



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: IMPLANTODONTIA

JOSÉ DANIEL SUÁREZ RODRÍGUEZ

**COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA
DE IMPLANTES DENTÁRIOS INSTALADOS
COM CIRURGIA CONVENCIONAL E CIRURGIA
VIRTUAL GUIADA**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis, SC

2016

JOSÉ DANIEL SUÁREZ RODRÍGUEZ

**COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA
DE IMPLANTES DENTÁRIOS INSTALADOS
COM CIRURGIA CONVENCIONAL E CIRURGIA
VIRTUAL GUIADA**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Odontologia, do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia - Área de Concentração: Implantodontia.

Orientador: Prof. Dr. Cesar Augusto Magalhães Benfatti

Florianópolis, SC

2016

JOSÉ DANIEL SUÁREZ RODRÍGUEZ

**COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA DE IMPLANTES DENTÁRIOS
INSTALADOS COM CIRURGIA CONVENCIONAL E CIRURGIA VIRTUAL
GUIADA**

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “MESTRE EM ODONTOLOGIA – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM IMPLANTODONTIA”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Florianópolis, 7 de março de 2016.

Prof. Dr. Izabel dos Santos Almeida

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina

Banca Examinadora:

Prof. Dr. César Augusto Magalhães Benfatti
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Edilson José Ferreira
Universidade IMPPAR odontologia

Prof. Dr. Márcio Corrêa
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico esta dissertação,

A minha **família**, que foi a parte mais sacrificada ao longo destes anos.

Aos meu pais, **Rodolfo e Belen**, por todo o apoio, confiança e carinho depositados em mim sempre. Seu sacrifício e trabalho incansável são responsáveis pelo meu sucesso . Estou agradecido por ter os pais e a família que tenho.

Ao meus **avos, tios e prima** por todo o carinho e pela educação e valores ensinados.

À minha companheira e namorada **Amaia** bem como sua família, pelo amor e carinho em todos os momentos, por suportar a distância e manter-se forte ao meu lado, esta conquista também é sua.

AGRADECIMENTOS

Ao **Brasil** , que me acolheu como um filho.

À **Universidade Federal de Santa Catarina** – Florianópolis, e ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, pela oportunidade de aprendizado e contribuição para a minha formação profissional e pela oportunidade de ganhar grandes amigos.

Ao meu orientador **Prof. Dr. Cesar Augusto Magalhães Benfatti**, por sempre estar disposto a me ajudar , por todos os conselhos e ensinamentos que me ajudaram a concluir esse curso de pós-graduação. Sua paixão e dedicação pela odontologia são um exemplo que levarei para minha carreira.

Ao **Prof. Dr. Ricardo de Souza Magini**, por me abrir as portas da universidade , pela confiança depositada em mim desde o início. ,por ter me incentivado a fazer o mestrado e me superar em cada dia , grato por todo o conhecimento a mim transmitido, você além de um bom professor foi um amigo.

Ao **Prof. Dr. Antônio Carlos Cardoso**, pela sabedoria repassada e por ter aberto minha Cabeça para a constante busca de conhecimento e sentido crítico , por me ensinar a confiar em mim e no trabalho diário . Por ser um exemplo de professor dentro e fora das aulas. Cresci e aprendi muito durante a nossa convivência e você foi grande responsável.

Ao **Prof. Dr. Marco Aurélio Bianchini**, obrigado pelo exemplo de persistência e força, acreditando sempre no trabalho bem

feito e a excelência. Grato Por todo o conhecimento a mim transmitido e pela proximidade.

Ao **Professor Dr. Edilson Ferreira**, sempre disponível quando eu precisei , é uma honra poder contar com a sua participação na minha defesa.

Ao **Professor Dr. Márcio Corrêa**, obrigado por ter aceite prontamente o convite para participar como membro da banca.

Aos professores **Mezzomo, Claudia , Julio , Aguedo** , por todos os ensinamentos transmitidos dentro de CEPID.

Aos **professores do curso de Graduação e Pós-Graduação em Odontologia da UFSC**, pela contribuição em minha formação neste período.

Aos colegas **Clessius, Ivan, Ernesto, Isis, Armando** pela ajuda na minha primeira estadia no Brasil, por sua amizade, ensinamentos e pelo grande exemplo profissional que são.

A **Maria Del Piñal** por abrir o caminho para mim no CEPID e pela ajuda, conselhos e amizade, estarei sempre agradecido. Muchas gracias por todo.

Ao meu irmão Brasileiro **Artur Wanderley Alécio**, por ser meu grande apoio neste tempo , pela ajuda incondicional e amizade verdadeira. Obrigado pelos momentos vividos dentro e fora das aulas, você é grande responsável por esta conquista.

A meus colegas e grandes amigos **Jair e Miguel**, por ter aprendido junto a vocês o significado e a importância do trabalho em equipe. Obrigado pelos conhecimentos Compartilhados. Sua paixão e dedicação pela odontologia é contagiante, obrigado pela troca de experiências pessoais e profissionais, vocês fizeram diferença neste tempo.

Aos colegas do curso de Mestrado **Bruna, Felipe, Gabriel, Patrícia e Debora**, pela ajuda e amizade sincera que levarei para sempre.

A todos os **amigos do Mestrado e Doutorado** novo e velho, obrigado por a amizade e experiências , orgulho ter compartilhado este tempo junto a vocês.

Aos **alunos da graduação da UFSC** por me proporcionarem a oportunidade de ganhar experiência como docente.

Ao doutorando **Leonardo Vieira**, por ter me ajudado nesta pesquisa, sempre disposto a ensinar e compartilhar seu grande conhecimento e trabalho em equipe, voce é um exemplo de professor.

Ao doutorando **Bernardo Passoni** por sua amizade neste tempo dentro e fora das aulas, pela grande ajuda neste trabalho , e por ter feito minha estadia melhor no Brasil.

Ao **Juan Felipe** por sua ajuda neste trabalho e durante o mestrado e por ter esse grande coração , orgulhoso de ser teu amigo.

A clínica Cefalo X , em nome do **Rodrigo e Bibiane** , por sua ajuda nesta pesquisa.

Aos **funcionários da clínica de radiologia, do laboratório , do setor de esterilização e da limpeza** por sua atenção e carinho.

A **Silvane Costa** por toda a ajuda no CEPID. Sua dedicação e auxilio foram fundamentais para levar este tempo mais agradável e com maior sucesso.

Aos **pacientes**, voluntários desta pesquisa, por sua contribuição à ciência e ao ensino da Odontologia. Meus sinceros agradecimentos e carinho a todos vocês.

EPÍLOGO

“Quando você quer alguma coisa, todo o universo conspira para que você realize o seu desejo.”

Paulo Coelho

LISTA DE FIGURAS

Figuras do artigo

Figura 01 - Fotografia inicial dos grupos convencional (A) e guiado (B) e com os guias convencional (C) e prototipado (D) em posição.

Figura 02 - Incisão e descolamento do retalho na cirurgia convencional (A,B) . Remoção da mucosa, através do extrator de mucosa 1 e 2 na cirurgia guiada (C,D).

Figura 03 - Angulação da perfuração com o guia convencional (B). Perfuração guiada (C) e paralelizador em posição para demonstração do correto posicionamento (D).

Figura 04 - Implante em posição (A,C) e resultado final imediato após a cirurgia em ambos os grupos (B,D). Neste caso, o implante colocado pela técnica convencional não obteve travamento adequado, sendo deixado sepultado.

Figura 05 - Figuras A, B, C, D, E, demonstrando a diferença de angulação do implante planejado (rosa) e do executado (vermelho). Na figura a está representado o lado operado através da técnica convencional, e na figura c pela técnica guiada.

Figura 06 - Gráfico da diferença de angulação entre o planejamento virtual e a posição real do implante.

Figuras da metodologia expandida

Figura 1 – Fotografia inicial.

Figura 2 – Guia tomografico em posição para tomada tomográfica.

Figura 3 - Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico (I-Cat)

Figura 4 – Tela do software DentalSlice Converter

Figura 5 – Tela do programa DentalSlice

Figura 6 – Tela do programa DentalSlice mostrando o planejamento virtual

Figura 7 – Guia Cirúrgico (posicionado em boca).

Figura 8 – Kit Cirúrgico Neoguide

Figura 9 - Desenho esquemático da metodologia utilizada para aferição da discrepância entre as posições pré e pós-operatórias dos implantes. Fonte: Bioparts.

Figuras 10 - A, B, C, D, E, demonstrando a diferença de angulação do implante planejado (rosa) e do executado (vermelho). Na figura a está representado o lado operado através da técnica convencional, e na figura c pela técnica guiada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Gráfico da diferença de angulação entre o planejamento virtual e a posição real do implante.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

.bpt - Formato de arquivo das imagens digitais reconhecidas pelo software DentalSlice[®]

.cnv - Formato de arquivo das imagens digitais reconhecidas pelo software DentalSlice Converter[®]

2D - Bidimensional

3D - Tridimensional

BIC - contato osso-implante

CAD - Computer Aided Design

CAM - Computer Aided Manufacturing

CAS - Computer Aided Surgery

CBL - perda da crista óssea

CCD - Charge – Coupled – Device (Dispositivo acoplado de carga)

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

DICOM - Digital Imaging and Communications in Medicine

et al. - E outros

EVA - Escala visual analógica

GC - Guia Cirúrgico

GT - Guia Tomográfico

SL - Stereolithography

SLA - Stereolithography Apparatus

STL - Standart Template Libery

TC - Tomografia Computadorizada

TCFB - Tomografia Computadorizada Fan-Beam

TCFC - Tomografia Computadorizada Feixe Cônico

TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecido

SUMÁRIO

Capítulo I	20
Resumo	22
Abstract	25
Capítulo II	27
Introdução	28
Revisão da Literatura	32
Capítulo III	63
Artigo em Português.....	65
Capítulo IV	88
Bibliografia Consultada.....	112
Capítulo V	122
Apêndices.....	124
Apêndice A – Metodologia expandida.....	124
Apêndice B – Figuras da metodologia expandida.....	132
Apêndice C – Parecer do Comitê de Ética.....	142
Anexos.....	143
Anexo A – Normas do Periódico Journal of Clinical Periodontology.....	143
Anexo B – Produção científica durante o Mestrado	168

CAPÍTULO I

SUÁREZ RODRÍGUEZ, J. D. **Comparação tomográfica de implantes dentários instalados com cirurgia convencional e cirurgia virtual guiada.** 2016. 133p. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Implantodontia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

RESUMO

A proposta desse trabalho foi comparar a diferença angular na posição real e virtual de implantes instalados por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho e da técnica convencional, e avaliar qual das duas técnicas tem maior precisão, utilizando Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Suportado para técnica guiada e guia tomográfico – quirúrgico para a técnica convencional. A amostra foi estabelecida de quatro pacientes, entre 45 e 55 anos de idade, com ausência de dentes contralaterais, em cada lado foi operado por uma técnica. Em total foram instalados 8 implantes cilíndricos Cone Morse. 4 por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho e 4 da técnica convencional. Os pacientes foram submetidos a um escaneamento duplo por meio de Tomografia Computadorizada Feixe Cônico (TCFC do paciente com o Guia Tomográfico e TCFC apenas do guia) e as imagens segmentadas e inseridas em software de planejamento. Ao término do planejamento virtual, os dados foram encaminhados para confecção do Guia Cirúrgico Prototipado. Após a cirurgia, foram realizadas as tomografias pós-operatórias cujos dados permitiram estudo da sobreposição dos modelos tridimensionais com os do planejamento pré-operatório, por meio de software Dental Slice. Como resultado desta sobreposição de imagens, Os resultados

mostraram uma média de desvio angular para os 8 implantes de apenas 1,8 graus na técnica virtual guiada, contra 5,6 graus presentes na técnica convencional. De acordo com o teste estatístico(Mann-Whitney), foi possível verificar que o valor deste desvio angular é estatisticamente menor ($p < 0,05$) (Figura 06) na cirurgia virtual guiada.. De acordo com os resultados desta pesquisa, concluiu-se que Os resultados obtidos, por meio da metodologia proposta neste estudo, demonstram maior precisão na técnica virtual guiada, quando comparada a técnica convencional para casos unitarios.

Palavras-chave: Cirurgia Assistida por Computador, Implantes Dentários, Projeto Auxiliado por Computador.

SUÁREZ RODRÍGUEZ, J. D. **Comparação tomográfica de implantes dentários instalados com cirurgia convencional e cirurgia virtual guiada.** 2016. 133p. Dissertação (Mestrado em Odontologia – Área de Concentração: Implantodontia) – Programa de Pós-Graduação em Odontologia - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the angular difference in the real and virtual position of dental implants placed through virtual guided flapless and conventional surgeries as well as the most accurate technic. Four patients, ranging between 45 through 55 years with absence of contralateral teeth, each side was operated by one of proposed technics. After surgeries were performed post-operative cone beam exams to allow the comparison, through specific software, between data obtained by tridimensional and pre-operative casts. The results showed an angular deviation mean of 1.8 and 5,6 degrees for the virtual guided and conventional technics respectively. The results obtained by proposed methodology show better accuracy and predictability for virtual guided surgery when compared with conventional technic for single dental implant rehabilitations.

Key words: *computer-assisted surgery, dental implant, minimally invasive surgery, stereolithography, surgical template*

CAPÍTULO II

INTRODUÇÃO

Na Odontologia reabilitadora, o tratamento com implante é realizado para substituir dentes perdidos . No início da implantodontia, um tratamento com sucesso era unicamente determinado pela completa integração entre os implantes e o tecido ósseo. (ALBREKTSSON et al 1986). Atualmente o tratamento deve incluir saúde, função, e estética tanto em relação ao dentes quanto aos tecidos peri-implantares(Estética branca e rosa) (VALENTE et al 2009). Para alcançar essas metas é muito importante uma instalação precisa dos implantes (GRUNDER et al 2000). O planejamento reverso em prótese sob implantes é um procedimento extremamente importante. O enceramento diagnóstico exerce um papel fundamental no tratamento , auxiliando na execução de cada etapa e permitindo a visualização do resultado final da reabilitação (WEITNER et al 2004)

Hoje em dia, exames como a Tomografia Computadorizada do Cone Bean, associados aos conceitos de estereolitografia, podem nos proporcionar imagens com 100% de fidelidade das estruturas anatômicas do paciente, tornando possível a visualização em modelo tridimensional e materialização na escala de 1:1. Sistemas computadorizados CAD/CAM apresentam-se na forma de softwares comerciais para planejamento e instalação dos implantes dentários (VAN STEENBERGHE et al 2003). Estes softwares específicos,

junto com imagens de alta resolução, possibilitam uma “cirurgia virtual”.

