rpm, para a remoção da mucosa, sendo este inserido diretamente na anilha.

Figura 20: Esquema demonstrando a diferença da sequência cirúrgica realizada na cirurgia guiada estática com retalho e sem retalho.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

Figura 21: Perfurador de mucosa com 3,4mm de diâmetro, a ser inserido diretamente na anilha com 5mm de diâmetro.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Após o levantamento do retalho ou remoção da mucosa, momento em que a guia cirúrgica já estava posicionada, foi seguido o protocolo padrão da cirurgia guiada (Straumann Guided Surgery, Straumann, Basel, Suíça), seguindo a seguinte sequência: após o punho de perfuração correspondente ser inserido na anilha da guia cirúrgica (Figura 22), foi utilizada a broca plana de 2,8mm guiada (com punho de perfuração de 2,8mm com 600 rpm) (Figura 23), para produzir uma superfície plana, seguindo com as brocas de perfuração, broca piloto BLT guiada de 2,2mm

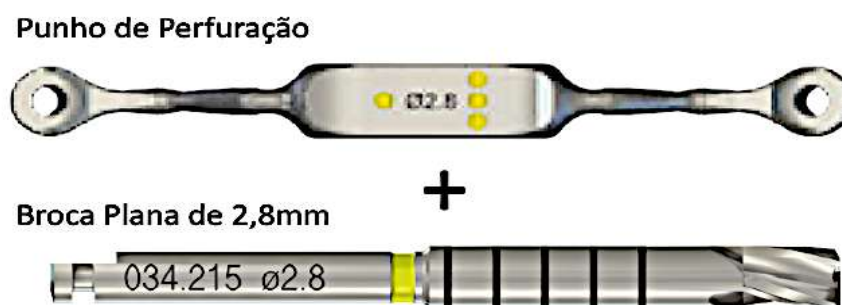
(com punho de perfuração de 2,2mm com 800 rpm) (Figura24) e finalizando com a broca BLT Straumann guiada de 2,8mm (com punho de perfuração de 2,8mm com 600 rpm) (Figura 25), com os comprimentos variando de 8 a 12mm. Esta sequência foi adotada devido ao tipo ósseo encontrado que foi o tipo III, caso houvesse um tipo I ou II de osso, poderiam ter sido utilizadas as brocas de perfil (300 rpm) e promotores de rosca (15 rpm com torque $\leq 60n$) (Figura 26).

Figura 22: Punho de perfuração a ser inserido no casquilho (anilha) da guia cirúrgica.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Figura 23: Broca plana de 2.8mm, utilizada para planificação óssea, e punho de perfuração de 2,8mm (marcação amarela na broca confirma o diâmetro de 2.8mm).



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Figura 24: Broca piloto BLT guiada utilizada para perfuração óssea inicial (broca marcada com 2 traços azuis: 2 marcações determinam que a fresa é para implantes BLT e a cor azul confirma o diâmetro de 2,2mm) e punho de perfuração de 2,2mm.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

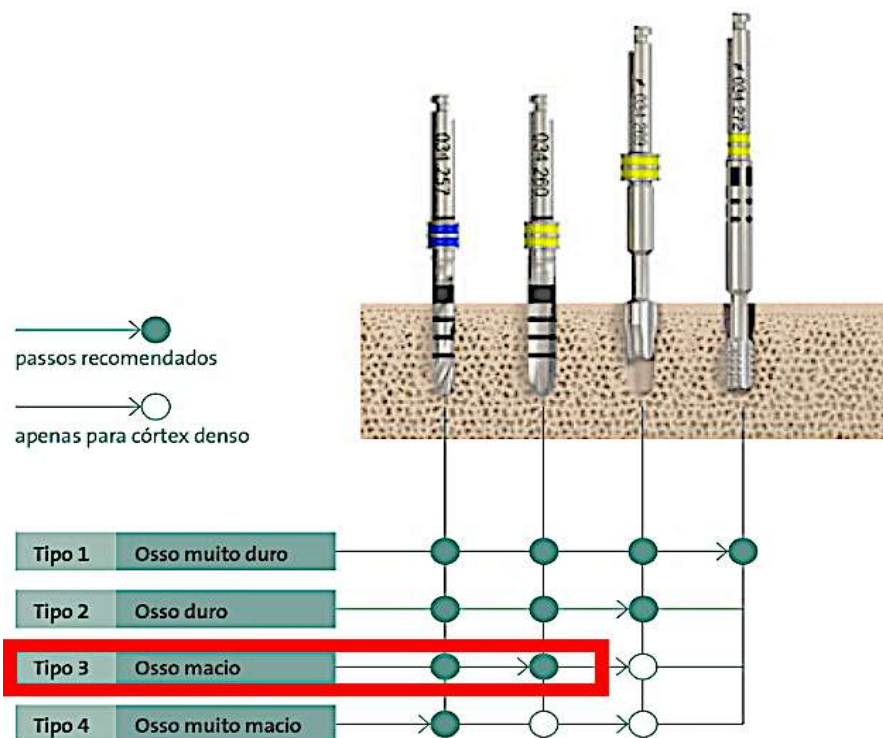
Figura 25: Broca BLT guiada de 2,8mm, utilizada para a última perfuração (Broca marcada com 2 traços amarelos: 2 marcações determinam que a fresa é para implantes BLT e a cor amarela confirma o diâmetro de 2,8mm) e punho de perfuração de 2,8mm.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Figura 26: Sequência de fresagem do Straumann Guided Surgery, para implantes Straumann BLT com diâmetro de 3,3mm, dependendo do tipo ósseo encontrado (da esquerda para a direita). Tendo início com a broca piloto de 2,2mm, seguindo com a broca de 2,8mm, broca de perfil e promotor de rosca. Neste estudo foram utilizadas a 1ª e 2ª broca (demarcação em vermelho), devido a situação óssea encontrada (tipo ósseo III).

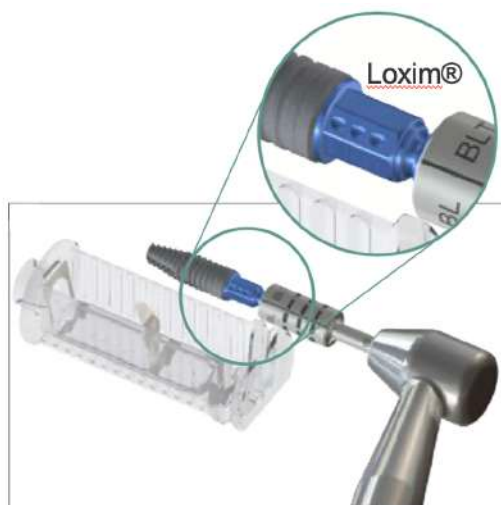
Straumann® Bone Level Tapered 3,3 mm NC



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Os implantes foram inseridos com velocidade de 15 rpm e com um torque de 40 N/cm, através da anilha (inserção totalmente guiada), com o uso do adaptador guiado para a peça de transferência Loxim® (Straumann, Basel, Suíça) (Figura 27), instalados a 1mm infra-ósseo. O torque do implante foi aferido ao final da sua inserção, com o uso de uma catraca e o adaptador guiado para catraca. Pilares de cicatrização com formato cônico Narrow Crossfit® (NC®- Straumann, Basel, Suíça) foram utilizados de acordo com o nível de espessura da mucosa, o que fez com que não houvesse a necessidade de reabertura no momento de ativação dos implantes.

Figura 27: Implante BLT após remoção da embalagem. Conectado ao implante está a peça de transferência loxim® (azul) que por sua vez está conectada ao adaptador guiado para contra-ângulo cirúrgico.



Fonte: Straumann, Basel, Suíça.

Nos casos com elevação de retalho, a sutura foi feita com fio Vicryl 4.0 (Vicryl Ethicon®; Johnson & Johnson do Brasil Indústria e Comércio de Produtos para Saúde LTDA).

Ao final do procedimento cirúrgico foi prescrito como medicação pós-operatória, anti-inflamatório duas vezes por dia, a cada 12 horas, durante 5 dias (Cetaprofeno 100mg; Medley Farmacêutica Ltda, Campinas, SP, Brazil), analgésico a cada 8 horas, em caso de dor (Dipirona 01g; Sanofi Medley Farmacêutica Ltda, Suzano, São Paulo, Brasil) e higienização oral com um enxaguante bucal a base de gluconato de clorexidina a 0,12% (Periogard®; Colgate – Palmolive, São Paulo, Brasil), duas vezes por dia durante cinco dias a partir do segundo dia pós-operatório. Os pacientes receberam instruções em relação à higiene bucal e em relação à dieta.

As próteses foram instaladas 2 meses após o procedimento cirúrgico, tendo início com o escaneamento, utilizando o scanbody juntamente com o escaner Trios I/3shape® (Compenhage, Dinamarca), resultando em um arquivo em STL. O arquivo foi encaminhado ao planing center, para planejamento e confecção das coroas, utilizando o intermediário variobase® (Straumann, Basel, Suíça) com um bloco CAD/CAM de emax fresado (CEREC® - Dentsply Sirona, Carolina do Norte,

EUA), sendo todas unitárias e parafusadas. A cimentação da coroa de Emax ao intermediário foi realizada utilizando o cimento Relyx U200 (3M®- Sumaré, São Paulo, Brasil), no próprio planing center (Figura 28).

Figura 28: Esquema demonstrando a sequência protética utilizando o fluxo digital, 2 meses após a cirurgia.



Fonte: Esquema da Straumann, Basel, Suíça.