Previamente a isto se faz necessário a confecção de um Guia Tomográfico que é feito através do enceramento diagnóstico. Esta guía tomográfica ajudara na união das imagens tanto para o radiologista quanto para o cirurgião, dando referencias e orientando o posicionamento virtual dos implantes(VAN ASSCHE et al 2010).

Cirurgia de implante sem retalho é um procedimento previsível se a seleção do paciente e a técnica cirúrgica são adequados tendo uma taxa de sucesso elevada comparada com a técnica de retalho (Campelo e Camara 2002 , Doan NV et al 2014).

Quando comparado a vascularização da mucosa peri-implantar entre cirurgias de implantes sem e com retalho, os resultados sugerem que o procedimento sem retalho pode aumentar a vascularização da mucosa peri-implantar . (KIM JI BET al 2009). Tempos atrás se pensava que o tecido mole poderia se empurrado para o interior do leito ósseo durante a osteotomia em cirurgias sem retalho, e que isto poderia interferir na osseointegração. Estudos histológicos mostraram maior contato osso-implante na técnica sem retalho, sem evidências de tecido gengival ou inclusões de corpo estranho. Não houve diferenças significativas nos níveis marginais ósseas entre os dois protocolos cirúrgicos. Os resultados sugerem que implantes colocados sem retalho permanecem estáveis e apresentam osseointegração clinicamente semelhante a quando os

implantes são colocados com os procedimentos com retalho, inclusive os implantes sem retalho tiveram um torque maior (BECKER et al. 2006)

Entre as vantagens da cirurgia guiada podemos citar: diminuição do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, redução da morbidade do paciente, diminuição dos sintomas pós-operatórios, cicatrização mais rápida e maior precisão cirúrgica (FORTIN Et al 2006)

Ao se trabalhar em campo fechado sempre haverá o risco de angulações equivocadas, Cada fase para a confecção da guia cirurgica tem que ser rigorosa para diminuir o grau de erro no posicionamento dos implantes, impossibilidade de realização de enxerto osseo e redução ossea conjuntamente na cirurgia, bem como o aumento dos custos no tratamento, são considerados desvantagens desta técnica (VAN ASSCHE et al 2012 ; THOMÉ et al 2009 ; SICILIA et al 2012). Estas tecnologias são ferramentas muito úteis para a planejamento e a execução das cirurgias, ja que ajudam na redução dos erros de posicanamento final dos implantes, na literatura se encontra poucos pesquisas clínicas envolvendo reabilitações unitárias em cirurgia guiada.

Este trabalho a bouca dividida teve o objetivo de comparar a posição real e virtual dos implantes instalados por meio das técnicas de cirurgia guiada sem retalho e técnica convencional , em pacientes que necessitavam de reabilitação unitária bi-lateral .

REVISÃO DA LITERATURA

Blustein R et al (1986), descreveram as etapas para o uso de uma placa transparente fabricada a partir de um enceramento diagnóstico, para posteriormente usar como guia cirúrgica e tornar a colocação do implante mais previsível com esta técnica.

Engleman MJ et al (1988), descreveram um método para uso de placas transparentes com marcadores de metal no exame tomográfico. A tomografia proporciona uma imagem mais precisa da quantidade e qualidade das estruturas ósseas na área a operar. A mesma placa se utiliza como um guia cirúrgico para auxiliar ao cirurgião na perfuração e instalação do implante.

Parel SM, Funk JJ (1991), descreveram uma técnica para a utilização e construção de uma guia cirúrgica com função de auto-retenção sobre dentes.

Neidlinger J et al (1993), explicam como a colocação bucal e lingual e o paralelismo dos implantes endósseos é importante para o cirurgião e o dentista restaurador. Também descrevem a técnica para duplicar uma prótese removível do paciente e transformar em guia cirúrgica.

Lazzara RJ (1993), propõe uma guia em seu artigo em na qual explica importância do posicionamento do implante e como

uma guia cirúrgica ajuda nesse objetivo, ele explica que o cirurgião, o dentista restaurador, e o técnico de laboratório irão determinar os locais exatos do implante com base na disponibilidade de osso de suporte, o tamanho do dente a substituir, componentes protéticos para ser utilizado, e as considerações de tecidos moles Interproximais. Uma vez que a localização ideal tenha sido determinada, um guia cirúrgico é construído para proporcionar uma guia para o cirurgião poder instalar o implante na melhor posição protética para o máximo resultado estético.

Dixon DL, Breeding LC (1996), já descreveram as etapas necessárias para a determinar a posição ideal do implante e descreveram os procedimentos necessários para fabricar um guia cirúrgico para colocação de um implante .

Verstreken K et al (1996), descreveram um planejamento para a cirurgia de implante, com base em uma verdadeira abordagem tridimensional . Este sistema permite a colocação e o ajustamento interativo de modelos virtuais no computador que representam implantes nas estruturas dos maxilares visíveis em dados de volume tomográfico computadorizado, permitindo a visualização simultânea dos implantes instalados e a estrutura óssea . Esta abordagem supera amplamente a prática de planejamento manual com base nas imagens bidimensionais dentais.

Segundo Jacobs R et al (1999), compararam imagens 2D com a reconstrução 2D + 3D para planejamento pré-operatório de

colocação de implante. Suas conclusões foram que o sistema de planejamento 3D é uma ferramenta confiável para avaliação pré-operatória de colocação do implante. Tanto em 2D, como em 3D + 2D planejamento têm uma boa previsibilidade para o número e local dos implantes, mas nem tanto para as complicações anatômicas. O planejamento 2D + 3D oferece uma melhor avaliação pré-operatória. Hahn, J (2000), revisou a história das abordagens sem retalho e descreveu as condições necessárias para alcançar o sucesso a longo prazo, como a seleção adequada do paciente, a cirurgia de estágio único, carga imediata. Conclui com que a preparação do local sem retalho é um abordagem de tratamento confiáveis que oferecem benefícios significativos para implantes em pacientes.

Segundo Campelo e Câmara (2002), fizeram uma análise clínica retrospectiva de implantes colocados com uma abordagem sem retalho. Setecentos e setenta implantes foram colocados em 359 pacientes. Cada paciente foi examinado após 3 meses, 6 meses, 1 ano, e depois uma vez por ano. Próteses foram removidas, se possível, e a mobilidade do implante foi avaliada, foram obtidas radiografias Peri apicais, e sondagem periodontal foi realizada. A taxa de sucesso cumulativa para implantes colocados utilizando uma técnica cirúrgica sem retalho depois de um período de 10 anos variou de 74,1% para implantes colocados em 1990 para 100% em 2000. A angulação correta da broca é fundamental no processo em que a possibilidade de fenestração relacionada com a inclinação

errada da broca deve ser minimizada. A quantidade e a morfologia do osso é fundamental para escolher ou não esta técnica. Há uma curva de aprendizagem para cada procedimento cirúrgico, após o que se torna rotina. Há muitas vantagens para o paciente bem como para o cirurgião, uma vez que o procedimento é menos demorado, a hemorragia é mínima, a colocação do implante é acelerada, e não há necessidade de colocar e remover suturas. Cirurgia de implante sem retalho é um procedimento previsível se a seleção do paciente e técnica cirúrgica são adequados.

Simon H (2002). Apresenta uma técnica para a fabricação de um guia cirúrgico e radiográfico, apoiado por implantes de transição, que orientara a colocação de implantes convencionais. Guias cirúrgicos para pacientes desdentados muitas vezes não têm a estabilidade desejada para a colocação do implante preciso e este modelo pode melhorar a precisão do posicionamento de uma forma eficiente para alcançar resultados previsíveis e estéticos.

Van Steenberghe et al. (2002), examinaram em que medida os dados de software de planejamento em 3 dimensões para implantes orais podem ser transferidos para o campo operatório por meio de uma guia de perfuração. Foi pesquisado se este processo iria permitir a preparação antecipada de uma prótese definitiva fixa que poderia ser colocada na conclusão da cirurgia. Este procedimento foi realizada experimentalmente em 2 cadáveres e depois em 8 pacientes humanos. Os resultados indicaram uma

encaixe quase perfeita entre as posições e eixos dos implantes colocados e aqueles planejados.

Ganz SD (2003), apresento uma técnica para melhorar a precisão cirúrgica e restauradora, permitindo a colocação previsível e carga imediata de implantes através do uso de imagens TC e guias esterolitograficas .

Sarment DP et al (2003), compararam a precisão de um guia cirúrgico convencional com a de um guia cirúrgico estereolitográfico mediante estudo in vitro . CT de mandíbulas desdentadas epóxi foi realizado utilizando um aparelho de tomografia computadorizada de feixe cônico com alta resolução , se planejaram 5 implantes em cada lado da mandíbula , utilizando um software disponível no mercado. Cinco cirurgiões colocaram os implantes em uma mandíbula idêntico ao modelo inicial; no lado direito foi usada uma guia cirúrgica convencional (lado de controle), e no lado esquerdo foi usado um guia estereolitografico (lado de teste). Cada mandíbula foi tomografiada , e um método de registo foi aplicado para combiná-lo com o planejamento inicial. A distância média entre o implante planejado e osteotomia real foi de 1,5 mm na entrada e 2,1 milímetros no ápice quando o guia de controle foi usado. As mesmas medições foram significativamente reduzida para 0,9 mm e 1,0 mm, quando o guia de teste foi usada. Variações também foram reduzidos com a guia de teste entre cirurgiões. Dentro dos limites deste estudo, a colocação do implante foi melhorada através de um guia cirúrgico

estereolitografico .

Choi, M et al (2004), neste estudo foi explorado o efeito de diferentes diâmetros, comprimentos e as distâncias entre a parte inferior da guia cirúrgica e o local receptor do implante, medindo a diferença de angulações na instalação do implante em estudo in vitro . O comprimento da guia foi determinado como o principal fator na redução de desvios na angulação do implante. Com base neste estudo, as seguintes recomendações são feitas. Para melhorar a precisão nas angulação do implante, um comprimento mais longo de um canal de guia cirúrgica deve ser utilizado.

Di Giacomo et al (2005), avaliaram a correspondência entre as posições e os eixos dos implantes planejadas e inseridos quando uma guia cirúrgica estereolitografica é empregada. Seis guias cirúrgicos utilizados em quatro pacientes e 21 implantes foram colocados. Um guia radiográfica foi fabricada e foi realizada tomografia assistida por computador (TC). Durante a operação de implante, a guia cirúrgica foi colocado sobre o osso maxilar e ou os dentes. Após a cirurgia, uma nova TC foi tomada. Software foi utilizado para fundir as imagens de implantes planeados e colocados, e os implantes foram comparados. Em média, o desvio entre o planejado e o realizado foi de $7,25 \pm 2.67$ graus angular ; Diferenças na distância no ombro de implante foram $1,45 \pm 1,42$ mm e $2,99 \pm 1,77$ milímetros no ápice do implante. Em todos os pacientes, uma distância maior foi encontrado entre as posições

planejadas no ápice do que na cabeça do implante. Os dados clínicos sugerem que a prototipagem de guias cirúrgicos podem ser úteis na colocação do implante. No entanto, a técnica requer melhorias para proporcionar uma melhor estabilidade do guia Durante a cirurgia, em casos de guias não apoiadas em dente e guias unilateral apoiadas em osso . Mais estudos clínicos, utilizando maior número de pacientes, são necessários para avaliar o impacto real do guia cirúrgico stereolithographic na terapia com implantes.

Becker et al. (2006), avaliaram se o tecido mole é empurrado para o interior do leito ósseo durante a osteotomia em cirurgias sem retalho e se este tecido interfere na osseointegração. Foram feitas avaliações histológicas em cinco cães adultos , em que foram realizadas implantes com e sem retalho . A histologia mostrou maior contato osso-implante na técnica sem retalho (54,7%) do que com retalho (52,2%). Sem evidências de tecido gengival ou inclusões de corpo estranho. Não houve diferenças significativas nos níveis marginais ósseas entre os protocolos cirúrgicos. Os resultados sugerem que implantes colocados sem retalho permanecem estáveis e apresentam osseointegração clinicamente semelhante a quando os implantes são colocados com os procedimentos com retalho. Um Maior torque na colocação do implante resultou em menor estabilidade do implante em 3 meses.

Fortin et al. (2006), compararam a dor experimentada após a colocação do implante com 2 diferentes procedimentos cirúrgicos:

um procedimento cirúrgico sem retalho utilizando um sistema guiada por imagem e um procedimento de campo aberto.

Amostra foi de 60 pacientes. Um grupo era composto por 30 pacientes que foram encaminhados para a colocação de 80 implantes e tratados com um procedimento sem retalho. O outro grupo era composto por 30 pacientes que foram encaminhados para a colocação de 72 implantes com um procedimento convencional. Os pacientes foram selecionados aleatoriamente. Eles foram convidados a preencher um questionário utilizando uma escala visual analógica (EVA) para avaliar a dor sentida e para indicar o número de comprimidos analgésicos tomados todos os dias de pós-operatório a partir do dia da cirurgia e 6 dias após a cirurgia.

O grupo da cirurgia sem retalho relato menos dor e menor administração de analgésicos do que os que se submeteram a abertura de retalho. Os procedimento sem retalho proporcionaram menos dor e essa dor foi por um curto período de tempo.

Segundo Widmann & Bale 2006, Vercruyssen et al. 2008), descreveram os passos que permitem a visualização da anatomia dos maxilares e a integração de colocação de implantes junto a próteses.

Este Planejamento é tanto anatomicamente como proteticamente conduzido. A transferência da posição do implante ideal desde o planejamento em computador para o campo cirúrgico é realizada utilizando a guia de perfuração estereolitografica.

A combinação de esta tecnologia de planeamento e CAD-CAM também torna possível soluções protéticas individuais que podem ser instaladas aos implantes imediatamente após a cirurgia.

Jeong et al. (2007), avaliaram o efeito da cirurgia sem retalho respeito a perda da crista óssea e osseointegração. Em um estudo experimental em seis cães, dois implantes foram instalados bilateralmente, sendo um lado com retalho e o outro sem retalho. A osseointegração média foi maior em locais sem retalho (70,4%) do que em locais com retalho (59,5%) ($P < .05$). A altura óssea média peri-implantar foi maior em locais sem retalho (10,1 mm) do que em locais com retalho (9,0 mm) ($P < .05$). A cirurgia sem retalho alcança melhores resultados do que a com retalho, em relação a ganho de osseointegração e aumento de altura óssea.

Sclar, A.G (2007), Este artigo analisa as vantagens e desvantagens de indicações e contra-indicações para a cirurgia sem retalho dos implantes dentários, com especial ênfase sobre os requisitos para criar ou manter a saúde a longo prazo e estabilidade dos tecidos moles peri-implantares.