4.4 Análise dos Dados

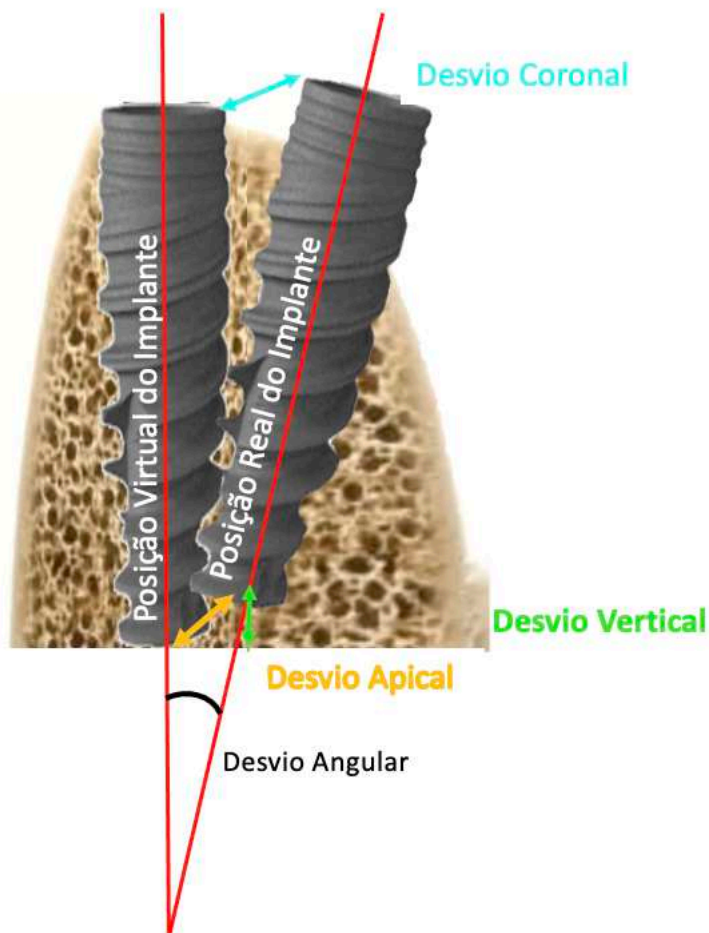
4.4.1 Obtenção das Sobreposições das Imagens e Avaliação dos Desvios

Imediatamente após o procedimento cirúrgico foi realizada uma TCFC pós-operatória. Todas as imagens tomográficas foram realizadas no mesmo tomógrafo que foram realizadas as TCFC pré-operatórias, seguindo o mesmo padrão das tomografias iniciais.

Para comparar a posição final do implante com a posição planejada, as posições dos implantes planejados virtualmente foram transferidas juntamente com as TCFC pós-operatórias para o software coDiagnostiX® (Dental Wings, Chemnitz, Alemanha), onde através da ferramenta Treatment Evaluation®, dentro do ambiente

do software, as imagens foram sobrepostas. Desta forma foi possível avaliar o desvio relacionado a plataforma e o ápice do implante (Figura 29).

Figura 29: Desvios que podem ocorrer com implante planejado virtualmente: desvio angular, desvio coronal, desvio vertical e desvio apical.



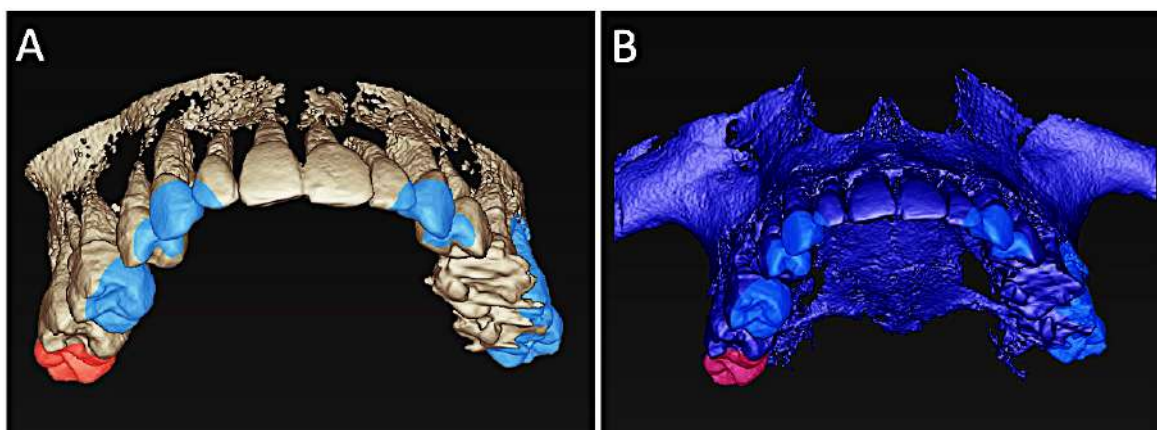
Fonte: O Autor, 2023.

A verificação do erro intra-examinador foi avaliada previamente ao estudo prospectivo com imagens semelhantes ao estudo proposto, através de quatro casos randomizados de cirurgia guiada. Um examinador experiente repetiu as sobreposições das imagens e realizou as mensurações de todos os desvios, três vezes em um projeto piloto.

Primeiramente foi realizada um alinhamento manual do DICOM da TCFC inicial com DICOM da TCFC pós-operatória. Para isso foi realizada a demarcação

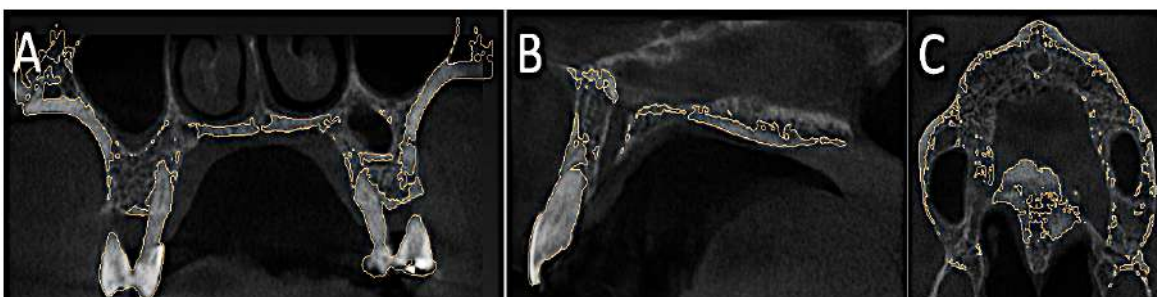
de 04 pontos nas duas tomografias (2 na região anterior e 2 na região posterior) ou seja, no DICOM inicial e pós-operatório (Figura 30), seguindo com uma conferência deste alinhamento (Figura 31 e 32) e finalizando com a conferência do alinhamento/demarcção do posicionamento do implante obtido após a cirurgia, diminuindo assim um possível viés com relação a planificação/fusão das imagens (Figura 33 e 34).

Figura 30: Alinhamento geral das tomografias com o uso do software (pontos de alinhamento demarcados em azul: 4 pontos, e de vermelho: 1 ponto, não reconhecido pelo software): A- DICOM da tomografia inicial e B- DICOM da tomografia pós-operatória.



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 31: Conferência do alinhamento através de cortes tomográficos inicial e pós-operatório: A- Corte coronal; B- Corte sargital; C- Corte axial.



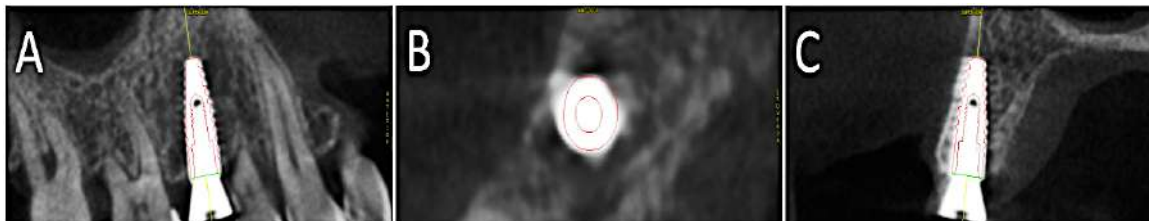
Fonte: O Autor, 2023.

Figura 32: Imagem após o alinhamento.



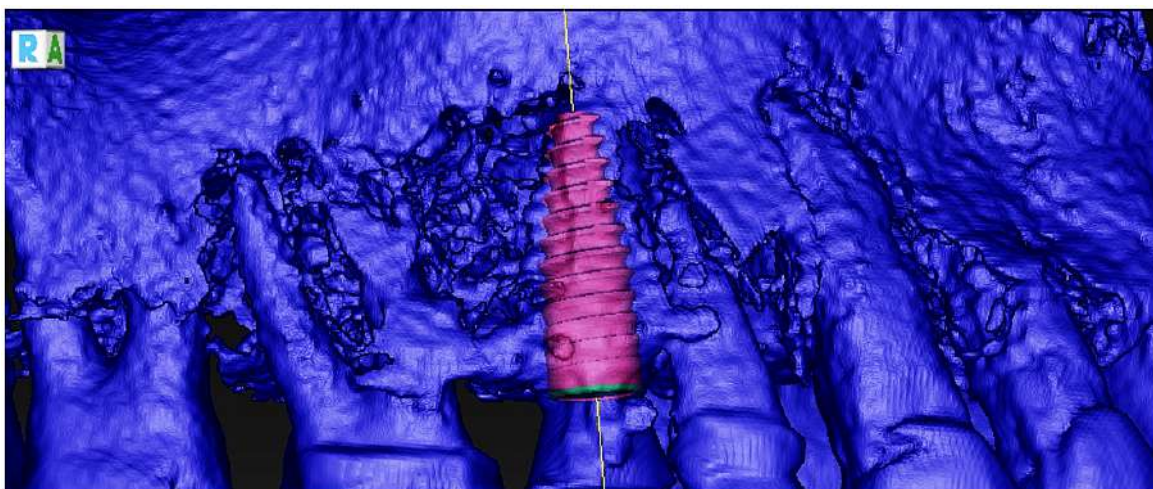
Fonte: O Autor, 2023.

Figura 33: Demarcação da posição do implante na tomografia obtida após a cirurgia através dos cortes tomográficos em cor vermelha: A- Tangencial; B- Axial e C- Transversal.



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 34: Alinhamento do implante, produzido pelo software.

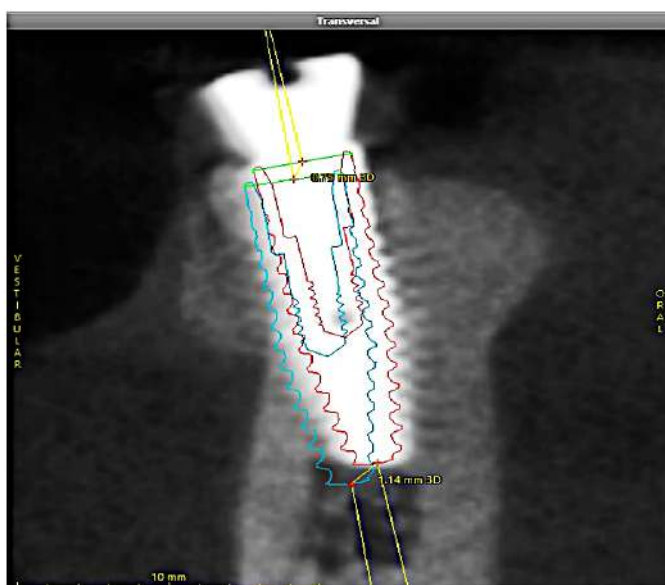


Fonte: O Autor, 2023.