Valente F et al (2009), avaliaram a precisão in vivo de cirurgia de implante oral mediante guía auxiliado por computador, comparando as posições tridimensionais de implantes planejadas e colocadas. Vinte e cinco pacientes adultos foram incluídos neste , 104 implantes inseridos com o método assistido por computador, 100

integrado, dando uma taxa de 96% (média de acompanhamento, 36 meses). Não houve grandes complicações cirúrgicas. No que diz respeito à precisão, 89 implantes estavam disponíveis para comparação; desvios médios laterais nas extremidades coronal e apicais dos implantes foram de 1,4 mm e 1,6 mm, respectivamente. Desvio de Profundidade média foi 1,1 mm e média do desvio angular foi de 7,9 graus. A cirurgia de implante oral, auxiliado por computador usado resulta em alta probabilidade (96%) da sobrevivência do implante, os desvíos medios a partir de posições de implantes planeados foram menos de 2 mm em qualquer direção e menos de 8 graus .

Kim JI bet al (2009), compararam a vascularização da mucosa peri-implantar entre cirurgias de implantes sem retalho e com retalho utilizando mandíbula em cães . O tecido conjuntivo supracrestal lateral ao implante foi encontrada mais ricamente vascularizado no grupo sem retalho do que no grupo com retalho Estes resultados sugerem que o procedimento sem retalho pode aumentar a vascularização da mucosa peri-implante.

RE Jung et al (2009), avaliaram na literatura a precisão e desempenho clínico de aplicações de tecnologia de computador em implantodontia.

Foram incluídos vinte e nove sistemas diferentes. A partir de 2.827 artigos, 13 clínicos e 19 estudos de precisão foram incluídos nesta revisão sistemática. A meta-análise da precisão (19 estudos

clínicos e pré-clínicos) revelou um erro médio total de 0,74 mm (máximo de 4,5 mm) no ponto de entrada no osso e 0,85 milímetros no ápice (máximo de 7,1 mm). Se incluiu estudos clínicos (total de 506 implantes) usando implantodontia assistida por computador, a taxa de insucesso média foi de 3,36% (0% a 8,45%), após um período de observação de pelo menos 12 meses. Em 4,6% dos casos tratados, complicações intra-operatórias foram relatados; como por exemplo distâncias interoclusais limitadas para realizar a colocação do implante guiado, a estabilidade do implante primária limitada, ou a necessidade de procedimentos de enxerto adicionais.

Quantidade de evidencia esta disponíveis para a colocação de implantes assistida por computador, revelando altas taxas de sobrevivência de implantes depois de apenas 12 meses de observação em diferentes indicações e um nível razoável de precisão. No entanto, são necessários para identificar indicações clínicas, esforço e custos associados com a cirurgia de implante assistida por computador.

Pettersson et al (2010), compararam o desvio entre a posição de implantes virtualmente planejadas e a posição dos implantes colocados com guia CAD / CAM em cirurgias de mandíbula e da maxila em cadáveres humanos.

Dez maxila e sete mandíbulas , a partir de cadáveres completamente desdentados, foram escaneados com TC, e 145 implantes (Brånemark RP Groovy) foram planejadas com software e

colocados com o auxílio de um guia cirúrgico CAD / CAM guiado. A tomografia computadorizada pré-operatória foi combinado com a tomografia computadorizada no pós-operatório utilizando o registro baseada em voxel. As posições dos implantes virtualmente planejadas foram comparadas com as posições reais dos implantes. Os dados foram analisados com um teste t (alfa = 0,05). As diferenças de medição média entre os implantes instalados e implantes planejado por computador foram 1,25 mm para o ápice, 1,06 mm para o hex (plataforma), 0,28 mm para o desvio de profundidade, 2,64 graus para o desvio angular e 0,71 mm para o desvio de translação. Os resultados demonstraram uma diferença estatisticamente significativa entre as mandíbulas e maxilares para a plataforma, ápice, e as medidas de profundidade entre os implantes instalados e planejadas com guia virtual guiada em cadáver.

Chen et al. (2010), propuseram um novo método para realizar o Guia Cirúrgico Prototipado Dento-Ósseo-Suportado. Se realizaram imagens tomográficas do paciente com o guia. O passo seguinte é o escaneamento 3D do Guia Tomográfico e do modelo de gesso da arcada dentária gerando um arquivo STL. Por meio de softwares especiais, essa imagem da superfície oclusal (STL) é fusionada com a imagem tomográfica (DICOM) do guia e realizado o guia cirúrgico dento ósseo suportado. Os resultados foram excelentes, um desvio médio angular de $1,84^{\circ}$, no nível cervical de

0,66 mm e apical de 0,86 mm. Eles concluíram com que o Guia Dento-Ósseo-Suportado foi mais estável porque a tecnologia de escaneamento 3D obteve informações detalhadas da superfície oclusal dos dentes, o que permitiu uma melhor adaptação entre o guia e os dentes.

Van Assche et al. (2010), realizaram um estudo clínico para avaliação da precisão de colocação de implante auxiliada por computador em casos de edentulismo parcial utilizando imagens de TCFC e também de TC Espiral. A amostra foi de oito pacientes e 21 implantes. A cirurgia guiada foi realizada com um Guia Cirúrgico Prototipado Dento- Suportado que permaneceu apoiado nos dentes e teve também uma fixação adicional intraóssea.. os resultados mostraram que os desvios apresentados em relação às suas posições planejadas foram considerados aceitáveis (desvio angular de $2,2^{\circ} \pm 1,1^{\circ}$, horizontal de $0,6 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$ apical de $0,9 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$). Os resultados foram parecidos entre o grupo da TCFC e da TC Espiral. Se conclui que as imagens de TCFC podem ser utilizadas para gerar Guia Cirúrgico Estereolitografado.

Van Assche N e Quirynen M (2010), esta pesquisa estudo o desvio que pode ocorrer só no processo de perfuração , devido à tolerância da broca quando se insere na chave perfuração. Concluíram com que o aumento da altura da chave da broca irá minimizar a imprecisão, e demonstram a importância de manter a

broca paralela à guia numa posição centrada.

Hultin M et al (2012), em revisão sistemática concluíram com que os dados científicos sugerem que a colocação guiada tem pelo menos tão boa sobrevivência do implante como protocolos convencionais. No entanto, vários eventos adversos ligados ao procedimento durante a colocação do implante guiado indicam que o cirurgião deve ter uma alta experiência em cirurgias convencionais . A vantagem clínica com a cirurgia sem retalho guiada é que a técnica é susceptível de diminuir a dor e desconforto no pós-operatório imediato.

Blanco J et al (2012), avaliaram as dimensões dos tecidos moles peri-implantares em implantes imediatos sem retalho com e sem carga imediata. Este estudo foi realizado em seis cães Beagle. Foram colocados quatro implantes (dois de cada lado) imediatamente após a extração dos dentes (terceiro e quarto pré-molares) a colocação do implante imediato sem retalho foi realizada em uma hemi mandíbula (controle). O mesmo procedimento foi realizado no lado contralateral e a prótese imediata foi conectada (teste). Após 3 meses de cura, os cães foram sacrificados. Os resultados do presente estudo sugerem que os tecidos moles ao redor de implantes imediatos sem retalho com carga imediata, foram semelhantes aos implantes imediatos, sem carga.

Cassetta M et al (2012), avaliaram a precisão de um (SLA) guia cirúrgico guiado por computador, comparando as posições

tridimensionais de implantes planejados e instalados . Cento e dezesseis implantes foram inseridos em pacientes parcialmente desdentados e completamente desdentados usando guias SLA. Os desvios totais médios entre as posições de implantes reais e planejados na parte coronal e apical foram 1,47 mm e 1,83 mm, respectivamente; e o desvio angular médio foi de 5,09 graus. Os desvios relatados foram elevados mas eles não pareceram ter resultado em complicações clínicas importantes. Isto sugere a necessidade de manter sempre uma zona de segurança de pelo menos 2 mm para evitar estruturas anatômicas críticas.

Behneke A et al (2012), avaliaram a correspondência entre as posições e os eixos dos implantes planejados e os implantes colocados usando guias cirúrgicos gerados a partir de tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC).

Turbush SK et al (2012), compararam a precisão da colocação de implantes usando 3 tipos diferentes de guia cirúrgico: apoio em osso, dento suportado e apoiado em mucosa.

Trinta mandíbulas de resina acrílica foram fabricados com estereolitografia (SLA) com base em dados da tomografia computadorizada por feixe cônico (TCFC) de um paciente desdentado. Dez das mandíbulas foram modificados digitalmente antes de fabricação com a adição de 4 dentes, e 10 das mandíbulas foram modificados após a fabricação com resina acrílica suave para simular mucosa. Cada mandíbula de resina acrílica foi instalados 5

implantes planejados em um programa de software 3-D. Um total de 150 implantes foram planejados e colocados usando guias de SLA. Exames tomográficos pre cirúrgico e pós-cirúrgico foram sobrepostos para comparar a colocação do implante virtual com a colocação do implante real. O desvio angular médio do comprimento axial entre os implantes planejados e colocados foi de $2,2 \pm 1,2$ graus; os desvios médios em distância linear entre os implantes colocados foram planejadas e $1,18 \pm 0,42$ mm no pescoço do implante e $1,44 \pm 0,67$ mm no ápice do implante para todos os 150 implantes. Após o procedimento de superposição, o desvio angular dos implantes colocados foi de $2,26 \pm 1,30$ graus com as apoiada-dente, $2,17 \pm 1,02$ graus com o apoiaram-osso, e $2,29 \pm 1,28$ graus com o guia SLA suportado-mucosa. Os desvios médios em distância linear entre os implantes planejadas e colocadas no pescoço e ápice foram de $1,00 \pm 0,33$ mm e $1,15 \pm 0,42$ mm para as guias suportada pelos dentes; $1,08 \pm 0,33$ mm e $1,53 \pm 0,90$ mm para as guias apoiado de osso; e $1,47 \pm 0,43$ mm e $1,65 \pm 0,48$ mm para os SLA guias cirúrgicos suportado-mucosa. Os resultados deste estudo mostram que guias cirúrgicas estereolitograficas pode ser confiáveis na colocação do implante e que: não houve diferença estatisticamente significativa entre os 3 tipos de guia ao comparar o desvio angular, guias suportadas em mucosa foram menos precisas do que ambos guias, apoiado em dentes e guias apoiado em osso para o desvio linear no pescoço do implante e Apice .

Koop R et al (2013), avaliaram o grau de desvio que pode ocorrer durante o processo de perfuração por si só, devido à tolerância da broca na inserção dos aneis. A perfuração foi executada numa caixa de plexi-glass com uma inclinação máxima das brocas no interior da inserção dos aneis. E concluíram com que para ter um desvio mínimo durante a cirurgia com um guia estereolitografico, é muito importante utilizar a broca numa posição centrada, paralela ao cilindro. O uso de chaves de perfuração e aneis mais longas são fundamentais para a precisão ideal.

Cassetta M et al (2013), determinaram se é possível reduzir o erro total, limitando a tolerância entre os componentes mecânicos e assim avaliar a sua incidência clínica. Sessenta implantes foram inseridos em oito indivíduos totalmente desdentados, eles utilizaram o sistema com componentes mecânicos modificados para minimizar a tolerância, imagens de tomografia computadorizada pre e pós-operatórias foram comparadas, e o desvio angular foi calculada entre o planejado e os implantes colocados. O desvio angular médio foi de $2,02^\circ$ (faixa de $0,81-3,48^\circ$; desvio padrão de $0,87$). Os resultados do presente estudo mostram que, ao limitar o erro que se origina a partir de componentes mecânicos, o erro total poderia ser significativamente reduzida.

Ochi M et al (2013), avaliaram a precisão da colocação de implantes com guias cirúrgicos suportado e fixados em mucosa em

mandíbulas desdentadas e determinaram os fatores que afetam a precisão. Os desvios da posição real do implante a partir da posição prevista foram calculados comparando a imagem previa e a imagem do pós-operatório. Com base nos resultados, concluiu-se que as guias cirúrgicas suportadas e fixadas na mucosa tem elevada precisão e que a densidade óssea e a espessura da mucosa pode afetar na precisão.

Avrampou M et al (2013), avaliaram os parâmetros de próteses em maxila edêntula para a tomada de decisão entre prótese fixa e removível sobre implante usando software de planejamento virtual. 43 pacientes (idade média de 62 ± 8 anos), com uma maxila desdentada foram analisados com o software NobelGuide. Implantes (≥ 3.5 mm de diâmetro, ≥ 10 mm de comprimento) foram virtualmente colocado na posição protético ideal. A proposta de classificação e procedimento de planejamento virtual simplifica o processo de tomada de decisão sobre tipo de prótese e aumenta a previsibilidade dos resultados dos tratamentos estéticos. Demonstrou-se que na maioria dos casos, o espaço entre a plataforma do implante e da próteses teve de ser preenchido com material protético.

A. Voulgarakis et al (2014), nesta revisão sistemática avaliou os resultados da cirurgia sem retalho para implantes colocados usando a mão livre e guiada com ou sem navegação 3D. Pesquisas na literatura foram realizadas para coletar informações

sobre a taxa de sobrevivência, perda óssea marginal, e complicações de implantes instalados. Vinte e três estudos clínicos com um mínimo de um ano de tempo de seguimento foram finalmente selecionados e revisados. Cirurgias a mão livre sem retalho demonstraram taxas de sobrevivência entre 98,3% e 100% e uma média de perda óssea marginal entre 0,09 e 1,40 mm em 1-4 anos após a inserção do implante. Sem retalho cirurgia guiada sem navegação 3D apresentou taxas de sobrevivência entre 91% e 100% e média de perda óssea marginal de 0,89 mm após um período de observação de 2-10 anos. As taxas de sobrevivência e a perda óssea marginal para implantes colocados com a cirurgia sem retalho 3D guiada foram 89-100% e 0,55-2,6 mm, respectivamente, em 1-5 anos após a inserção do implante. Em 17 estudos, foram relatadas complicações cirúrgicas e técnicas, tais como a perfuração óssea, fratura do guia cirúrgico e fratura da prótese provisória. No entanto, nenhum dos métodos identificados demonstrou vantagens sobre os outros. Mais estudos são necessários para confirmar a previsibilidade e eficácia das técnicas de navegação 3D.