Os dados fornecidos pela ferramenta Treatment Evaluation® indicaram o ângulo do desvio (desvio angular) do implante, quatro desvios relacionados a plataforma do implante e quatro desvios relacionados ao ápice do implante.

O ângulo do desvio do implante é para verificar se há desvio angular, como resultado da diferença de posicionamento do implante planejado virtualmente com o implante instalado após a realização da cirurgia (Figura 35).

Figura 35: Imagem obtida com a ferramenta Treatment Evaluation® demonstrando a diferença da angulação através de um corte transversal. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Duas linhas amarelas são traçadas no longo eixo dos 2 implantes, no ponto de encontro destas linhas resulta na angulação criada pelo desvio do implante.



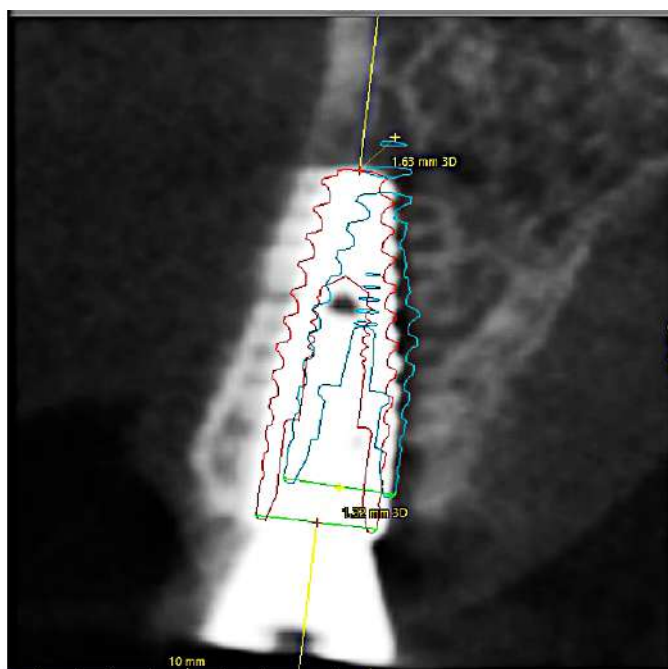
Fonte: O Autor, 2023.

As 4 medidas relacionadas a plataforma do implante foram: desvios 3D base (uma avaliação 3D da plataforma do implante comparando a posição planejada com a posição após a cirurgia, ou seja, deslocamento 3D da plataforma do implante), distal base (desvio da plataforma do implante para a distal, comparação da posição planejada com a posição após a cirurgia), vestibular base (desvio da plataforma do implante para a vestibular, comparação da posição planejada com a

posição após a cirurgia) e apical base (desvio relacionado a profundidade de instalação da plataforma do implante com relação a posição planejada).

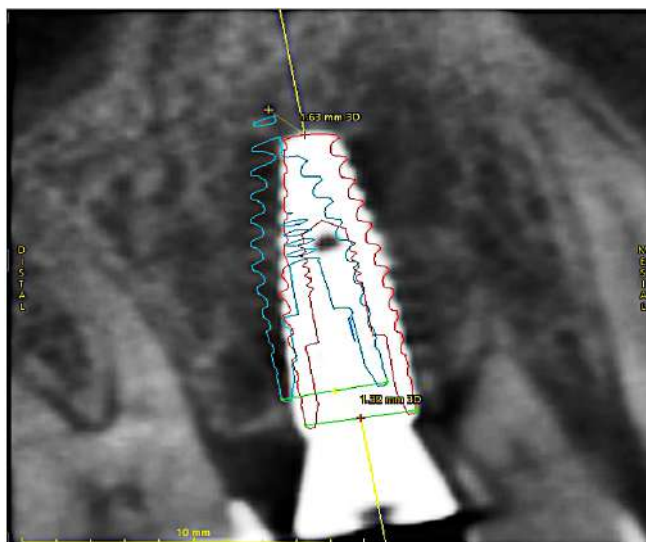
As outras quatro medidas relacionadas com o ápice do implante foram: desvio 3D ponta (uma avaliação 3D do ápice do implante comparando a posição planejada com a posição no pós-operatório), distal ponta (desvio do ápice do implante para a distal, comparação da posição planejada com a posição após a cirurgia), vestibular ponta (desvio do ápice do implante para a vestibular, comparação da posição planejada com a posição após a cirurgia) e apical ponta (desvio relacionado a profundidade do ápice do implante) (Figura 36, 37 e 38).

Figura 36: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation[®] demonstrando os desvios observados em um corte tomográfico transversal. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Neste corte pode ser observado a vestibularização do implante, assim como a alteração de profundidade do implante, que ficou aquém da posição planejada.



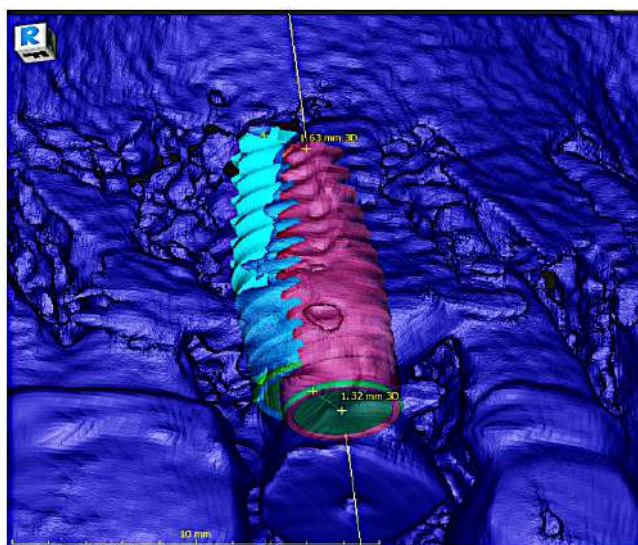
Fonte: O Autor, 2023.

Figura 37: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation[®] demonstrando os desvios observados em um corte tomográfico tangencial. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Neste corte pode ser observado quanto o implante ficou para mesial, assim como a alteração de profundidade do implante, que ficou aquém da posição planejada.



Fonte: O Autor, 2023.

Figura 38: Imagem obtida com o software através da ferramenta Treatment Evaluation[®] demonstrando os desvios observados. O implante planejado pode ser observado pelo desenho em azul (posição almejada) e o desenho em vermelho é o implante na posição obtida após a cirurgia (posição alcançada). Nesta imagem pode ser observado quanto o implante ficou em posição diferente da posição almejada.



Fonte: O Autor, 2023.

4.4.2 Análise Estatística

Todos os dados obtidos dos desvios foram tabulados e submetidos ao teste de normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilk. Sendo assim, os dados foram submetidos ao teste t de Student. Para todos os testes, o nível de 5% de significância foi adotado.

4.4.3 Sobrevivência dos Implantes e Complicações.

Dos 13 pacientes, 2 pacientes não puderam participar desta parte do estudo porque vieram a falecer. Desta forma foram coletados dados de 11 pacientes.

A sobrevivência do implante foi avaliada anualmente, durante os 4 anos após a instalação da prótese, por um examinador experiente: primeiro ano T = 1, segundo ano T = 2, terceiro ano T = 3 e o quarto ano T = 4.

As complicações biológicas foram determinadas em cada reavaliação (nos tempos de 1 ano T = 1 (2020), de 2 anos T = 2 (2021), de 3 anos T = 3 (2022) e de 4 anos T = 4 (2023). A examinadora (HFM) avaliou a presença de supuração e fístula.

Complicações técnicas foram incluídos também, como por exemplo, falta de adaptação entre o pilar e o implante, necessidade de ajustes oclusais, afrouxamento de parafusos, fratura da prótese, roscas aparentes e implante fraturado. Além disto os pacientes foram submetidos a um questionário, com a intenção de avaliar a funcionalidade e satisfação do tratamento (Anexo C). Todas as complicações foram registradas pela mesma examinadora treinada (H.F.M).

5 RESULTADOS

Foram incluídos 13 pacientes no estudo, 07 eram homens (53,84%) e 06 eram mulheres (46,15%), a idade dos pacientes selecionados variou entre 40 e 72 anos e a idade média dos pacientes deste estudo foi de 56,15 anos (Tabela 01).

Tabela 01: Distribuição dos pacientes pela idade e sexo (média de idade 56,15 anos)

Idade	Masculino	Feminino	Total
40-49	0	3	3
50-59	2	2	4
60-69	4	1	2
70-79	1	0	1
Total	7 (53,84%)	6 (46,15%).	13 (100%)

Fonte: O Autor, 2023.

Os implantes foram instalados em regiões de pré-molares sendo 10 na maxila e 03 na mandíbula. Um total de 13 implantes foram instalados pela técnica de cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho, com diâmetro de 3,3mm e comprimentos que variaram entre 8mm (2 pacientes), 10mm (08 pacientes) e 12mm (3 pacientes) (implantes BLT Straumann®), com torques $\geq 35\text{N/cm}$. Não houve complicações envolvendo a guia cirúrgica, como por exemplo, fratura da guia ou deslocamento da anilha durante o procedimento cirúrgico.

Em 07 pacientes (4 homens e 3 mulheres) a cirurgia foi realizada em campo aberto e em 06 pacientes (3 homens e 3 mulheres) foi realizada sem retalho. Quanto a distância que a anilha ficou com relação a crista óssea, nenhuma ficou posicionada na posição H2 (2mm), ficando 2 anilhas na posição H4 (4mm) e 11 na posição H6 (6mm) (Tabela 02).

Tabela 02: Posicionamento dos implantes e anilhas relacionados com a cirurgia sem retalho e o gênero.

Comprimento dos Implantes	Posição dos Dentes	Posição da Anilha	Sem retalho	Gênero
8mm	14	H6	sim	Feminino
	24	H6	não	Masculino
	Total de pacientes		2	
10mm	14	H6	sim	Masculino
	14	H6	não	Feminino
	15	H6	sim	Feminino
	24	H6	sim	Masculino
	24	H6	sim	Feminino
	24	H6	não	Masculino
	35	H4	não	Feminino
35	H6	não	Masculino	
Total de pacientes		8		
12mm	24	H6	não	Feminino
	25	H6	sim	Masculino
	35	H4	não	Masculino
Total de pacientes		3		

Fonte: O Autor, 2023.

Não houve complicações pós-operatórias, tais como edema, inchaço, abscesso ou sinais de infecção. As próteses foram instaladas 2 meses após o procedimento cirúrgico, utilizando o intermediário variobase® (Straumann, Basel, Suíça) e coroa em dissilicato de lítio (emax fresado: CEREC®-Dentsply Sirona, Carolina do Norte, EUA) sendo todas unitárias e parafusadas, em que o variobase foi unido à coroa com a utilização do cimento resinoso Relyx U200 (3M®; Sumaré, São Paulo, Brasil).

5.1 Desvios

Os dados fornecidos pela ferramenta Treatment Evaluation®, para as cirurgias sem retalho e com retalho, foram descritos em 3 dimensões: ângulo, desvio 3D base e desvio 3D ponta.

Para as cirurgias sem retalho a média do ângulo foi de 2,62° ($\pm 1,33$), a média do desvio 3D base foi de 1,11mm ($\pm 0,26$), a média do desvio distal base foi de 0,11mm ($\pm 0,58$ mm), a média do desvio vestibular base foi de 0,05mm ($\pm 0,44$), a

média do desvio apical base foi de -0,09mm ($\pm 0,99$), a média do desvio 3D ponta foi de 1,24mm ($\pm 0,23$), a média do desvio distal ponta foi de -0,14mm ($\pm 0,73$), a média do desvio vestibular ponta foi de -0,11mm ($\pm 0,59$) e média do desvio apical ponta foi de -0,08mm ($\pm 0,98$) (Tabela 03).

Para as cirurgias com retalho a média do ângulo foi de 1,96° ($\pm 1,25$), a média do desvio 3D base foi de 0,75mm ($\pm 0,26$), a média do desvio distal base foi de -0,07mm ($\pm 0,13$), a média do desvio vestibular base foi de -0,08mm ($\pm 0,45$), a média do desvio apical base foi de 0,13mm ($\pm 0,69$), a média do desvio 3D ponta foi de 0,93mm ($\pm 0,25$), a média do desvio distal ponta foi de -0,25mm ($\pm 0,32$), a média do desvio vestibular ponta foi de 0,12mm ($\pm 0,63$) e a média do desvio apical ponta foi de 0,14mm ($\pm 0,69$) (Tabela 03).

Tabela 03: Média e Desvio Padrão (\pm DP) do ângulo ($^{\circ}$), desvios da base (mm) e desvios da ponta (mm) da cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho.

	<u>Sem retalho</u>	<u>Com retalho</u>	
	Média e \pm DP	Média e \pm DP	Valor de P
Ângulo ($^{\circ}$)	2,62 ($\pm 1,33$)	1,96 ($\pm 1,25$)	0,189
Desvio 3D base (mm)	1,11 ($\pm 0,26$)	0,75 ($\pm 0,26$)	0,016*
Desvio distal base (mm)	0,11 ($\pm 0,58$)	-0,07 ($\pm 0,13$)	0,224
Desvio vestibular base (mm)	0,05 ($\pm 0,44$)	-0,08 ($\pm 0,45$)	0,540
Apical base (mm)	-0,09 ($\pm 0,99$)	0,13 ($\pm 0,69$)	0,323
Desvio 3D ponta (mm)	1,24 ($\pm 0,23$)	0,93 ($\pm 0,25$)	0,024*
Desvio distal ponta (mm)	-0,14 ($\pm 0,73$)	-0,25 ($\pm 0,32$)	0,375
Desvio vestibular ponta (mm)	-0,11 ($\pm 0,59$)	0,12 ($\pm 0,63$)	0,261
Apical ponta (mm)	-0,08 ($\pm 0,98$)	0,14 ($\pm 0,69$)	0,325

Asterisco (*) indica diferença estatística da comparação do grupo sem retalho e com retalho ($p < 0,05$).

5.2 Avaliações Clínicas

Para o acompanhamento realizado durante os 4 anos, foram coletados dados de 11 pacientes (06 homens e 05 mulheres). Em um total de 13 que foram operados, em 4 momentos: T1 (1ano), T2 (2anos), T3 (3anos) e T4 (4 anos). Dois pacientes pertencentes ao grupo sem retalho não participaram desses dados, devido ao falecimento dos mesmos, pois o período de acompanhamento coincidiu com o período da pandemia de COVID-19.

Todos os implantes foram avaliados em relação a sobrevivência e complicações, após a instalação da prótese. Durante estas avaliações periódicas T1, T2, T3 e T4, não houve perda de nenhum implante, não houve a presença de supuração e fístula. Complicações técnicas também não foram observadas, como: falta de adaptação entre o pilar e o implante, necessidade de ajustes oclusais, afrouxamento de parafusos, fratura da prótese, roscas aparentes e implante fraturado (Tabela 04).

Tabela 04: Avaliação clínica dos pacientes.

Avaliação	T1 (1 ano) 2020	T2 (2 anos) 2021	T3 (3 anos) 2022	T4 (4 anos) 2023
Perda do implante	não	não	não	não
Presença de supuração	não	não	não	não
Presença de fístula	não	não	não	não
Falta de adaptação pilar/implante	não	não	não	não
Necessidade de ajuste oclusal	não	não	não	não
Afrouxamento de parafuso	não	não	não	não
Fratura da prótese	não	não	não	não
Roscas aparentes	não	não	não	não
Fratura do implante	não	não	não	não

Fonte: O Autor, 2023.

Quando os pacientes foram submetidos ao questionário para avaliar a funcionalidade e satisfação (Lima, et al., 2022), todos demonstraram estar satisfeitos com o tratamento, com funcionabilidade da prótese, não sentindo nenhum tipo de incômodo, mobilidade, gosto ruim ou sangramento (Tabela 05).

Tabela 05: Pesquisa de funcionalidade e satisfação dos pacientes.

Pesquisa	T1 (1 ano) 2020	T2 (2 anos) 2021	T3 (3 anos) 2022	T4 (4 anos) 2023
Satisfeito com o tratamento?	sim	sim	sim	sim
Prótese está funcional?	sim	sim	sim	sim
Sente alguma dor?	não	não	não	não
Mobilidade?	não	não	não	não
Gosto Ruim?	não	não	não	não
Sangramento?	não	não	não	não

Fonte: O Autor, 2023.

6 DISCUSSÃO

O trabalho proposto avaliou a precisão da técnica de cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho, identificando os desvios relacionados a plataforma e o ápice do implante, com o auxílio das TCFC pré e pós-operatórias. O resultado deste trabalho foi que houve maior desvio no grupo sem retalho. Romandini, et al., (2023) realizou uma revisão sistemática com meta-análise avaliando a invasividade cirúrgica e precisão do implante em relação a posição planejada, comparando a instalação de implantes a mão livre, semi-guiada, guiada estática e guiada dinâmica. O resultado demonstrou que a cirurgia guiada estática sem retalho possui maior precisão, o que não corrobora com o nosso estudo. Possivelmente esta conclusão pode ser devido a metodologia que foi utilizada neste artigo que não copilou um trabalho que descrevesse um grupo de cirurgia guiada estática com retalho.

A análise estatística deste trabalho revelou diferenças significativas no posicionamento dos implantes entre as técnicas sem retalho e com retalho em cirurgia guiada estática, particularmente nas regiões coronal e apical. Notavelmente, observou-se que a técnica sem retalho apresentou desvios maiores em comparação com a técnica com retalho. A diferença estatística foi observada em relação ao desvio 3D base ($P= 0,016$) e em relação ao desvio 3D ponta ($P= 0,024$). Este resultado é de particular interesse, pois, até onde nossa revisão da literatura alcançou, não existem estudos anteriores que tenham comparado diretamente estas duas técnicas no contexto da cirurgia guiada estática.

Este estudo mostrou um desvio estatisticamente significativo na região da plataforma dos implantes, no grupo sem retalho. O estudo conduzido por Behneke, et al., (2012) também analisou desvios em cirurgias guiadas com e sem retalho, constatando um desvio maior na plataforma do implante no grupo sem retalho. Esse resultado corrobora diretamente com os achados obtidos neste trabalho, quando se avalia a técnica de cirurgia guiada estática sem retalho.

A significância desses desvios na técnica sem retalho pode ser atribuída a vários fatores intrínsecos a esta abordagem, como a limitada visibilidade do sítio cirúrgico e a dependência da precisão das guias cirúrgicas, que podem ser mais suscetíveis a variações quando não há exposição direta do osso. Um estudo

realizado por Couto, et al., (2021), relata que o desvio é o problema mais significativo na cirurgia guiada, podendo este ser provocado por vários fatores como: técnicas de fusão na TCFC e dados de varredura, erros na fabricação da guia cirúrgica, estabilidade inadequada da guia cirúrgica, erros na perfuração (devido a folga entre a anilha e a broca), espessura do tecido mole, movimento do paciente e tipo de software utilizado. Acreditamos que o tecido mole possa ter corroborado com este maior desvio encontrado na técnica sem retalho.

As médias dos desvios encontrados para a cirurgia sem retalho, relacionados as 3 dimensões (3D), pela ferramenta Treatment Evaluation[®] foram: ângulo $2,62^{\circ}$ ($\pm 1,33$), deslocamento 3D coronal (base) $1,11\text{mm}$ ($\pm 0,26$) e deslocamento 3D apical (ponta) $1,24$ ($\pm 0,23$). Em um estudo realizado com o mesmo software de planejamento e de avaliação de desvio, obteve resultado semelhante à média do desvio 3D coronal $0,98\text{mm}$ ($\pm 0,48$) e a média do desvio 3D apical $1,57\text{mm}$ ($\pm 0,46$), porém a média do desvio angular $4,23^{\circ}$ ($\pm 1,84$) foi maior. Esta diferença pode ser explicada devido a técnica cirúrgica utilizada, que foi a cirurgia semi-guiada. Nesta técnica toda a fresagem é realizada com a guia cirúrgica, porém a inserção do implante é realizada a mão livre (Suksod, et al., 2020). Um fator discutido na literatura é a de qual seria a melhor técnica: cirurgias guiadas completas ou as cirurgias que são iniciadas com a guia e finalizadas sem a guia cirúrgica (Hämmerle, et al., 2015; Kühl, et al., 2013; Behneke, et al., 2012).