Tahmaseb A et al (2014), avaliaram na literatura, em uma revisão sistemática, a precisão e o desempenho clínico da cirurgia de implante assistida por computador em implantodontia. A partir de 2.359 artigos, 14 sobrevivência e 24 estudos de precisão foram incluídos nesta revisão sistemática. A meta-análise da precisão (24 estudos clínicos e pré-clínicos) revelou um erro médio total de 1,12

mm (máximo de 4,5 mm) no ponto de entrada medido em 1.530 implantes e 1,39 milímetros no ápice (máximo de 7,1 mm) medidos em 1.465 implantes. Nos 14 estudos de sobrevivência (total de 1.941 implantes) usando implantodontia assistida por computador, a taxa de insucesso média foi de 2,7% (0% a 10%) depois de um período de observação de pelo menos 12 meses. Em 36,4% dos casos tratados, complicações intra-operatória ou complicações protéticas foram relatados, entre as que incluíram: fraturas de modelo durante a cirurgia, mudança de plano por causa de fatores como a instabilidade do implante, a necessidade de procedimentos de enxerto adicionais, afrouxamento do parafuso, desajuste protético, e fratura da prótese. São necessários para identificar indicações clínicas dados clínicos futuros de longo prazo; detectando a precisão; e para avaliar o risco e justificar as doses adicionais de radiação, esforço, e custos associados com a cirurgia de implante assistida por computador.

Lee WC et al (2014), desenvolveram um método eficiente e preciso para fabricar uma guia cirúrgica. Uma placa a vácuo com esferas cerâmicas utilizadas como marcadores radiográficos e usada por o paciente durante uma tomografia computadorizada. Em seguida, o cirurgião pode planejar as localizações e orientações dos implantes sobre o computador no software de planejamento dental. As informações de perfuração é exportado diretamente para a máquina de perfuração controlada por computador para a perfuração posterior no modelo e completar o guia cirúrgico. Este método

permite reduzir o tempo de fabricação e aumenta a precisão de perfuração. Os resultados preliminares mostram que a média de erro de localização foi de $0,31 \pm 0,17$ mm e o erro médio de orientação foi de $0,53 \pm 0,24$ °, o que pode ser considerada exato em comparação com os resultados reportados na literatura.

Noharet et al (2014), compararam a precisão de colocação do implante com a cirurgia guiada por computador e cirurgia à mão livre na área atrófica da maxila posterior em cadáveres.

Seis cadáveres humanos (Kennedy Applegate-classe I) foram incluídos no estudo. Os espécimes foram classificados aleatoriamente em 2 categorias usando um computador: cirurgia guiada por computador e cirurgia à mão livre. Trinta e nove implantes foram planejadas com o software. Foram realizados dois tipos de cirurgias. Os dados de tomografia computadorizada pré-operatórios foram comparados com os dados de tomografia computadorizada no pós-operatório, utilizando software de registro baseada em voxel. A posição dos implantes planejados foi comparada com a posição real dos implantes.

A cirurgia guiada oferecia significativamente melhor precisão para a plataforma ($P=.002$), ápice ($P=.001$), e o ângulo ($P<.001$). No entanto, a precisão dos 2 métodos foi semelhante para o parâmetro de profundidade ($P=.186$). A densidade óssea não influenciou a precisão da colocação do implante. Cirurgia guiada por computador foi mais preciso do que uma abordagem à mão livre para

a colocação de implantes em zonas desdentados bilaterais na região posterior da maxila.

Doan NV et al (2014), O objetivo deste estudo foi identificar, retrospectivamente, a sobrevivência dos implantes em cirurgias sem retalho ao longo dos últimos 10 anos. Foram excluídos todos os implantes que exigiam procedimentos de regeneração de tecidos ou óssea simultâneas, e implantes mais estreitas do que 3,25 mm, em um total de 1.241 implantes em 472 pacientes. as taxas de sobrevivência do implante acumuladas foram de 97,9% e 96,5% a 5 anos e 10 anos respectivamente. A maioria dos implantes falhados ocorreram na maxila posterior (54%) em 4 Tipo de osso (74,0%), e 55,0% de implantes falhados tinha sido colocado em fumadores. Cirurgia de implante dentário sem retalho mostrou uma taxa de sobrevivência do implante comparável a estudos utilizando técnicas de retalhos tradicionais.

Schneider D et al (2015), compararam a tolerância dos instrumentos cirúrgicos, em guias cirúrgicos produzidos por impressão de 3-D, sem anéis metálicas e guias cirúrgica com anéis metálicas convencionais de dois fabricantes diferentes. Concluíram que a tolerância de instrumentos cirúrgicos e os movimentos laterais das brocas foram significativamente reduzidas pelo uso de impressão 3-D com o diâmetro de anel menor. Esta redução poderia melhorar a precisão global no implante guiado e assistido por computador. O movimento lateral da broca pode ser ainda mais reduzido pelo uso de

uma broca mais curta uma chave de broca maior . Isto poderia ser considerado durante o planejamento do implante e guias cirúrgicas CAD / CAM .

Pei Shen et al (2015), avaliaram a precisão da colocação do implante usando modelos de guias cirúrgicas, e compararam os resultados com a colocação do implante com base na (CAD). Um total de 60 pacientes foram incluídos no estudo, divididos igualmente em grupo I e grupo II. Tomografia pré-operatório computadorizada (TCFC) foi realizada e planejamento pré-operatório foi projetado com software Simplant para todos os 60 pacientes. Um total de 52 implantes foram colocados no grupo I com base no planejamento pré-operatório, sem modelos de guia cirúrgico. guias cirúrgicas de implantes para os pacientes do grupo II foram produzidos por médio de prototipagem. Um total de 57 implantes foram inseridos no grupo II, com a ajuda de guia cirúrgicas. TCFC pós-operatório foi realizada em todos os 60 pacientes. Os desvios do implante entre as posições reais e planejados foram medidos e comparados.

Não houve danos à estrutura significativa durante a cirurgia. Osseointegração foi alcançada em todos os implantes, Variação no ombro do implante no grupo II foi de $1,18 \pm 0,72$ mm, ápice $1,43 \pm 0,74$ mm, angulação $4,21 \pm 1,91$ mm, e a profundidade de $0,54 \pm 0,29$ mm, enquanto que a variação do grupo I foi de $2,07 \pm 0,51$ mm ($P < 0,01$), $2,89 \pm 1,02$ mm ($P < 0,01$), $8,84 \pm 4,64$ mm ($P < 0,05$), e $0,78 \pm 0,33$ mm ($P > 0,05$).

Concluíram com que o uso de modelos de guia cirúrgico pode alcançar maior precisão e exatidão em implantes em ombro, ápice, e angulação, o que é muito mais adequado para os procedimentos e condições complicadas, tais como o protocolo sem retalho, carga imediata, restauração estética e altura óssea insuficiente.

V. Moraschini et al (2015), avaliaram mediante revisão sistemática a taxa de sobrevivência do implante, alterações no nível do osso marginal, e as complicações associadas com a cirurgia guiada para o tratamento de pacientes totalmente desdentados seguidos durante mais de 1 ano. Treze estudos foram incluídos. Em estudos sobre a técnica de cirurgia guiada, uma taxa de sobrevivência de 97,2% e uma perda óssea marginal média de 1,45 mm foram encontrados durante 1-4 anos de acompanhamento. No entanto, as complicações associadas, como a perda do implante, prótese ou fraturas do guia cirúrgico, baixa estabilidade primária, foram freqüentemente encontrados, e há uma curva de aprendizagem para alcançar o sucesso do tratamento. Novos estudos comparativos longitudinais devem melhorar a técnica e sua taxa de sucesso.

Xu *et al* (2015), Mediram em um estudo clínico o desvio entre as posições reais e planejadas de implantes, e determinaram o desvio causado pelo guia cirúrgica.

Maxilares de 16 pacientes foram digitalizados usando tomografia computadorizada (TCFC). Neste estudo, 53 implantes foram planejadas em um ambiente 3D virtual, dos quais 35 foram

inseridos na mandíbula e 18 na maxila. Uma guia estereolitográfica cirúrgica foi criada. Também foi analisado o desvio entre as posições de implantes reais e planejadas. Os resultados mostraram a média de desvio central, no hex e ápice foi 0,456 mm e 0,515 mm, respectivamente. valor do desvio horizontal no hex média foi 0,193 milímetros, o desvio horizontal no ápice foi 0,277 mm, de desvio vertical no hex foi 0,388 mm, de desvio vertical no ápice foi 0,390 mm e desvio angular foi 0,621 °. Os resultados do estudo revelaram um desvio significativo entre as posições reais e planejados de implantes causados pelo modelo cirúrgico.

Pérez-Albacete Martínez C et al (2015), compararam a osseointegração e reabsorção em torno da cresta óssea em cirurgias flapless e cirurgia de retalho convencional ao longo de 12 meses de follow-up. O estudo utilizou cinco suínos domésticos. Os implantes foram inseridos 9 semanas após a extração dentária. Cada animal recebeu seis implantes na mandíbula, seguindo um desenho de boca dividida: um lado foi tratado usando uma técnica sem retalho utilizando mini incisões, enquanto um retalho foi levantada por outro. Os animais foram sacrificados em 2 semanas, 1, 3, 6 e 12 meses após a colocação do implante. As imagens radiográficas foram tomadas para analisar a perda óssea crestal, e as amostras foram extraídas para avaliar contato osso-implante (BIC) . Significativamente, a maior perda óssea crestal ($P = 0,005$) foi obtida no grupo com retalho em comparação com o grupo sem retalho. O

grupo sem retalho apresentou percentuais significativamente maiores de BIC ($P < 0,05$) em 3, 6 e 12 meses, em comparação com o grupo de retalho convencional. Dentro das limitações deste estudo animal experimental, pode-se concluir que o tipo de cirurgia (com retalho ou sem retalho) afeta a preservação óssea peri-implantar e osseointegração de implantes de plataforma regulares. Cirurgia sem retalho está associada com a preservação da crista óssea peri-implantar. Cirurgia sem retalho permite valores elevados de osteointegração.

Vohra F et al (2015), compararam nesta revisão sistemática a perda da crista óssea (CBL) ao redor de implantes colocados em locais curados usando técnicas cirúrgicas com retalho e sem retalho. Dez estudos clínicos foram incluídos. Eles concluíram com que (CBL) ao redor de implantes colocados em locais curados usando técnicas sem retalho é comparável com técnicas com retalho .

Sun Y et al (2015), avaliaram se existe uma diferença entre a maxila ea mandíbula em relação a precisão da colocação do implante utilizando um modelo de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e guia estereolitografica guiada suportada e fixada em mucosa (SLA).Oitenta implantes (44 maxila, mandíbula 36) foram colocados em 18 pacientes totalmente desdentados (10 maxila, 8 mandíbulas) usando um modelo cirúrgico SLA suportado e fixado em mucosa. No ápice do implante, o desvio vertical médio foi de menos de 1 mm (0,1-4,6 mm). O desvio lateral máximo médio foi

de 1,8 mm (0,9-5,5 mm) na maxila e 2,3 mm (0,5-5,5 mm) na mandíbula. Ao usar guias suportado e fixado em mucosa, temos que estar cientes nas diferenças no desvio angular dos implantes na mandíbula e na maxilar. O desvio linear médio máximo deve ser considerado como uma margem de segurança para não ter problemas em áreas críticas .

Lin YK et al (2015), desenvolveram um sistema de colocação do implante dental à base de realidade aumentada e avaliaram a precisão dos implantes planejado versus implantes instalados. Em este estudo in vitro Foram utilizados quatro mandíbulas de resina totalmente desdentados e quatro maxilares de resina parcialmente desdentados. Seis implantes foram planejadas na mandíbula e quatro nos moldes superiores. Um total de 40 implantes foram instalados usando uma fêrula cirúrgica guiada e integrado simulação cirúrgica baseada em realidade aumentada. O desvio entre as posições planejados e instaladas dos implantes foi medida por meio de tomografia computadorizada.

Média e desvio padrão do ponto de entrada, vértice, ângulo, profundidade e locais laterais foram de $0,50 \pm 0,33$ mm, de $0,96 \pm 0,36$ mm, de $2,70 \pm 1,55$ °, $0,33 \pm 0,27$ mm e $0,86 \pm 0,34$ milímetros, respectivamente, para a mandíbula desdentada, e $0,46 \pm 0,20$ mM, $1,23 \pm 0,42$ mM, $3,33 \pm 1,42$ °, $0,48 \pm 0,37$ mm e $1,1 \pm 0,39$ mm, respectivamente, para o maxilar parcialmente desdentado. Houve diferença estatisticamente significativa no desvio apical entre a

maxila e a mandíbula nesta simulação cirúrgica ($p < 0,05$). Desvio da colocação do implante da posição planejada foi significativamente reduzido através da integração do modelo cirúrgico e tecnologia de realidade aumentada.

Scherer U et al (2015), estudaram se a perfuração feita a través do guia cirúrgico guiado tem uma influência significativa no diâmetro dos furos e na precisão em um modelo in vitro. Mandíbulas de cadáveres suína fresca foram utilizados para esta pesquisa de com quatro grupos experimentais. Cada grupo era composto por três operadores, comparando perfuração com guia cirúrgico guiado e a mão livre. Operadores sem experiência cirúrgica contrastando com cirurgiões altamente experientes em outros grupos. Um total de 180 perfurações foram executadas, e os diâmetros foram registrados. Procedimento de perfuração com guia cirúrgica guiada leva a uma precisão significativamente maior em comparação com a perfuração a mão livre, independentemente da experiência clínica do operador em estudos in vitro.

Gallucci GO et al (2015) Os objetivos desta série de casos foi descrever uma abordagem clínica nova para tratar pacientes totalmente desdentados e determinar sua viabilidade. Planejamento de implantes guiados por computador foi usado para criar um modelo cirúrgico aparafusado apoiado por implantes de transição e uma prótese provisória aparafusada fixa suportada por implantes de transição no momento da colocação do implante definitivo. Cinco

pacientes com, pelo menos, um arco desdentados foram tratados. Após a realização do enceramento diagnóstico uma guia de resina acrílica radiopaca foi fabricada para servir como uma guia cirúrgica (GC) para a colocação de implantes de transição e um guia tomográfico (GT). Quatro implantes de transição foram estrategicamente colocados através do guia onde eles não iria interferir com os futuros implantes definitivos. Os implantes de transição foram usadas para apoiar o (GT) durante a varredura tomográfica computadorizada. Subsequentemente, o GT foi convertido em um segundo (ST) com base no planejamento tridimensional virtual. Oito implantes foram colocados pelo sistema guiada por computador, e um provisório fixo pré-fabricada imediato foi ligado aos implantes de transição. Todos os implantes incluídos no estudo conseguiu a estabilidade primária e osseointegrados com sucesso. Por 4 meses, os implantes de transição serviram com sucesso como pilares para a prótese provisória. Esta abordagem clínica inovadora supera as limitações de uma (GT) mucosa / suportada, oferecendo um suporte reproduzível fixado para o (GT) e (ST) por meio de implantes de transição. A entrega de um provisório aparafusado sobre os implantes de transição permite uma cicatrização passiva e ajustes mínimos na cadeira para paciente e Cirurgião-Dentista.