Em seu estudo Han, et al., (2021), foram realizadas cirurgias empregando duas técnicas distintas: cirurgia totalmente guiada e semi-guiada em 30 pacientes, com a instalação de 56 implantes. Ao avaliar especificamente 21 implantes inseridos por meio da técnica de cirurgia guiada estática, utilizando guias dentossuportadas e sem a utilização de retalho, os pesquisadores encontraram médias de desvio de $3,13^{\circ}$ ($\pm 1,93$) para a angulação, $1,05\text{mm}$ ($\pm 0,57$) para o desvio coronal 3D, e $1,41\text{mm}$ ($\pm 0,73$) para o desvio apical 3D. Em nosso trabalho, particularmente no grupo sem retalho, foi observado resultados que se assemelham a esses achados.

Os desvios fornecidos em 3 dimensões para as cirurgias com retalho foram: desvio angular médio de $1,96^{\circ}$ ($\pm 1,25$), o deslocamento 3D coronal médio de $0,75\text{mm}$ ($\pm 0,26$), e o deslocamento 3D apical médio de $0,93\text{mm}$ ($\pm 0,25$). Esses

resultados foram os que ficaram mais próximos aos menores desvios encontrados em uma revisão de literatura, que avaliou 9 trabalhos sobre desvios em cirurgia guiada. Neste trabalho foram avaliados 682 implantes, tendo como resultados que: a média do desvio angular mínimo foi de $2,21^\circ$ ($\pm 2,12$), a média do desvio na plataforma mínimo foi de $0,48\text{mm}$ ($\pm 0,45$) e a média do desvio no ápice do implante mínimo foi de $0,65\text{mm}$ ($\pm 0,55$) (Unsal, et al., 2020).

Em um estudo conduzido por Zhou, et al. (2018), numa revisão sistemática com meta-análise, avaliou a influência da localização anatômica na precisão das cirurgias guiadas. Esse estudo demonstrou que cirurgias na maxila frequentemente apresentam desvios maiores em comparação com aquelas realizadas na mandíbula, devido a maior densidade óssea encontrada na mandíbula. Este resultado não corrobora com a revisão sistemática com meta-análise conduzida por Putra, et al. (2020), que demonstrou que cirurgias guiadas estáticas dento-suportadas, não apresentam diferenças significativas quando realizadas em maxila e mandíbula. Neste trabalho foram realizadas 10 cirurgias na maxila e 3 na mandíbula, porém todas as cirurgias realizadas na mandíbula utilizaram a técnica com retalho, grupo este que obteve maior precisão. Esta condição pode ter sido um dos fatores que podem ter contribuído para a melhor precisão no grupo com retalho, ou seja, a localização específica (mandíbula) durante os procedimentos cirúrgicos.

No planejamento das cirurgias foi possível posicionar a anilha em 3 posições em relação a crista óssea, possibilitando ficar com uma distância de 2mm, 4mm e 6mm. Desta forma foi possível a ausência de contato com o tecido queratinizado, além de melhorar a irrigação da região. Um dos problemas relacionado a técnica, que leva a alteração da posição planejada do implante, é o mau assentamento da guia quando posicionada em boca, não podendo ter interferência de tecido mole (Couto, et al., 2021).

Um estudo conduzido por Kholy et al. (2019), foi investigado a precisão da instalação de implantes guiados considerando diferentes alturas das anilhas em três posições distintas, posicionadas a 2mm, 4mm e 6mm de distância da crista óssea. Eles observaram uma relação direta entre a distância da anilha e os desvios. Quanto maior a maior distância da anilha em relação à crista óssea, maiores foram os desvios. No presente estudo, durante o planejamento, não foi possível

posicionar a anilha na posição H2 (2mm), resultando em 02 implantes na posição H4 (4mm) e 11 na posição H6 (6mm) em relação à crista óssea. As guias projetadas com as anilhas na posição H4 foram empregadas no grupo com retalho, que apresentou melhor precisão. Esses achados sugerem que a menor quantidade de desvio encontrada com a técnica de cirurgia guiada com retalho pode estar relacionada à posição da anilha, reforçando a associação entre a menor distância da anilha à crista óssea e a precisão alcançada na colocação dos implantes.

Um aspecto crucial a ser considerado na cirurgia guiada estática é a questão dos desvios de posicionamento dos implantes, um fenômeno observado tanto na técnica com retalho quanto na sem retalho (Bover-Ramos, et al., 2017; Jung, et al., 2009; Ku, et al., 2022; Massuda, et al., 2022; Putra, et al., 2022). Esses desvios, embora muitas vezes sejam mínimos, podem ter implicações significativas na precisão do implante e, conseqüentemente, no sucesso clínico do procedimento. Portanto, é imperativo incorporar um planejamento cuidadoso que inclua uma 'zona de segurança' de pelo menos 2mm (Han, et al., 2021). Esta abordagem, conforme sugerido por Unsal et al. (2020), visa acomodar potenciais variações e minimizar riscos associados a desvios inesperados. Tal estratégia não apenas melhora a precisão do procedimento, mas também aumenta a segurança do paciente, assegurando que mesmo pequenos desvios não comprometam estruturas anatômicas vitais ou a integridade estética do implante.

Neste trabalho observou-se que desvios existem quando utilizada a técnica de cirurgia guiada estática com retalho e sem retalho. Desta forma, observamos que existe uma grande probabilidade de haver dificuldade na adaptação de uma prótese que tenha sido projetada no mesmo momento do planejamento cirúrgico, ou seja, projetada através do posicionamento virtual do implante, principalmente em próteses múltiplas, devido a dificuldade de se obter o paralelismo dos implantes. Massuda, et al., (2022), relata em seu trabalho que os desvios entre os implantes colocados e planejados virtualmente, levariam a uma má adaptação, caso uma prótese fosse confeccionada a partir do posicionamento virtual do implante, principalmente em casos com implantes múltiplos, o que corrobora com Landázuri-Del Barrio, et al., (2013), que descreveu em seu estudo que se for pretendida a

carga imediata dos implantes, a fabricação da prótese deverá se baseada na posição dos implantes após a cirurgia e não no posicionamento virtual.

Neste estudo, alcançamos um índice de sucesso de 100% em relação à funcionalidade e integridade dos implantes e das próteses, um resultado que se alinha com as descobertas de Bernard, et al., (2019). Em seu estudo, que acompanhou 60 pacientes por três anos em procedimentos de implantes dentários guiados e não guiados, Bernard e colaboradores também não relataram perda de nenhum dos 314 implantes instalados, reiterando a eficácia dessas técnicas. No entanto, nossos achados divergem significativamente dos resultados apresentados por Sakkas, et al., (2023), que, em um acompanhamento de cinco anos com 229 pacientes submetidos a cirurgia guiada, observaram uma taxa de sobrevivência dos implantes de 98,1% dos casos, com uma taxa de sucesso de 97,04%. Esta discrepância pode ser atribuída a vários fatores, incluindo diferenças na seleção de pacientes, no tipo de implante utilizado (considerando aspectos como tipo de conexão e tratamento de superfície), nas técnicas cirúrgicas empregadas, ou mesmo na definição e mensuração de 'sucesso' do implante. Além disso, o período de acompanhamento mais longo no estudo de Sakkas pode ter permitido a identificação de complicações tardias que não foram evidenciadas em estudos com períodos mais curtos.

Contrastando com a ausência de complicações em nosso estudo, Tahmaseb et al. (2014) relataram uma série de complicações intraoperatórias e protéticas em seu trabalho, incluindo necessidade de enxerto não planejado, afrouxamento do parafuso protético, desajuste e fraturas da prótese. Da mesma forma, Landázuri-Del Barrio, et al., (2013), em um estudo de 12 meses acompanhando implantes instalados com a técnica de cirurgia guiada estática, observaram complicações técnicas, principalmente relacionadas ao desajuste entre próteses e os pilares. Estes relatos de complicações em outros estudos reforçam a necessidade de um planejamento cirúrgico meticuloso e uma execução técnica precisa, destacando que, embora as técnicas de cirurgia guiada estática ofereçam muitas vantagens, elas não estão isentas de desafios e riscos potenciais.

Neste estudo, a aplicação de um questionário revelou alta satisfação dos pacientes com o tratamento, um resultado alinhado com o estudo de Lima, et al.,

(2022), que avaliou pacientes que faziam uso de implantes após 7 a 12 anos e também reportou elevada satisfação com implantes dentários. De forma similar, Scolozzi, et al., (2023) observaram alta satisfação em pacientes submetidos à cirurgia guiada, sem problemas relatados com os implantes ou próteses em até 5 anos de acompanhamento. Esses achados ressaltam a satisfação do paciente como um indicador crucial no sucesso a longo prazo dos tratamentos com implantes.

As descobertas deste estudo abrem caminho para futuras investigações, particularmente no que diz respeito às diferenças entre as técnicas sem retalho e com retalho em cirurgia guiada estática. Uma sugestão valiosa para trabalhos futuros seria a realização de um estudo com uma amostra mais ampla de pacientes. Isso permitiria uma análise mais abrangente, com resultados adicionais para a prática recomendadas para esses procedimentos.

A comercialização atual da técnica de cirurgia guiada estática, como promovida por plataformas como o Market, tende a apresentar este método como sendo 100% seguro, omitindo frequentemente as nuances e desafios inerentes ao procedimento. Embora a técnica ofereça avanços significativos em termos de precisão e previsibilidade, é crucial reconhecer que nenhum procedimento cirúrgico é isento de riscos ou potenciais desvios. A realidade clínica revela que, apesar da alta precisão da cirurgia guiada estática, desvios podem ocorrer, e sua magnitude pode variar dependendo de uma série de fatores, incluindo a experiência do cirurgião, a qualidade do planejamento e a complexidade do caso. Esta discrepância entre a mensagem de marketing e a prática clínica pode levar a expectativas irrealistas por parte dos pacientes e profissionais da saúde. Portanto, é essencial que a comunicação sobre esta técnica seja equilibrada e baseada em evidências, destacando tanto suas vantagens quanto suas limitações, para garantir uma compreensão completa e precisa por parte de todos os envolvidos.

Este estudo realizou uma análise criteriosa das técnicas de cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho, proporcionando observações valiosas sobre a relevância clínica de cada abordagem para cirurgiões-dentistas e pacientes. Os resultados indicam que, no contexto da cirurgia guiada estática, a técnica com retalho se destaca por sua maior precisão em comparação à técnica sem retalho.

Esta constatação demonstra a importância de uma escolha metodológica cuidadosa, ressaltando a necessidade de compreender em profundidade as características e implicações de cada técnica. Assim, este trabalho contribui significativamente para o campo da implantodontia, fornecendo orientações práticas que podem influenciar a prática clínica e a tomada de decisões em tratamentos com implantes dentários utilizando a cirurgia guiada estática sem retalho e com retalho.

7 CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste estudo mostraram que a cirurgia guiada estática sem retalho resultou em maiores desvios nos implantes. Durante o período de acompanhamento de 4 anos, todos os implantes e próteses permaneceram funcionalmente estáveis, sem apresentar quaisquer complicações. Desta forma, os procedimentos de cirurgia guiada estática se mostraram confiáveis e estáveis, fornecendo uma perspectiva positiva para o sucesso a longo prazo na prática clínica.

Referências

1. ADELL, R. et al. **Long term follow-up study of Osseointegrated Implants in the Treatment of the Totally Edentulous jaw.** *International Journal Oral Maxillofac Implants.* v. 5, p. 347-359. 1990.
2. ALBREKTSSON, T.; ZARB, G.; WORTHINGTON, P.; ERIKSSON, A. R. **The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* v. 1, n. 1, p. 11-25. 1986.
3. ALGAHTANI, F. N., et al. **Prevalência de perda óssea em torno de implantes dentários, conforme detectado na tomografia computadorizada de feixe cônico: um estudo transversal.** *PeerJ.* V.11, p. e15770. 2023.
4. ARCURI, L. et al. **Smart fusion vs. double scan: A comparison between two data-matching protocols for a computer guided implant planning.** *La Clin. Ter.* v. 167, p. 55–62. 2016.
5. BECKER, W. et al. **Minimally invasive flapless implant placement: follow-up results from a multicenter study.** *J Periodontol.* V. 80, p. 347–352. 2009.
6. BEHNEKE, A.; BURWINKEL, M.; KNIERIM, K.; BEHNEKE, N. **Accuracy assessment of cone beam computed tomography-derived laboratory-based surgical templates on partially edentulous patients.** *Clin Oral Implants Res.* v. 23, n. 4, p. 416-423. 2012.
7. BERNARD, L., et al. **A randomized controlled clinical trial comparing guided with nonguided implant placement: a 3-year follow-up of implant-centered outcomes.** *J Prosthet Dent.* v. 121, n. 6, p. 904-910. 2019.
8. BEZERRA, F.; SOUZA, S. W.; DUARTE, L. R.; REGIS, M. B. **Protocolo de Carga Imediata Funcional: Relato de Caso Clínico.** *Innovations Journal,* v. 7, n. 1, p. 6-13. 2003.
9. BOTTINO, M. A.; FARIA, R.; VIEGAS, D.; SAAVEDRA, G. **O potencial das Ferramentas digitais na Implantodontia guiada e orientada.** In Rosstti, P. H. O. **Tecnologias produtivas na reabilitação oral com implantes.** 1ed. São Paulo: Vmcom, p. 16-33, cap 1. 2022.
10. BOTTINO, M. A.; KLEE-VASCONCELLOS, P.; AVELAS, R. P. **Implantes Odontológicos com Função Imediata em Edentulos Mandibulares.** In:

- Implantologia: Atuação Clínica Baseada em Evidências Científicas. São Paulo: *Artes Médicas*, p. 131-159. 2005.
11. Bover-Ramos, F. et al. **Accuracy of Implant Placement with Computer-Guided Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis Comparing Cadaver, Clinical, and In Vitro Studies.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* jun. 2017.
 12. BRÅNEMARK, P.I. **Osseointegration and its experimental background.** *J Prosthet Dent.* v. 50, n. 3, p. 399-410, set. 1983.
 13. BRÅNEMARK, P.I. et al. **Intraosseous anchorage of dental protheses. I – Experimental studies.** *Scand J Plast Reconstr Surg.* v. 3, p. 81-100. 1969.
 14. BRANEMARK, P-I. et al. **Osseointegrated Implants in the Treatment of the edentulous jaw.** Experience from a 10-year period. *Scan J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* v. 11, suppl 16. 1977.
 15. BRODALA, N. **Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* v. 24, p. 118-125. 2009.
 16. BRUGNAMI, F.; CALEFFI, C. **Prosthetically driven implant placement.** How to achieve the appropriate implant site development. *Keio J Med.* v. 54, n. 4, p. 172-178. 2005.
 17. BUSER, D. et al. **Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single-tooth extraction in the esthetic zone: a cross-sectional, retrospective study in 45 subjects with a 2- to 4-year follow-up.** *J Periodontol* v. 79, p. 1773–1781. 2008.
 18. BUSER, D. et al. **Early implant placement with simultaneous guided bone regeneration following single- tooth extraction in the esthetic zone: 12-month results of a prospective study with 20 consecutive patients.** *J Periodontol.* v. 80, p. 152–162. 2009.
 19. BUSER, D. et al. **Stability of contour augmentation and esthetic outcomes of implant-supported single crowns in the esthetic zone: 3-year results of a prospective study with early implant placement post extraction.** *J Periodontol.* v. 82, p. 342–349. 2011.
 20. CARVALHO, A. C. P. **História da Tomografia Computadorizada.** *Rev. Imagem.* v. 29, n. 2, p. 61-66. 2007.
 21. CARTWRIGHT, L. **Screening the body:** tracing medicine's visual culture. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1997.
 22. CASSETTA, M. et al. **Accuracy of two stereolithographic surgical templates: a retrospective study.** *Clin Implant Dent Relat Res.* v. 15, p. 448–459. 2013.

23. CAVALCANTI, M. **Diagnóstico por imagem da face**. São Paulo: Santos, p. 528, 2008.
24. COSYN, J.; HOOGDE, N.; DE BRUYN, H. **A systematic review on the frequency of advanced recession following single immediate implant treatment**. *J Clin Periodontol*. 39, p. 582–589. 2012.
25. COUTO, W. A.; MUNIZ, M., GUSMÃO, L. D.; FERREIRA NETO, M. D. **Cirurgia guiada em implantodontia: uma revisão integrativa da literatura**. *International Journal of Development Research*. v. 11, n. 12, p. 52477-52483, dec, 2021. <https://doi.org/10.37118/ijdr.23443.12.2021>
26. CRISTACHE, C. M.; GURBANESCU, S. **Accuracy Evaluation of a Stereolithographic Surgical Template for Dental Implant Insertion Using 3D Superimposition Protocol**. *Int J Dent*. V. 2017, p. 4292081. 2017.
27. CUSHEN, S. E.; TURKYILMAZ, I. **Impact of operator experience on the accuracy of implant placement with stereolithographic surgical templates: an in vitro study**. *J Prosthet Dent*. v. 109, p. 248-54. 2013.
28. D'HAESE, J. et al. **Current state of the art of computer-guided implant surgery**. *Periodontol 2000*. v. 73, n. 1, p. 121-133. 2017.
29. D'HAESE, J.; VAN DE VELDE, T.; ELAUT, L.; DE BRUYN, H. **A prospective study on the accuracy of mucosally supported stereolithographic surgical guides in fully edentulous maxillae**. *Clin Implant Dent Relat Res*. v. 14, n. 2, p. 293-303. 2012.
30. D'HAESE, J. et al. **Accuracy and complications using computer-designed stereolithographic surgical guides for oral reha-bilitation by means of dental implants: a review of the literature**. *Clin Implant Dent Relat Res*. v. 14, p. 321– 335. 2012.
31. De ALMEIDA, E. O. et al. **Computer-guided surgery in implantology: review of basic concepts**. *J Craniofac Surg*. v. 21, n. 6, p. 1917-21. 2010.
32. De BRUYN, H.; ATASHKADEH, M.; COSYN, J. VAN DE VELDE, T. **Clinical outcome and bone preservation of single TiUnite™ implants installed with flapless or flap surgery**. *Clin Implant Dent Relat Res*. v. 13, n. 3, p. 175-183. 2011.
33. De SIQUEIRA, R. A. C. et al. **Effect of different implant placement depths on crestal bone levels and soft tissue behavior: A 5-year randomized clinical trial**. *Clin Oral Implants Res*. v. 31, n. 3. p. 282-293. 2020.
34. Di GIACOMO, G. et al. **Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results**. *J Periodontol*. v. 76, p. 503–507. 2005.
35. DINATO, J. C.; DINATO, T. R.; SCZEPANIK, F. S. C. **Cirurgia guiada: indicações e aplicabilidades**. In Rosstti, P. H. O. **Tecnologias produtivas**

- na reabilitação oral com implantes.** 1ed. São Paulo: Vmcom, p. 176-191, cap 14. 2022.
36. DINATO, J. C.; POLIDO, W. D. **Implantes osseointegrados:** cirurgia e prótese. *Artes Médicas*, São Paulo. 2004.
37. DIOGUARDI, M. et al. **Guided Dental Implant Surgery:** Systematic Review. *J Clin Med.* v. 12, n. 4, p. 1490. 2023. Published 2023 Feb 13.
38. EL KHOLY, K. JANNER, S. F. M. SCHIMMEL, M. BUSER, D. **The influence of guided sleeve height, drilling distance, and drilling key length on the accuracy of static Computer-Assisted Implant Surgery.** *Clin Implant Dent Relat Res.* v. 21, n. 1, p. 101-107. 2019.
39. FAUL, F.; ERDFELDER, E.; BUCHNER, A.; LANG, A.-G. **Statistical power analyses using G*Power 3.1:** Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, v.41, p.1149-1160. 2009. Disponível em: www.gpower.hhu.de.
40. FERREIRA, E. J.; KOOP, G.; KOOP, F. C. T.; WEISS, S. G. **Avanços e aplicações da técnica de cirurgia guiada na implantodontia moderna.** In Rosstti, P. H. O. **Tecnologias produtivas na reabilitação oral com implantes.** 1ed. São Paulo: Vmcom, p. 192-2007, cap 15. 2022.
41. FORTIN, T.; BOSSON, J. L.; ISIDORI, M.; BLANCHET, E. **Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system.** *Int J Oral Maxillofac Implants.* v. 21, p. 298–304. 2006.
42. GULINELLI, J.L. et al. **Maxilla reconstruction with autogenous bone block grafts:** computed tomography evaluation and implant survival in a 5-year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* v. 46, n. 8, p. 1045-1051. 2017.
43. HÄMMERLE, C. H. et al. **Digital technologies to support planning, treatment, and fabrication processes and outcome assessments in implant dentistry. Summary and consensus statements.** The 4th EAO consensus conference 2015. *Clin Oral Implants Res.* v. 26, n. 11, p. 97-101. 2015.
44. HAN, Y. T. et al. **Comparison of Dental Surface Image Registration and Fiducial Marker Registration:** An In Vivo Accuracy Study of Static Computer-Assisted Implant Surgery. *J Clin Med.* v.10, n. 18, p.4183, set. 2021.
45. HERMANN, J. S. et al. **Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants.** A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* v. 72, p. 1372–1382. 2001.
46. HOBO, S.; ICHIDA, E.; GARCIA, L. T. **Osseointegração e reabilitação oclusal.** São Paulo: Santos. 1997.