Pascual D, Vaysse J (2016), protocolos de fluxo de trabalho digital em cirurgia de implante guiado e assistido por computador

melhoraram a precisão de posicionamento do implante. Neste artigo se descreve o fluxo de trabalho 3D desde o início com a prótese digital modelada sobre o software que também irá servir como um guia para o eixo do implante futuro através de guias de impressão 3D. O software determina protocolo cirúrgico com as sequências de perfuração. A prótese unitária ou plural, é carregada diretamente após a colocação do implante, se necessário. Estes protocolos permitem uma continuidade total do fluxo de trabalho digital. O software fornece ao cirurgião e o técnico de prótese dentária uma liberdade total para fazer a guia para uma ótima posição dos implantes. A cirurgia de implante é simplificada e torna-se menos "stress" para o paciente e o cirurgião. Cirurgia Guiada e cirurgia assistida por computador com fluxo de trabalho digital está se tornando a técnica de escolha para melhorar a precisão e qualidade de reabilitação sobre implante.

CAPÍTULO III

ARTIGO EM PORTUGUÊS

O artigo a seguir foi formatado de acordo com as Normas para Elaboração de Artigos do periódico *Journal of Clinical Periodontology*.

COMPARAÇÃO CLÍNICA E TOMOGRÁFICA DE IMPLANTES DENTÁRIOS INSTALADOS COM CIRURGIA CONVENCIONAL E CIRURGIA VIRTUAL GUIADA

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi comparar a diferença angular na posição real e virtual de implantes instalados por meio da técnica de cirurgia guiada sem retalho e da técnica convencional, e avaliar qual das duas técnicas tem maior precisão. A amostra estabelecida foi de quatro pacientes, entre 45 e 55 anos de idade, com ausência de dentes contralaterais, cada lado foi operado por uma das técnicas propostas. Após a cirurgia, foram realizadas as tomografias pós-operatórias cujos dados permitiram estudo da sobreposição dos modelos tridimensionais com os do planejamento pré-operatório, por meio de Dental Slice. Os resultados mostraram uma média de desvio angular de 1,8 graus na técnica virtual guiada, contra 5,6 graus presentes na técnica convencional. Os resultados obtidos, por meio da metodologia proposta neste estudo, demonstram maior precisão na técnica virtual guiada, quando comparada a técnica convencional para casos unitários.

Palavras-chave: Cirurgia Assistida por Computador, Implantes Dentários, Projeto Auxiliado por Computador.

INTRODUÇÃO

Na evolução da Odontologia, a implantodontia surgiu como uma ferramenta altamente previsível para reabilitação de pacientes edêntulos. No desenvolvimento dessa especialidade, procedimentos menos invasivos, simples e seguros se fizeram necessários, para aproximar o idealizado no pré-operatório do realizado nas cirurgias e reabilitações protéticas. (MACHADO, 2009)

Na Odontologia reabilitadora, o tratamento com implante é realizado para substituir dentes perdidos . No início da implantodontia, um tratamento com sucesso era unicamente determinado pela completa integração entre os implantes e o tecido ósseo. (ALBREKTSSON et al 1986). Atualmente o tratamento deve incluir saúde, função, e estética tanto em relação ao dentes quanto aos tecidos peri-implantares (Estética branca e rosa) (VALENTE et al 2009). Para alcançar essas metas é muito importante uma instalação precisa dos implantes (GRUNDER et al 2000). O planejamento reverso em prótese sob implantes é um procedimento extremamente importante. O encerramento diagnóstico e exerce um papel fundamental no tratamento , auxiliando na execução de cada etapa do tratamento e permitindo a visualização do resultado final da reabilitação (MEITNER et al 2004).

O tratamento reabilitador por meio de implantes

osseointegráveis objetiva preservar a integridade das estruturas nobres intrabucais, recuperando a estética e a funcionalidade do sistema estomatognático e fonético, possibilitando uma melhor qualidade de vida aos pacientes. (VIANA NETO et al, 2009)

No intuito de aumentar a precisão dos planejamentos cirúrgicos surgiram exames como a Tomografia Computadorizada do Cone Bean (TCCB), que permitem a obtenção de imagens com 100% de fidelidade das estruturas anatômicas do paciente, tornando possível a sua visualização em modelo tridimensional e materialização na escala de 1:1.

Essa tecnologia associada aos conhecimentos de bioinformática proporcionaram a realização de Cirurgias Virtuais Guiadas, a confecção de um guia cirúrgico que permite a realização da cirurgia sem a realização de retalho já que é este que determina a posição e angulação das fresas para perfuração óssea e instalação de implantes, impedindo assim que o cirurgião desvie clinicamente do planejado virtualmente. Porém, a grande maioria dos cirurgiões dentistas ou está satisfeita com a técnica convencional ou não confia plenamente nesta técnica cirúrgica (GABRIEL et al, 2011).

Entre as vantagens da cirurgia guiada podemos citar: diminuição do tempo cirúrgico, maior preservação dos tecidos, redução da morbidade do paciente, diminuição dos sintomas pós-operatórios, cicatrização mais rápida e maior precisão cirúrgica

(FORTIN Et al 2006) .

Ao se trabalhar em campo fechado sempre haverá o risco de angulações equivocadas, Cada fase para a confecção da guia cirúrgica tem que ser rigorosa para diminuir o grau de erro no posicionamento dos implantes, impossibilidade de realização de enxerto ósseo e redução óssea conjuntamente na cirurgia. Bem como o aumento dos custos no tratamento, são considerados desvantagens desta técnica (VAN ASSCHE et al 2012 ; THOMÉ et al 2009 ; SICILIA et al 2012).

Além disso, precisar das empresas, maior custo e tempo para realização do planejamento virtual e confecção do guia prototipado, apresentam-se como desvantagem para esta técnica.

Nas técnicas convencionais de colocação de implantes dentários, mesmo o cirurgião dentista podendo fazer o planejamento cirúrgico através de softwares, no ato cirúrgico a ausência de um dispositivo indicando a correta posição do implante dentário pode levar a um desvio de posicionamento do mesmo. Fora estes fatores, nesta técnica é necessário o acesso ao osso por meio da confecção de retalho, para visualização do campo cirúrgico e avaliação do formato e angulação do tecido ósseo. Por ser uma técnica mais invasiva e de maior liberdade cirúrgica, esta está diretamente ligada a destreza manual do cirurgião.

Estas tecnologias são ferramentas muito úteis para a planejamento e a execução das cirurgias, uma vez que ajudam na

redução dos erros de posicionamento final dos implantes, na literatura se encontra poucas pesquisas clínicas envolvendo reabilitações unitárias em cirurgia guiada.

Visando a constatação da técnica cirúrgica mais fácil, de maior precisão e com menor morbidade para o paciente, esta pesquisa tem por objetivo avaliar a diferença angular do posicionamento dos implantes dentários entre a cirurgia virtual guiada e a convencional a campo aberto.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Seleção dos pacientes:

Foram selecionados 04 pacientes, entre 45 e 55 anos. Como critérios de inclusão foram utilizados: ausência de dentes contralaterais, estrutura óssea suficiente para colocação do implante verificada por exame tomográfico do Cone Beam, possibilidade de instalação dos guias em boca (anilhas) e necessariamente dentes adjacentes ao espaço protético ausência de problemas sistêmicos e alterações locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas, conferido por anamnese, exame clínico e exames laboratoriais. Já os critérios de exclusão foram: espaço mesio-distal insuficiente para colocação das anilhas do guia cirúrgico pela técnica da cirurgia virtual guiada, abertura bucal insuficiente para utilização das brocas do kit cirúrgico guiado mais o guia cirúrgico, pacientes com necessidade de enxerto

ósseo e pacientes com distúrbios metabólicos, distúrbios hemorrágicos e doenças sistêmicas importantes. Esta pesquisa foi aprovada pelo CEPESH/UFSC, processo número 878.

Confecção dos guias tomográficos

Após a anamnese e o consentimento do paciente em participar do projeto, foram feitas fotografias intra e extrabuciais, e moldagem das arcadas superior e inferior junto com um registro intermaxilar para montar os modelos em um articulador e começar o enceramento diagnóstico para após transformar esse enceramento em um guia Tomográfico em resina acrílica incolor.

No Guia Tomográfico, foram realizadas cinco perfurações aleatórias em níveis diferentes em relação ao plano oclusal, na região de flange vestibular, com broca esférica número quatro, e sempre evitando colocar em dentes com restaurações de amalgama para evitar os artefatos, após foram preenchidos com guta-percha, gerando assim um Guia Tomográfico (GT).

Os pacientes foram encaminhados à clínica de Radiologia (Céfalo X) foi realizado um escaneamento duplo. Primeiro realizou-se a tomografia do paciente com o Guia Tomográfico em posição e dois rodetes de algodão para afastar os dentes das arcadas, e outro escaneamento do Guia Tomográfico.

As imagens da Tomografia em arquivo DICOM foram convertidas por meio do software DentalSlice Converter (Bioparts, Brasília, Brasil) e inseridas no software de planejamento DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil)

Nesta fase foi feito o planejamento da posição ideal dos implantes através do software, e encaminhado para confecção de um guia cirúrgico (Bioparts – Brasília).

Ambos os lados foram planejados virtualmente, porém, também foram confeccionados guias convencionais, através do desgaste com brocas MAXICUT do guia tomográfico, para realização da cirurgia pela técnica convencional.

Após o recebimento dos guias, foi realizada a prova, adaptação e posteriormente, esterilização em glutaraldeído 2% por 10 horas.

Técnica cirúrgica:

Foram instalados 8 implantes Neodent Cone Morse, sendo que um lado foi operado com técnica virtual guiada e o outro pela técnica convencional (Figuras 01, 02, 03 e 04).

Pela técnica virtual guiada, após a anestesia, o guia cirúrgico foi fixado, utilizando os dentes adjacentes como base de fixação. A cirurgia prosseguiu de acordo com as recomendações técnicas da empresa Neodent (Curitiba – PR). Foram utilizadas as brocas:

extrator de mucosa 1 e 2, broca lança, broca 2.0, broca piloto, broca 2.8 e broca 3.0 (quando necessário) até as medidas planejadas para cada caso. Todos os 4 implantes realizados através desta técnica apresentaram travamento entre 35 e 60N, e colocação imediata de um cicatrizador. Na técnica convencional, após a anestesia foi feita a incisão na crista do rebordo e descolamento total do retalho. Colocado o guia cirúrgico convencional e realizada perfuração inicial com a broca lança, seguiram-se as brocas 2.0, broca piloto, broca 2.8 e broca 3.0 (quando necessário), até as medidas planejadas para cada caso. Visto que, após cada broca era utilizado o paralelizador para controlar a posição da perfuração. O fechamento do leito cirúrgico foi feito com suturas simples, com fio de nylon 5.0. Nesta técnica 2 implantes não obtiveram travamento adequado, sendo necessária a instalação de uma tampa de proteção.

Em seguida a cirurgia, foi aplicado um questionário (escala 0 a 10) para quantificar como o paciente classificaria a cirurgia e para avaliar a dor transoperatória, comparando ambos os lados.

Após uma semana foi feita outra TCCB e nova conversão para o software específico Dental Slice. Nesta consulta também foram avaliados, por meio de questionário aos pacientes, os resultados pós-operatórios (dor, edema, sangramento e coloração).

Análise da posição e inclinação dos implantes

Com base nestas novas imagens, através de um software de análise 3D de sobreposição de imagens (Dental slice), comparou-se (através de logaritmos matemáticos) a localização e a angulação do planejamento com a posição final real do implante. Neste software foi capturado de cada implante planejado 01 vetor de direção que passa pelo longo eixo do implante: vtPlanejado; e de cada implante executado 01 vetor de direção que passa pelo longo eixo do implante: vtExecutado. O ângulo A1 é calculado sendo o ângulo em graus entre os vetores: vtPlanejado e vtExecutado.

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada no programa Statistica 6.0, o teste utilizado foi o de Mann-Whitney – para amostras pequenas - e o fator de significância foi de 0,05 ($p < 0,05$).

RESULTADOS

Para obtenção dos resultados, foram comparados os valores obtidos da cirurgia convencional e da cirurgia virtual guiada referentes à angulação e localização dos implantes, avaliados através logaritmos matemáticos no software Dental Slice (Figura 05). Além disso, comparou-se também, via questionário ao paciente, o trans e pós-cirúrgico.

Como resultado desta sobreposição de imagens, observamos uma média de desvio angular de apenas 1,8 graus na técnica virtual guiada, contra 5,6 graus presentes na técnica convencional. De acordo com o teste estatístico, foi possível verificar que o valor deste desvio angular é estatisticamente menor ($p < 0,05$) (Figura 06) na cirurgia virtual guiada.

Quanto ao questionário subjetivo de dor, encontrou-se um desconforto maior no trans e pós-cirúrgico da técnica convencional, quando comparada a técnica guiada, apesar destes resultados terem sido avaliados somente qualitativamente.

DISCUSSÃO

A cirurgia guiada em implantodontia tem evoluído para facilitar os procedimentos minimamente invasivos, o padrão-ouro da cirurgia (CASAP et al, 2004). Diversos estudos compararam a posição virtual (pré) e a posição real (pós) dos implantes dentários (VAN ASSCHE et al, 2007, BRIEF, 2005, ELIAN, 2008, OZAN et al, 2009).

Estudos relataram a média de desvio angular do longo eixo entre o implante planejado e colocado de 1,35 a 4,1 (HOFFMANN et al, 2005, VAN ASSCHE et al, 2007, OZAN et al, 2009) para implantes instalados com a técnica guiada. Neste estudo, foram obtidos números parecidos com os relatados na literatura, sendo que

para a técnica guiada por computador o valor de desvio angular médio foi de 1,8 graus. Na técnica convencional foi de 5,6 graus, o que não se pode comparar na literatura, devido ao não haver estudos clínicos fazendo a medição da técnica convencional, os únicos estudos existentes são *in-vitro*, (SARMENT et al, 2003, KRAMER et al 2005) . A precisão da cirurgia de implante oral auxiliado por computador foi melhor do que a de implantes convencionais, e foi menor da encontrada na literatura (DI GIACOMO et al 2005, VALENTE et al 2009, VAN ASSCHE et al 2010. Considerando que estes estudos avaliam a técnica guiada independentemente, e nosso estudo e o único na literatura que avalia as duas técnicas em boca dividida.

Portanto, a perda cumulativa pode acontecer dos seguintes erros individuais:

1. Erros durante a aquisição de imagens e processamento de dados, em média, menos de 0,5mm (REDDY et al 1994)
2. Erro durante a produção do modelo cirúrgico, normalmente em torno de 0,1 a 0,2 mm (VANSTEENBERGHE et al 2002)
3. Erro durante o posicionamento do modelo e do movimento do modelo durante a perfuração.
4. Erro mecânico causado pela diferença de espaço entre as brocas e as guias, com um diâmetro interior que é 0,15-0,20 mm maior do que a respectiva broca normalmente . Esta tolerância permite teoricamente um ângulo de desvio que vai resultar em um desvio

lateral . Cada sistema têm diferentes tolerâncias entre as brocas e cilindros guia .

5. O erro humano, por exemplo, pode definir a parada da broca em uma posição incorreta.

Acreditamos que esta diferença angular não foi maior nas duas técnicas devido à experiência do operador, sendo assim sugerimos que novos estudos sejam realizados de modo duplo-cego e multicêntrico.

Vantagens desse método incluem uma cirurgia menos traumática, uma operação mais rápida, maior rapidez na cicatrização pós-cirúrgica e menos complicações pós-operatórias, além de um maior conforto do paciente, quando comparados aos pacientes que passaram pelo método convencional com retalho. (FORTIN, 2006, OH TJ, 2007, MACHADO, 2009, MORESCHI et al, 2011). No entanto, nesta pesquisa não se encontraram resultados tão expressivos, por se tratar apenas de implantes unitários contralaterais, o que não caracteriza uma dor severa no pós-operatório. Porém, foi relatado por um paciente dor severa no trans e pós-operatório da técnica convencional, e também dor pós-operatória severa em um paciente da técnica guiada por computador.

Na questão de osseointegração e travamento dos implantes, encontramos números semelhantes ao cotidiano, tendo como resultado 100% de osseointegração dos implantes. Quanto ao travamento dos implantes, houve uma pequena variação entre a

técnica convencional, onde 2 implantes não obtiveram travamento adequado, e a técnica guiada por computador, onde todos os implantes obtiveram travamentos satisfatórios. Pode-se supor que este não travamento do implante esteja relacionado à técnica convencional, onde após a incisão o periósteo é descolado, e durante a perfuração das brocas e a própria colocação do implante o osso medular conseguiria expandir além do suportável, podendo levar à trincas ou fraturas da tábua óssea e por consequência ao não travamento, quando comparada a técnica guiada, onde o periósteo é preservado e pode servir como uma espécie de contenção para a expansão óssea exagerada.

Além desta, outra possibilidade é de que onde não há um dispositivo (técnica convencional) que impeça a movimentação lateral da broca, a perfuração ficaria maior do que o diâmetro da broca e conseqüentemente levaria ao não travamento do implante, ao contrário da técnica guiada, onde o guia prototipado diminuiu e/ou não permite movimentos laterais.

Os resultados sugerem que por meio da metodologia proposta neste estudo, demonstra-se maior precisão e previsibilidade na técnica virtual guiada, quando comparada a técnica convencional em casos unitários, futuros estudos deverão incluir amostras maiores.

REFERÊNCIAS

Brief J et al. Accuracy of image-guided implantology. *Clin. Oral*

Impl. Res, Germany, p.496-501, 2005.

Casap N et al. Navigation surgery for dental implants: assessment of accuracy of the image guided implantology system. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Us, p.116-119, 2004.

Elian N et al. Precision of flapless implant placement using. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, Usa, p. 1123-1127. 2008

Fortin T et al. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, Lyon, p.298-304, 2006.

Gabriel A et al. *Avaliação da alteração dimensional de guias cirúrgicos prototipados após autoclavagem*. *Implant News*, Santa Maria - RS, p.103-110, jan. 2011.

Hoffmann J et al. Accuracy assessment of image-guided implant surgery: an experimental study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, Oxford, v. 20, p.382-386, 2005.

Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Rosahl S. Navigated vs conventional implant insertion for maxillary single tooth replacement. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:60-68

Machado T. *Cirurgia de implantes dentários guiada por computador*. 40 f. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Meitner, s. w.; tallentes, r.h. Surgical templates for prosthetically guided implant placement. *J. Prosthet. Dent.*, v. 92, n. 6, p. 569-574, Dec. 2004.

Moreschi E et al. Cirurgia guiada por computador associada a função

imediate: análise de um ano de acompanhamento clínico. *Implant News*, Maringá, p.20-24, 2011.

Noharet et al. Accuracy of implant placement in the posterior maxilla as related to 2 types of surgical guides: A pilot study in the human cadaver. *The Journal of Prosthetic Dentistry*; 2014. D.O.I.: 10.1016/j.pros-dent.2013.12.013

Oh TJ, Ozan O, Turkeyilmaz I, Yilmaz, B. A preliminary report of patients treated with early loaded. *Journal of Oral Rehabilitation*, USA, p. 836-840, 2007.

Ozan O et al. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, Usa, p. 394-401. 01 jan. 2009

Ramasamy M. *Implant surgical guides: from the past to the present*. J Pharm Bioallied SCI2013 Jun; 5(Suppl 1):S 98-S102. D.O.I.: 10.4103/0975-7406.113306.

Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Vandervan FJ, Jeffcoat MK. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root-form dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1994;5: 229–238

Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:571–577

Sicilia A, Botticelli D & Working Group 3. Computer-guided implant therapy and soft- and hard-tissue aspects. The Third EAO Consensus Conference 2012. *Clinical Oral Implants Research* 23(Suppl. 6): 157–161, 2012.

VanSteenberghe D, Naert I, Andersson M, Brajnovic I, Van Cleynenbreugel J, Suetens P. A custom template and definitive

prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 663–670

Van Assche N et al. Accuracy of implant placement. *J Clin Periodontol*, Usa, p. 816-821. 2007.

Van Assche N. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. *J Clin Periodontol*; 37: 398–403, 2010. D.O.I.: 10.1111/j.1600-051X.2010.01535.x

Van Assche N. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res*;23(suppl 6):112-23, 2012.

Viana Neto A et al. *Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: cirurgia, traumatologia buco-maxilo-facial*, Camaragibe, p.45-52, 30 maio 2009.

FIGURAS

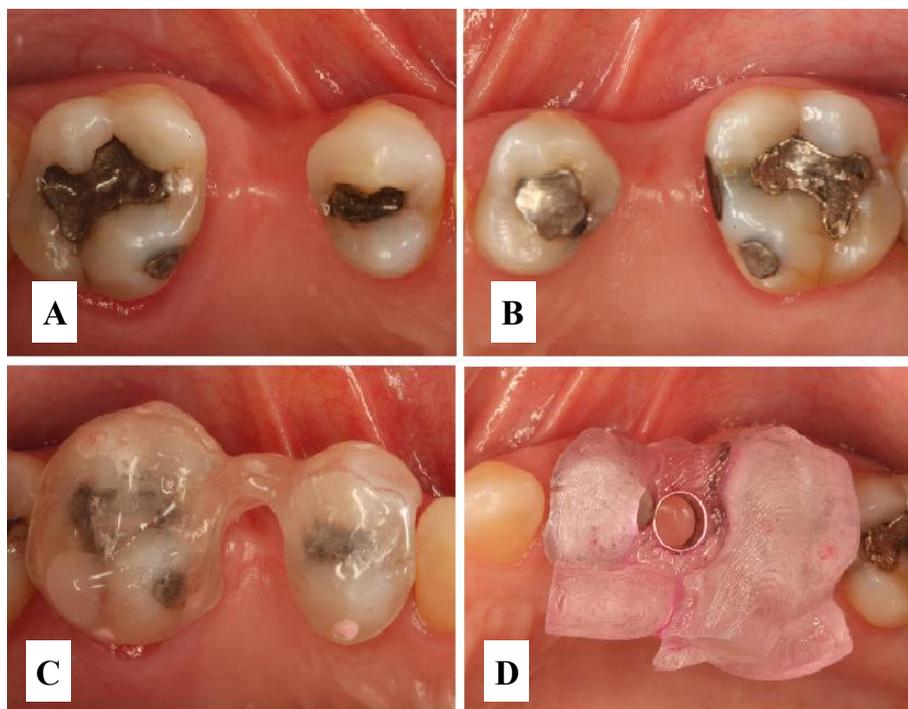


Figura 1: Fotografia inicial dos grupos convencional (A) e guiado (B) e com os guias convencional (C) e prototipado (D) em posição.

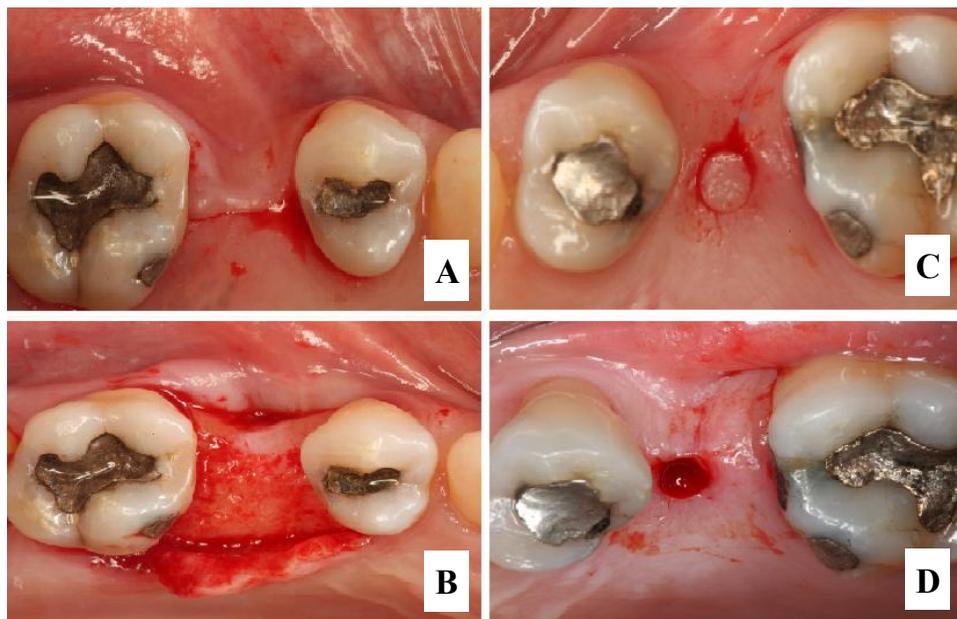
Figura 2

Figura 2: Incisão e descolamento do retalho na cirurgia convencional (A,B). Remoção da mucosa, através do extrator de mucosa 1 e 2 na cirurgia guiada (C,D).

Figura 03

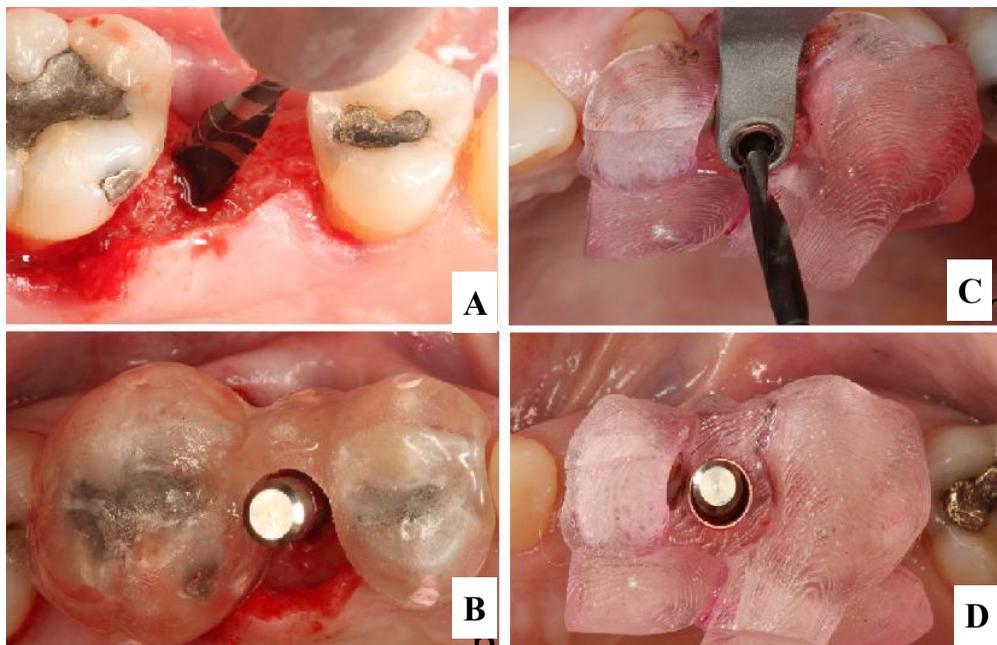


Figura 3: Angulação da perfuração com o guia convencional (B). Perfuração guiada (C) e paralelizador em posição para demonstração do correto posicionamento (D).

Figura 04

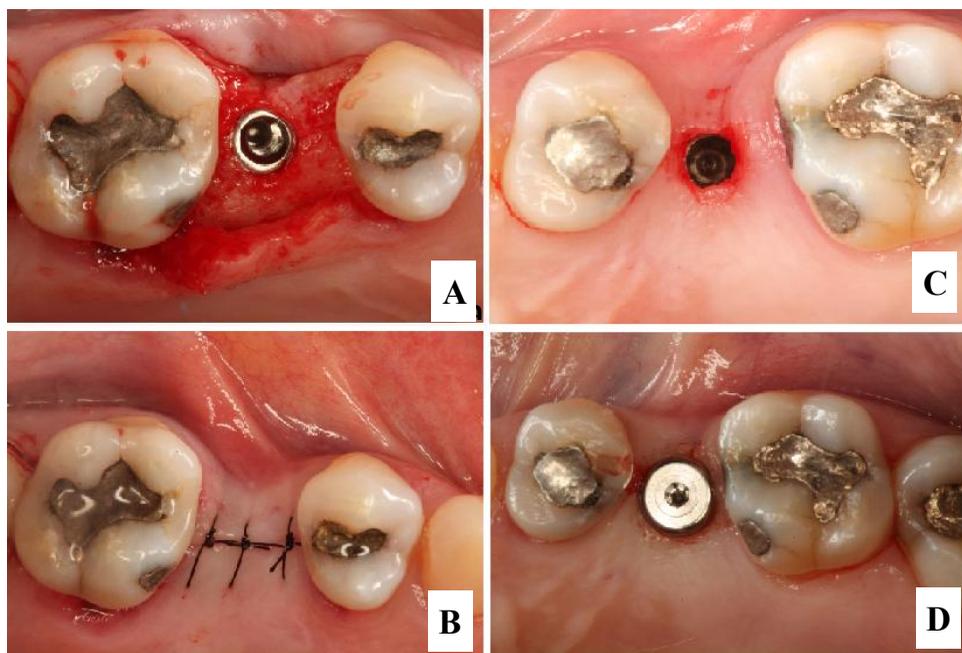


Figura 4: Implante em posição (a,c) e resultado final imediato após a cirurgia em ambos os grupos (b,d). Neste caso, o implante colocado pela técnica convencional não obteve travamento adequado.