47. HOURNER, K.; JACOBS, R.; SCHULZE, R. **Dental CBT equipment and performance issues**. *Radiat. Prot. Dosimetry*. Oxford, v. 153, n. 2, p. 212-218, feb. 2013.
48. HOUNSFIELD, G. N. **Computerized transverse axial scanning (tomography)**: Part 1. Description of system. *Br J Radiol*. v. 46, n. 552, p. 1016-1022. 1973.
49. JANUÁRIO, A. L.; BARRIVIERA, M.; DUARTE, W. R. **Soft tissue cone-beam computed tomography**: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J Esthet Restor Dent*. v. 20, n. 6, p. 366-73. 2008.
50. JODA, T.; GALLUCCI, G. O. **The virtual patient in dental medicine**. *Clin Oral Implant Res*. v. 26, p. 725–726. 2014.
51. JUNG, R. E. et al. **Computer technology applications in surgical implant dentistry**: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. v. 24, p. 92-109. 2009.
52. KERNEN, F. et al. **A review of virtual planning software for guided implant surgery - data import and visualization, drill guide design and manufacturing**. *BMC Oral Health*. v. 20, n. 1, p. 251. 2020. Published 2020 Sep 10.
53. KU, J. K. et al. **Accuracy of dental implant placement with computer-guided surgery**: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*. v. 22, n. 1, p. 8. 2022. Published 2022 Jan 16.
54. KÜHL, S. et al. **Precisão da cirurgia de implante totalmente guiada vs. semi-guiada**. *Clin Implantas Orais Res*. v. 2, n. 7, p. 763-769. 2013.
55. LANDÁZURI-DEL BARRIO, R. A. et al. **A prospective study on implants installed with flapless-guided surgery using the all-on-four concept in the mandible**. *Clin Oral Implants Res*. v. 24, p. 428–433. 2013
56. LAVERTY, D. P.; BUGLASS, J.; PATEL, A. **Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery**. *Br Dent J*. v. 224, p. 601-611. 2018.
57. LIMA, R. S. de P. et al. **Current stage of the immediate load on the jaw**. *Research, Society and Development, [S. l.]*, v. 10, n. 11, p. e397101119819, 2021.
58. LIMA, R.S. de P. et al. **Instalação de implantes utilizando a técnica tradicional vs a guiada**: relato de caso. *E-Acadêmica*. v. 3, n. 3, p. e4233328. nov. 2022.
59. LIMA, R. S. de P. et al. **Evaluation of zygomatic implants that had been installed for periods ranging between 7 and 12 years**: a study with human

- beings. *International Journal of Development Research*. V.12, p. 53501-53504, 2022.
60. LIN, C. C. et al. **Fully Digital Workflow for Planning Static Guided Implant Surgery: A Prospective Accuracy Study.** *J Clin Med*. v. 9, n. 4, p. 980, apr. 2020.
61. LINKEVICIUS, T. et al. **Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis.** *Clin Oral Implants Res*. v. 24, p. 1179–1184. 2013.
62. LOUBELE, M. et al. **Comparison between effective radiation dose of CBCT and MSCT scanners for dentomaxillofacial applications.** *Eur J Radiol*. v. 71, p. 461–468. 2009.
63. MAGINI, R. DE S.; SCHIOCHETT, C. **Histórico dos implantes: do sonho à realidade.** RUO, Rio de Janeiro, v.56, n.5, p.245-251, set./out., 1999.
64. MARGVELASHVILI-MALAMENT, M.; DE-SOUZA, A.B.; ATT, W. **Current Workflows for Computer-Aided Implant Surgery: A Review Article.** *Curr. Oral Health Rep*. v. 6, p. 295–305. 2019 .
65. MASSUDA, C. K. M. et al. **Accuracy of guided dental implant surgery using a fully digital workflow: A case series.** *J Prosthet Dent*. v. S0022-3913, n. 22, p.635-637. 2022.
66. MORTON, D.; PHASUK, K.; POLIDO, W. D.; LIN, W. S. **Consideration for Con- temporary Implant Surgery.** *Dent Clin North Am*.v. 63, p. 309-329. 2019.
67. NICKENIG, H. J. et al. **Evaluation of the difference in accuracy between implant placement by virtual planning data and surgical guide templates versus the conventional free-hand method – a combined in vivo – in vitro technique using cone-beam CT (Part II).** *J Craniomaxillofac Surg*. v. 38, n. 7, p. 488-93. 2010.
68. NIKZAD, S.; AZARI, A. **Custom-made radiographic template, computed tomography, and computer-assisted flapless surgery for treatment planning in partial edentulous patients: a prospective 12-month study.** *J Oral Maxillofac Surg*. v. 8, n. 6, p. 1353-1359. 2010.
69. ORENTLICHER, G.; ABOUD, M. **Guided surgery for implant therapy.** *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. v. 23, p. 239-256. 2011.
70. OZAN, O. et al . **Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography derived stereolithographic surgical guides in implant placement.** *J Oral Maxillofac Surg*. v. 67, p. 394-401. 2009.
71. POLI, P. P. et al. **Correlation between Accuracy in Computer-Guided Implantology and Peri-Implant Tissue Stability: A Prospective Clinical and**

- Radiological Pilot Study. *J Clin Med*. v. 12, n. 15, p. 5098. 2023. Published 2023 Aug 3.
72. PUTRA, R. H.; YODA, N.; ASTUTI, E. R.; SASAKI, K. **The accuracy of implant placement with computer-guided surgery in partially edentulous patients and possible influencing factors: A systematic review and meta-analysis.** *J Prosthodont Res*. v. 66, n. 1, p. 29-39. 2022.
73. ROCCI, A.; MARTIGNONI, M.; GOTTLow, J. **Immediate loading in the maxilla using flapless surgery, implants placed in pre-determined positions, and prefabricated provisional restorations: a retrospective 3-year clinical study.** *Clin Implant Dent Relat Res*. v. 5, p. 29–36. 2003.
74. ROMANDINI, M. et al. **Minimal invasiveness at dental implant placement: A systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery.** *Periodontol 2000*. V. 91, n. 1, p. 89-112. 2023.
75. RUPPIN, J. et al. **Evaluation of the accuracy of three different computer-aided surgery systems in dental implantology: optical tracking vs. stereolithographic splint systems.** *Clin Oral Implants Res*. v. 19, n. 7, p. 709-16, jul. 2008.
76. SAKKAS, A. et al. **Prosthetically guided oral implant surgery. A retrospective cohort study evaluating the 5-year surgical outcome.** *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. v. 12, n. 06. 2023. Published 2023 Aug 18.
77. SCHNUTENHAUS, S.; GRÖLLER, S.; LUTHARDT, R.G.; RUDOLPH, H. **Accuracy of the match between cone beam computed tomography and model scan data in template-guided implant planning: A prospective controlled clinical study.** *Clin. Implant Dent. Relat. Res*. **2018**, *20*, 541–549.
78. SCLAR, A. G. **Guidelines for flapless surgery.** *J Oral Maxillofac Surg*. V. 65, p. 20–32. 2007.
79. SCOLOZZI, P. MICHELINI, F. CROTTAZ, C. PEREZ, A. **Computer-Aided Design and Computer-Aided Modeling (CAD/CAM) for Guiding Dental Implant Surgery: Personal Reflection Based on 10 Years of Real-Life Experience.** *J Pers Med*. v. 13, n. 1, p. 129. 2023. Published 2023 Jan 9.
80. SOMOGYI-GANSS, E.; HOLMES, H. I.; JOKSTAD, A. **Accuracy of a novel prototype dynamic computer-assisted surgery system.** *Clin Oral Implants Res*. v. 26, n. 8, p. 882-90, Aug. 2015.
81. STAFFILENO, H. **Significant differences and advantages between the full thickness and split thickness flaps.** *J Peri-odontol* . v. 45, p. 421–425. 1974.