Figura 05

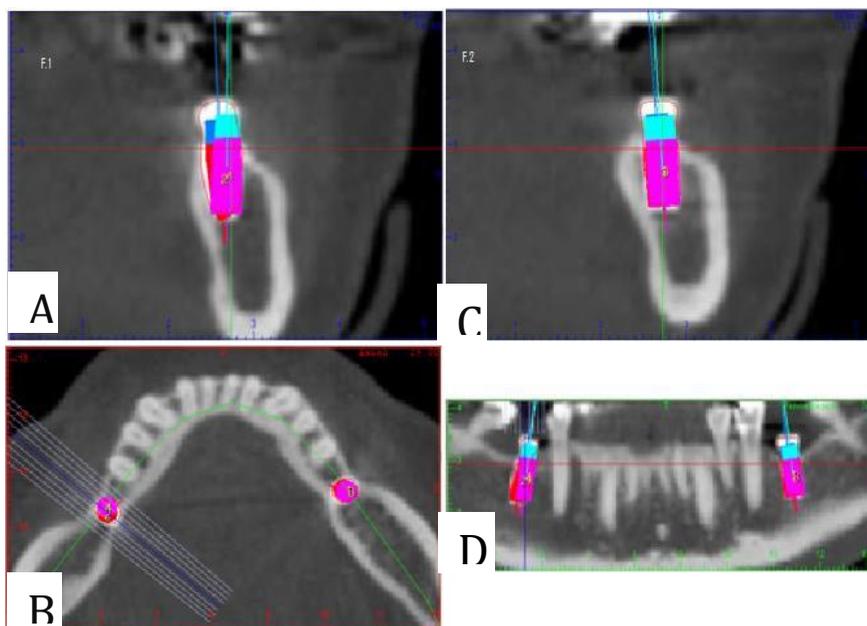


Figura 5: Figuras A, B, C, D demonstrando a diferença de angulação do implante planejado (rosa) e do executado (vermelho). Na figura a está representado o lado operado através da técnica convencional, e na figura c pela técnica guiada.

Figura 06

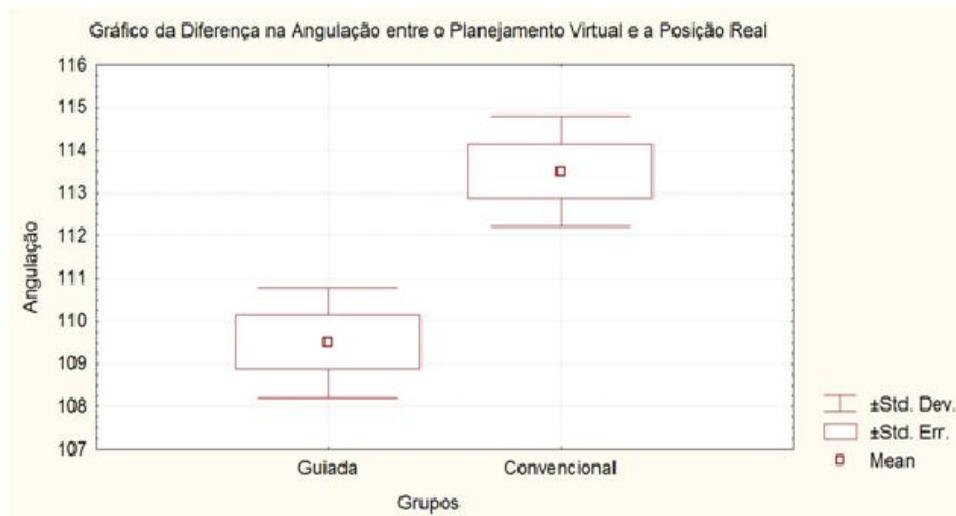


Figura 6 - Gráfico demonstrando a diferença de angulação entre o planejamento virtual e a posição real do implante.

CAPÍTULO IV

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the angular difference in the real and virtual position of dental implants placed through virtual guided flapless and conventional surgeries as well as the most accurate technic. Four patients, ranging between 45 through 55 years with absence of contralateral teeth, each side was operated by one of proposed technics. After surgeries were performed post-operative cone beam exams to allow the comparison, through specific software, between data obtained by tridimensional and pre-operative casts. The results showed an angular deviation mean of 1.8 and 5,6 degrees for the virtual guided and conventional technics respectively. The results obtained by proposed methodology show better accuracy and predictability for virtual guided surgery when compared with conventional technic for single dental implant rehabilitations.

Keywords: Assisted Surgery Computer, Dental Implants and Computer Aided Design.

INTRODUCTION

In the dentistry evolution, implant dentistry has emerged as a highly predictable tool for rehabilitation of edentulous patients. In the development of this specialty, less invasive, simple and safe procedures were necessary to approximate the preoperatively planning and performed surgery as well as prosthetic rehabilitation. (MACHADO, 2009)

In restorative dentistry, the implant treatment is performed to replace missing teeth. At the beginning of implantology, successful treatment was solely determined by the complete integration between the implant and the bone tissue. (ALBREKTSSON et al 1986). Nowadays, the treatment should include health, function and aesthetics both in relation to the teeth as the peri-implant tissues (white and pink aesthetics) (VALENTE et al 2009). To achieve these goals, it is very important the accuracy implants placement (GRUNDER et al 2000). The reverse planning in implant prosthesis is an extremely important procedure. The wax up diagnosis plays a key role in the treatment, assisting in the execution of each treatment steps and allowing visualization of the final result of the rehabilitation (MEITNER et al 2004).

The rehabilitation treatment through dental implants aims to preserve the integrity of intraoral noble structures, recovering the aesthetics and functionality of the stomatognathic and phonetic system, enabling a better quality of life for patients (VIANA NETO et al, 2009). In order to increase the accuracy of surgical plans, exams such as CT Cone Beam (TCCB) have emerged. These exams allow obtaining images with 100% fidelity of the anatomical patient structures, making it possible to display three-dimensional models and materialization in scale of 1: 1.

This technology associated with bioinformatics expertise allowed virtual guided surgeries. The production of a surgical guide allows a flapless surgery since it determines the position and angle for bone drilling and implant placement, thereby preventing deviation in the virtual planning. However, the vast majority of dentists is satisfied with the conventional technique or does not fully trust this surgical technique (GABRIEL et al, 2011).

The advantages of guided surgery include: decreased surgical time, greater preservation of tissue, reducing patient morbidity, decreased postoperative symptoms, faster healing and greater surgical precision (FORTIN Et al 2006).

Working in flapless environment, as in a virtual guided surgery, there will always be a potential risk for wrong angles, each phase for the surgical guide manufacture has to be rigorous to reduce the degree of error in the implant position, impossibility of bone grafting and bone loss together in surgery as well as rising costs in the treatment are considered disadvantages of this technique. In addition, the companies need time to perform the virtual planning and prototyped guide preparation (VAN ASSCHE et al 2012; THOMÉ et al 2009 ; SICILIA et al 2012).

In dental implants conventional placement techniques, the dentist can make the surgical planning using computer software, but at the surgery, the absence of a device indicating the correct position of the dental implant can lead to a position deviation. Apart from these factors, at this technique it is necessary to access to the bone through the flap for visualization of the surgical field and evaluation of the size and angulation of the bone tissue. It is a more invasive and freedom surgical technique, this is directly linked to skills of the surgeon.

These technologies are very useful tools for planning and execution of surgeries, helping for a good final positioning of the implants. In the literature there is few clinical trials involving single crown rehabilitation by virtual guided surgery. To achieve the easier

surgical technique, more accurately and with less morbidity for the patient, the aim of this study was to evaluate the angular difference in the placement of dental implants between virtual guided surgery and conventional opened flap techniques.

MATERIALS AND METHODS:

Patient Selection:

It was selected 04 patients, ranging between 45 and 55 years. The inclusion criteria were: absence of contralateral teeth, enough bone structure to implant placement verified by CT Cone Beam scan, placement possibility of guides in mouth (washers), necessarily adjacent teeth to the prosthetic space, absence of systemic problems and local inflammatory conditions, degenerative and / or infectious sites, it was confirmed by history, clinical examination and laboratory exams. The exclusion criteria were: mesial-distal space insufficient to place the surgical guide washers used in the guided virtual surgery technique, inadequate mouth opening for the use of surgical drills and surgical guide, patients with metabolic disorders and who needed bone graft, bleeding disorders and major systemic diseases. This study was approved by ethics committee in research CEPESH / UFSC BRAZIL, case number 878.

Tomographic Guides Confection

After the anamnesis and the patient's consent to participate in the project, there were made intra and extra oral photographs as well as molding of the upper and lower arches together with intermaxillary record to assemble the casts in an articulator and start the diagnosis wax up for posterior tomographic guide confection by colorless acrylic resin.

In tomographic Guide, were made five random perforations at different levels in relation to the occlusal plane in the buccal flange region and always avoiding putting teeth with amalgam restorations to avoid artifacts, after that, the perforations were filled with gutta-percha, thus obtaining a tomographic Guide (GT).

The patients were referred to the Radiology clinic where was performed a double scanning. First, was made a patient tomography with CT guide in position and two cottons used to move away the teeth of the arches, and other scanning tomographic Guide. The CT images on DICOM file were converted through DentalSlice Converter software (Bioparts, Brasilia, Brazil) and inserted in DentalSlice planning software (Bioparts, Brasilia, Brazil)

At this stage was made the planning for ideal implant position through the software, and forwarded to production of a surgical

guide (Bioparts - Brasilia). Both sides were virtually planned, however, were also made conventional guides through tomographic guide wear with MAXICUT drills for the conventional technique.

Upon receipt of the guides, it was performed the test, adaptation and subsequently sterilized in 2% glutaraldehyde for 10 hours.

Surgical technique:

8 Morse Taper dental implants were placed. One side was operated under virtual guided technique and the other by conventional technique (Figures 01, 02, 03 and 04).

In the virtual guided technique, after anesthesia, the surgical guide was set using the adjacent teeth as mounting base. The surgery was made according to the technical recommendations of Neodent company (Curitiba - BRAZIL). The drills were used: mucous extractor 1 and 2, spear drill, drill 2.0, pilot drill, drills 2.8 and 3.0 (when necessary) to the measures planned for each case. All four implants made using this technique showed torque ranging between 35 and 60N and were ready to placement a healing cap. In the conventional technique, after anesthesia, incision was made on the crest of the ridge and completely detachment of the flap. It was placed conventional

surgical guide and performed initial drilling with the spear drill, followed by the drill 2.0, pilot drill, drills 2.8 and 3.0 (when necessary) to the measures planned for each case. The parallelizer was used to control the drilling position. The closure of the surgical bed was made with simple sutures with nylon 5.0. In this technique two implants did not obtain proper torque, requiring the installation of a protective cover screw.

Following surgery, a questionnaire was applied (range 0 to 10) to quantify the patients' perception of the surgery and to assess intraoperative pain, comparing both sides.

After a week, has made another cone beam CT and new conversion to the specific software Dental Slice. This consultation was also evaluated through a questionnaire to patients, the postoperative results (pain, swelling, bleeding and staining).

Analysis of the position and inclination of the implants

Based on these new images through the 3D analysis software (Dental slice), the location and angulation planning were compared (by mathematical logarithms) with the final position of the implant. In

the software was captured each planned implant. 01 direction vector passing through the long axis of the implant: Planned; and each implant running direction vector 01 passing through the long axis of the implant: executed. The A1 angle is calculated the angle in degrees between the vectors: Planned and Executed.

Statistical analysis of data was performed in the Statistic 6.0 software, the test used was the Mann-Whitney for small samples and significance factor was 0.05 ($p < 0.05$).

RESULTS

To obtain the results, the values obtained in both conventional and virtual guided surgery relating to angulation and positioning of implants were compared using mathematical software logarithms in Dental Slice (Figure 05). Furthermore, it was also compared by questionnaire to the patient, during and after surgery.

As a result of overlapping images, it was observed an average angular deviation of 1.8 degrees for the virtual guided technique and 5.6 degrees present in the conventional technique. According to the statistical test, it was found that the angular deviation value is statistically lower ($p < 0.05$) for virtual guided surgery (Figure 06).

Relative to the subjective pain questionnaire, it was found a greater discomfort during and after surgery in the conventional technique when compared to virtual guided technique, although these results were evaluated only qualitatively.

DISCUSSION

The guided surgery in implant dentistry has evolved to facilitate minimally invasive procedures, the gold standard surgery (CASAP et al, 2004). Several studies have compared the virtual position (pre) and the final position (post) of dental implants (Van Assche et al, 2007, BRIEF, 2005 ELIAN, 2008 OZAN et al, 2009).

Studies have reported the average angular deviation of the long axis between the planned and placed implants ranging from 1.35 to 4.1 (Hoffmann et al, 2005, Van Assche et al, 2007, OZAN et al, 2009) for implants placed by guided technique. In this study was obtained similar numbers with those reported in the literature, and for the computer-guided technique, the mean angular deviation value was 1.8 degrees. In the conventional technique was 5.6 degrees, which cannot be compared in the literature, because there is no clinical studies measuring the conventional technique, the only existing studies are in-vitro (sarmant et al, 2003, Kramer et al 2005).

The accuracy of the computer-aided oral implant surgery was better than conventional technique, and also less than those found in the literature (DI GIACOMO et al 2005, Valente et al 2009, Van Assche et al 2010). Whereas these studies evaluated the technical guided independently and this study is the only in the literature that evaluates the two techniques in the split-mouth.

Therefore, the cumulative loss can happen in the following individual errors:

1. Errors during image acquisition and data processing on average less than 0.5 mm (REDDY et al 1994)
2. Error during surgical cast production, usually around 0.1 to 0.2 mm (VANSTEENBERGHE et al 2002)
3. Error during model positioning and model motion during drilling.

4. Mechanical error caused by the difference in spacing between the drills and the guides that has an inner diameter which is 0.15-0.20 mm larger than the respective drill. This tolerance theoretically allows an offset angle that will result in

a lateral shift. Each system has different tolerances between drills and cylinder guide.

5. Human error, for example, it can be set the drill stop in an incorrect position.

The angular difference was not greater in the two techniques, that would be due to the experience of the operator, it suggest that further studies be carried out double-blind, multicenter mode.

Advantages of this method include a less traumatic surgery, faster surgery, faster post-surgical healing and fewer postoperative complications and greater patient comfort when compared to patients who underwent the conventional method with flap (FORTIN, 2006, OH TJ, 2007, MACHADO, 2009, MORESCHI et al, 2011). However, in this research is not found such significant results, because it is only contralateral single implants, which does not characterize a severe postoperative pain. However, it was reported by one patient under conventional technique a severe pain trans and postoperative,

and also severe postoperative pain in a patient under computer-guided technique.