82. Straumann Guided Surgery®. Informação básica. Disponível em: http://www.straumann.com.br/content/dam/internet/straumann_br/resources/presentation/pt/159.753-pt_low.pdf
83. SUKSOD, N.; KUNAVISARUT, C.; KITISUBKANACHANA, J. **Accuracy of computer-guided implantation in the placement of one-piece ceramic dental implants in the anterior region: A prospective clinical study.** *PLoS One*. v. 15, n9, set. 2020.
84. TAHMASEB, A.; DE CLERCK, R.; WISMEIJER, D. **Computer-guided implant placement: 3D planning software, fixed intraoral reference points, and CAD/CAM technology.** A case report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. V. 24, p. 542–546. 2009.
85. TAHMASEB, A.; WISMEIJER, D.; COUCKE, W.; DERKSEN, W. **Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review.** *Int J Oral Maxillofac Implants*. V. 29, p. 25–42. 2014.
86. TALLARICO, M.; MELONI, S. M. **Retrospective Analysis on Survival Rate, Template-Related Complications, and Prevalence of Peri-implantitis of 694 Anodized Implants Placed Using Computer-Guided Surgery: Results Between 1 and 10 Years of Follow-Up.** *Int J Oral Maxillofac Implants*. V. 32, n. 5, p. 1162-1171. 2017.
87. TARNOW, D. P.; CHO, S. C.; WALLACE, S. S. **The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest.** *J Periodontol*.v. 71, p. 546–549. 2000.
88. TATAKIS, D. N.; CHIEN, H.; PARASHIS, A. O. **Guided implant surgery risks and their prevention.** *Periodontol 2000*.v. 81, n. 1, p. 194–208. 2019.
89. TURBUSH, S. K.; TURKYILMAZ, I. **Accuracy of three different types of ste- reolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study.** *J Prosthet Dent*.v. 108, p. 181-188. 2012.
90. UNSAL, G. S.; TURKYILMAZ, I.; LAKHIA, S. **Advantages and limitations of implant surgery with CAD/CAM surgical guides: A literature review.** *J Clin Exp Dent*.v. 12, n. 4, p. e409-e417, apr. 2020.
91. VALLES, C., et al . **Influence of subcrestal implant placement compared with equicrestal position on the peri-implant hard and soft tissues around platform-switched implants: a systematic review and meta-analysis.** *Clin Oral Investig*. v. 22, n. 2, p. 555-570. 2018.
92. VAN ASSCHE, N. et al. **Accuracy of computer-aided implant placement.** *Clin Oral Implants Res*. V. 23, n. 6, p. 112-23. 2012.
93. VERCRUYSSSEN, M. et al. **Different techniques of static/dynamic guided implant surgery: modalities and indications.** *Periodontol 2000*. V. 66, p. 214-227. 2014.

94. VERCRUYSEN, M. et al. **Guided surgery: Accuracy and efficacy.** *Periodontology 2000*. v. 66, p. 228–246. 2014.
95. VERSTREKEN, K. et al. **Computer-assisted planning of oral implant surgery: A three-dimensional approach.** *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*. V. 11, p. 806–810. 1996.
96. WIDMANN, G. et al. **Accuracy of Image-Fusion Stereolithographic Guides: Mapping CT Data with Three-Dimensional Optical Surface Scanning.** *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* V. 17, p. e736–e744. 2015.
97. ZHOU, W. et al. **Fatores Clínicos que Afetam a Precisão da Cirurgia Guiada de Implantes - Uma Revisão Sistemática e Meta-análise.** *Prática Dent Baseada Em J Evid.* V. 18, n. 1, p. 28-40. 2018.
98. ZINGARI, F. et al. **Previsibilidade do erro do scanner intraoral para reabilitação suportada por implante de arco completo.** *Investigações clínicas orais*. V. 27, n. 7, p. 3895–3905. 2023.

APÊNDICE - A

Ficha Clínica (Questionário e Avaliação Clínica)

Paciente:			
Data de Nascimento:		Sexo: ()M ()F	
Telefone: ()			
Alteração Sistêmica	Sim	Não	Quais?
Data da Cirurgia:			

História Clínica do(a) Paciente:

Perda do Implante	Sim	Não	História/Como Aconteceu:

Informações Gerais

Cirurgia Flapless?	Sim	Não
Satisfeito com o tratamento?	Sim	Não
Prótese está funcional?	Sim	Não
Comendo bem?	Sim	Não
Sente alguma dor?	Sim	Não
Mobilidade?	Sim	Não
Gosto Ruim?	Sim	Não
Sangramento?	Sim	Não

Complicações Biológicas

Presença de Supuração?	Sim	Não
Presença de Fístula?	Sim	Não

Complicações Prótese x Implante

Fratura da Prótese?	Sim	Não
Fratura do Parafuso?	Sim	Não
Afrouxamento do Parafuso?	Sim	Não
Roscas aparentes?	Sim	Não
Falta de adaptação pilar/implante	Sim	Não
Falta de adaptação pilar/cilindro?	Sim	Não
Necessidade de ajuste oclusal?	Sim	Não
Afrouxamento de parafuso?	Sim	Não
Fratura da Prótese?	Sim	Não
Fratura do Implante?	Sim	Não

ANEXO - A

UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Resultados estéticos e avaliação da precisão da instalação dos implantes dentários por meio da técnica de Cirurgia Guiada: estudo prospectivo de 1 ano de acompanhamento.

Pesquisador: HELOISA FONSECA MARAO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 80117217.0.0000.0081

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.422.798

Apresentação do Projeto:

Sem alterações

Objetivo da Pesquisa:

Sem alterações

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Sem alterações

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Sem alterações

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE apresentado adequadamente.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340

Bairro: Jardim das Imbuías

CEP: 02.450-000

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2141-8687

E-mail: pesquisaunisa@unisa.br

**UNIVERSIDADE DE SANTO
AMARO - UNISA**



Continuação do Parecer: 2.422.798

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1027286.pdf	02/12/2017 23:17:27		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	02/12/2017 23:16:47	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito
Folha de Rosto	FRHeloisaMarao.pdf	19/11/2017 18:51:10	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoFinal.pdf	13/11/2017 10:55:41	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito
Outros	Termodeconfidencialidade.pdf	13/11/2017 10:52:09	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito
Outros	Declaracaoautorizacaohospital.pdf	13/11/2017 10:50:59	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	13/11/2017 10:49:41	HELOISA FONSECA MARAO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 07 de Dezembro de 2017

Assinado por:
José Antonio Silveira Neves
(Coordenador)

Endereço: Rua Profº Enéas de Siqueira Neto, 340
Bairro: Jardim das Imbuías **CEP:** 02.450-000
UF: SP **Município:** SAO PAULO
Telefone: (11)2141-8687 **E-mail:** pesquisaunisa@unisa.br

ANEXO - B

1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Protocolo: “Resultados estéticos e avaliação da precisão da instalação dos implantes dentários por meio da técnica de Cirurgia Guiada: estudo prospectivo após 1 ano de acompanhamento.”

Pesquisadores Responsáveis e Instituições:

1. Pedro Henrique Nascimento Dourado - Hospital Militar de Área de São Paulo
2. Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão – Universidade Santo Amaro
3. Ricardo Seixas de Paiva Lima – Universidade Santo Amaro
4. Otávio Henrique Pinhata Baptista - Hospital Militar de Área de São Paulo

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa: “Resultados estéticos e avaliação da precisão da instalação dos implantes dentários por meio da técnica de Cirurgia Guiada: estudo prospectivo após 1 ano de acompanhamento”, que será realizada no Programa PROCAP/SAU nível Especialização Odontológica em Implantodontia no Hospital Militar de Área de São Paulo (HMASP). A pesquisa será realizada pelo aluno Pedro Henrique Nascimento Dourado para a realização de trabalho de conclusão do curso de Especialização em Implantodontia sob orientação da Profa. Dra. Heloisa Fonseca Marão, pelo aluno de doutorado em Implantodontia da Universidade Santo Amaro Ricardo Seixas de Paiva Lima e pelo Major Dentista Otávio Henrique Pinhata Baptista. Solicitamos também a autorização para a utilização de tomografias, radiografias, fichas, fotos, bem como as demais informações que compõe o prontuário odontológico, para a apresentação como material didático em eventos da área de saúde e publicá-los em revista científica nacional ou internacional, desde que resguardada a sua privacidade, não devendo ser exposta a condição bucal desnecessariamente. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto.

Será realizado no senhor(a), a instalação de um ou mais implantes com a técnica de cirurgia guiada. Ao final da instalação dos implantes será feita uma tomografia

Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável

computadorizada pós-operatória com a finalidade de comparar os resultados das posições finais da instalação dos implantes em relação com a posição dos implantes realizados no planejamento virtual. As posições dos implantes virtuais serão transferidas para a tomografia computadorizada pós-operatória e as imagens serão sobrepostas através do software coDiagnostiX (Dental Wings, Chemnitz, Alemanha). Desta forma, será possível identificar se haverá desvios de posições na instalação dos implantes.

Após o procedimento, o senhor(a) poderá apresentar um desconforto pós-operatório (dor), edema (inchaço) e em alguns casos equimose e hematoma inerentes à técnica cirúrgica para instalação do implante. Contudo, todos os participantes da pesquisa serão assistidos pelo pesquisador responsável em qualquer necessidade durante o pós-operatório.

Como benefício, a cirurgia guiada é uma técnica minimamente invasiva que reduz desconforto, edema, tempo cirúrgico e pode diminuir o risco de complicações no pós-operatório. Outro benefício é permitir a instalação do implante na correta posição tridimensional, o que leva a resultados estéticos favoráveis.

É garantido o acesso e suporte clínico para os pacientes do estudo, em qualquer etapa. Os profissionais envolvidos na pesquisa serão responsáveis pela resolução de qualquer tipo de intercorrência, esclarecimento de eventuais dúvidas ou informações sobre os resultados parciais das pesquisas, quando em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores. O pesquisador responsável é a Profa. Heloisa Fonseca Marão, que pode ser encontrada na rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP - CEP: 04829-300. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-UNISA), localizado na rua Prof. Enéas de Siqueira Neto, 340, Jardim das Imbuías, SP – Tel.: 2141-8687. É garantida sua liberdade de retirada de consentimento em qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à

Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável

3

continuidade de qualquer benefício que você tenha obtido junto à Instituição. As informações obtidas pelos pesquisadores serão analisadas com outros participantes e não será divulgada a identificação de nenhum deles. Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo e também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa. Em caso de dano pessoal, diretamente relacionado aos procedimentos deste estudo (nexo causal comprovado), a qualquer tempo, fica assegurado ao participante o respeito à seus direitos legais, bem como procurar obter indenizações por danos eventuais. Uma via deste Termo de Consentimento ficará em seu poder.

São Paulo, _____ / _____ / _____

Se você concordar em participar desta pesquisa assine no espaço determinado abaixo e coloque seu nome e o nº de seu documento de identificação.

Nome: _____

Doc. Identificação: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante para a participação neste estudo, conforme preconiza a Resolução CNS 466, de 12 de dezembro de 2012, IV.3 a 6.

Assinatura do pesquisador responsável pelo estudo

Data: _____ / _____ / _____.

Participante da Pesquisa

Pesquisador Responsável