Related to osseointegration and the implants torque, it was found similar numbers to daily life, resulting in 100% of implants osseointegration. For the implants torque, there was little variation between the techniques. Two implants did not obtain proper torque by the conventional technique, while all implants obtained satisfactory torques in the computer-guided technique.

It can be assumed that the absent of implant clamping is related to the conventional technique, the periostium is peeled off after the incision and while drilling, the implant placement in the cancellous bone could expand beyond endurance, which can lead to cracks or fractures of the bone plate and therefore to not obtain a good torque when compared to guided technique, where the periosteum is preserved and can work as a kind of restraint to exaggerated bone expansion.

In addition to this, another possibility is that there is no a device (conventional technique) to prevent lateral movement of during the drilling, it would result in a bigger diameter of the

surgical socket and thus lead to not locking of the implant, unlike guided technique, the prototyped guide decreased and / or not allow lateral movement.

Despite the limitations of this study, some relevant clinical conclusions can be drawn. Using the methodology proposed in this study, the results showed a greater precision and predictability for the virtual guided surgery when compared to the conventional technique for single crown rehabilitations, future studies should include more samples.

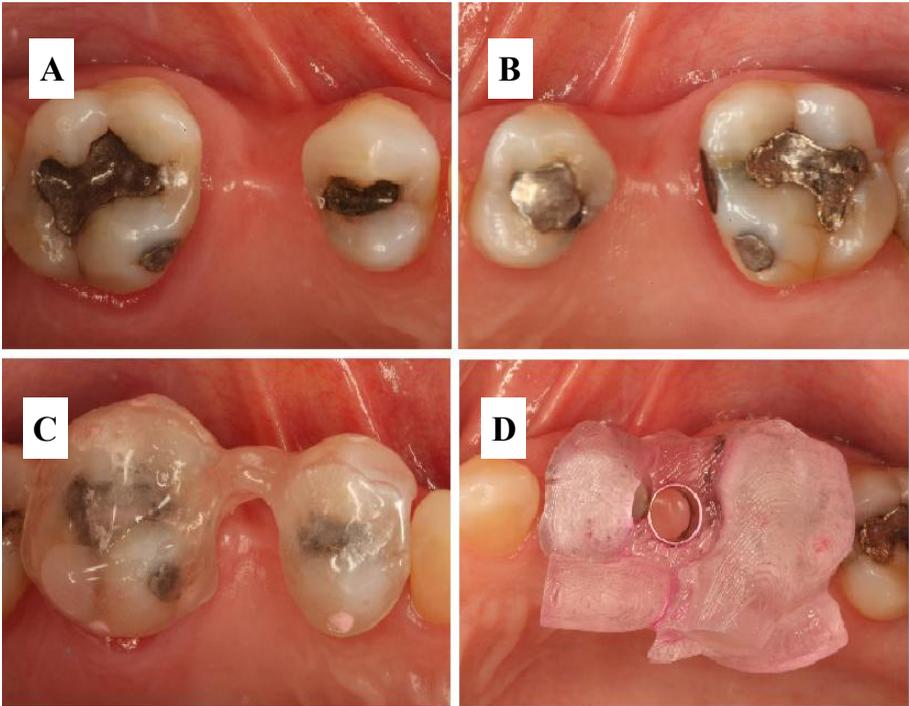
Figure 01

Figure 1: Initial Photography of the conventional (A) and guided (B) groups and the conventional (C) and prototyped (D) guides in position.

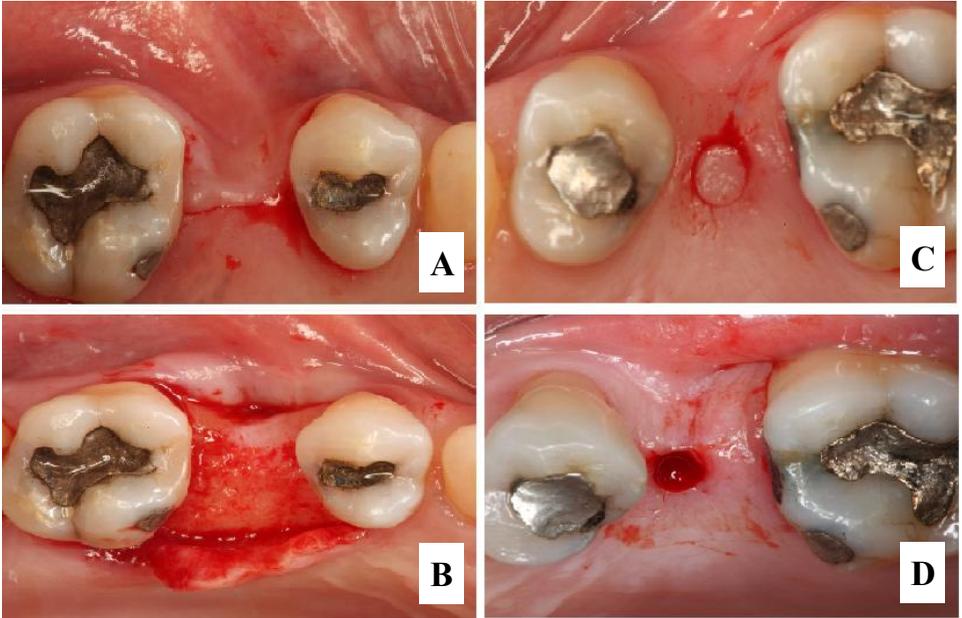
Figure 2

Figure 2: Incision and flap detachment in the conventional surgery (A, B). the mucosa removed through the mucosa extractor 1 and 2 in guided surgery (C, D).

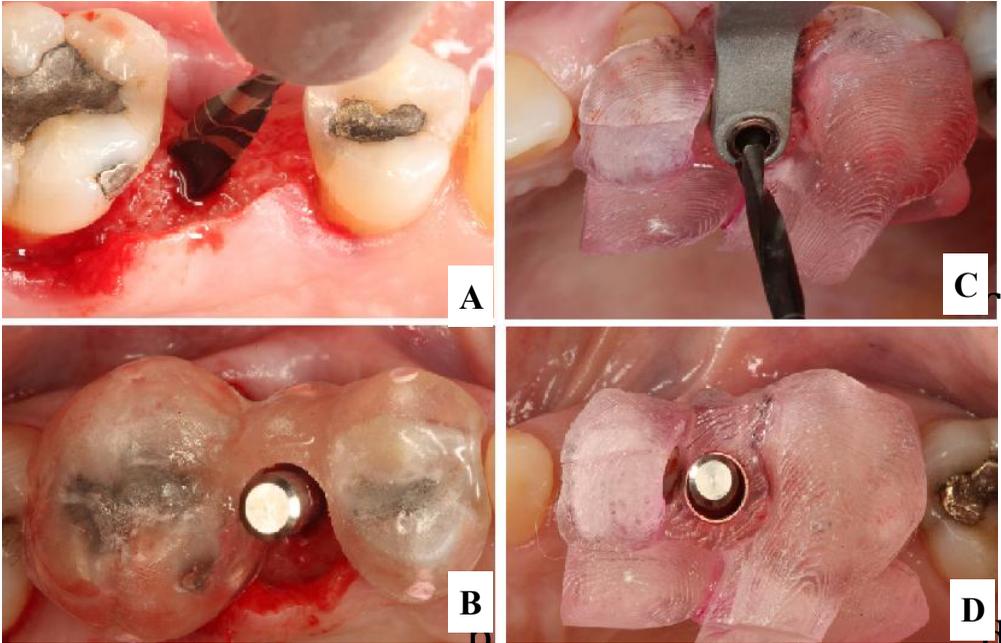
Figure 03

Figure 3: Drilling angle with conventional guide (B). guided drilling (C) and parallelizer in a position to demonstrate the correct position (D).

Figure 04

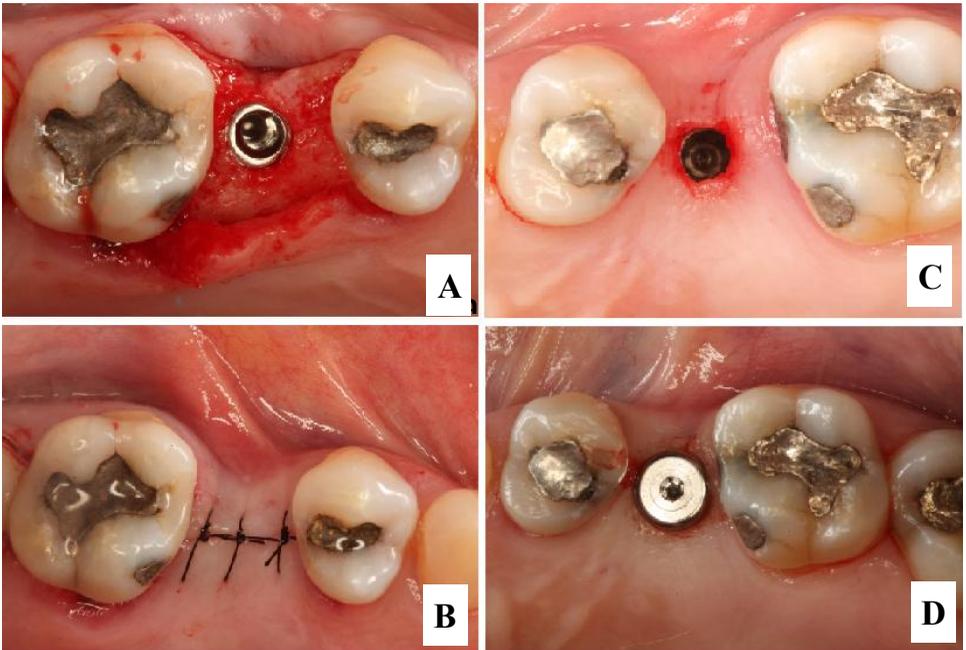


Figure 4: Implant in position (a, c) and the final result immediately after surgery in both groups (b, d). In this case, the implant placed in the conventional technique did not obtain proper locking.

Figure 05

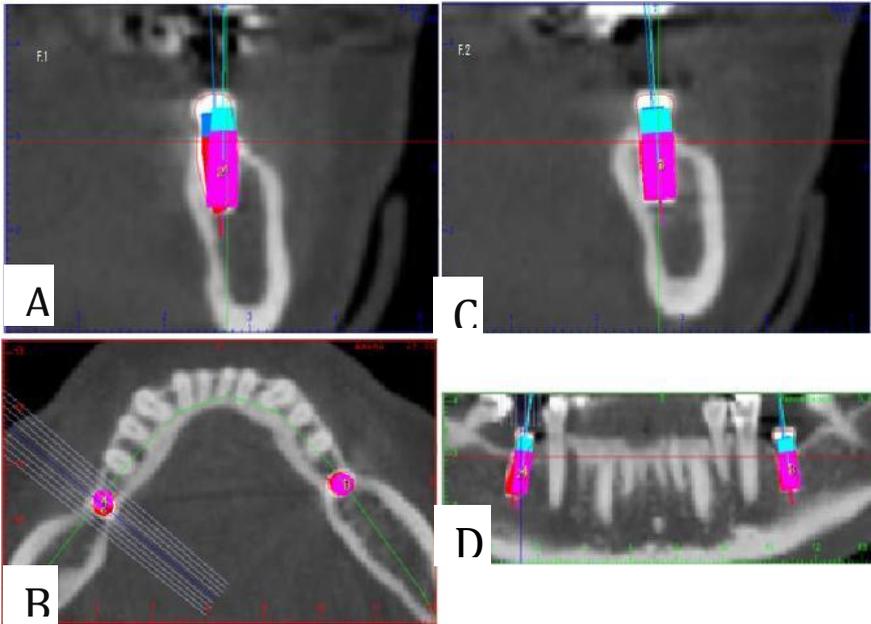


Figure 5: A, B, C, D, show the angle difference by planned (pink) and executed (red) implants. the figure A shows the side under the conventional technique, and in figure c the guided technique.

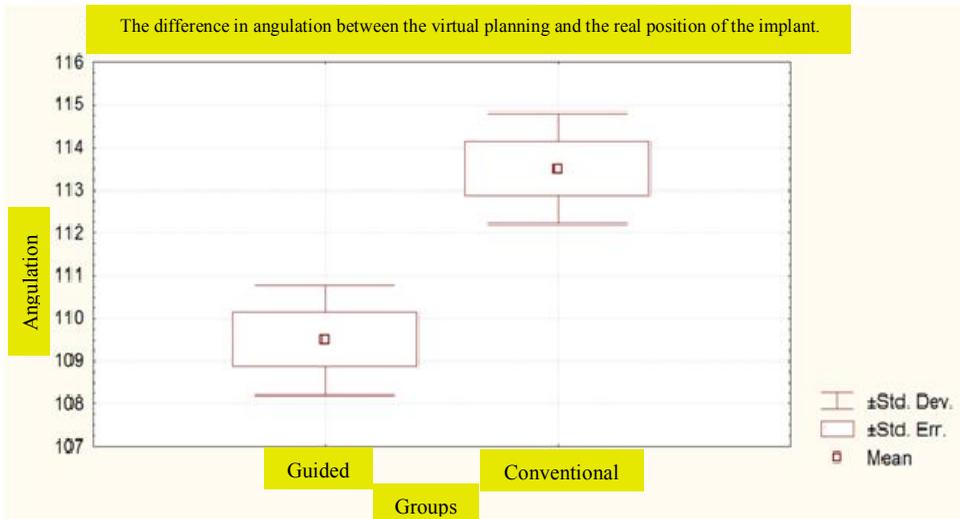
Figure 06

Figure 6 - Graph showing the difference in angulation between the virtual planning and the real position of the implant.

REFERENCES

Brief J et al. Accuracy of image-guided implantology. *Clin. Oral Impl. Res*, Germany, p.496-501, 2005.

Casap N et al. Navigation surgery for dental implants: assessment of accuracy of the image guided implantology system. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Us, p.116-119, 2004.

Elian N et al. Precision of flapless implant placement using. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, Usa, p. 1123-1127. 2008

Fortin T et al. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, Lyon, p.298-304, 2006.

Gabriel A et al. *Avaliação da alteração dimensional de guias cirúrgicos prototipados após autoclavagem*. Implant News, Santa Maria - RS, p.103-110, jan. 2011.

Hoffmann J et al. Accuracy assessment of image-guided implant surgery: an experimental study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, Oxford, v. 20, p.382-386, 2005.

Kramer FJ, Baethge C, Swennen G, Rosahl S. Navigated vs conventional implant insertion for maxillary single tooth replacement. *Clin Oral Implants Res* 2005;16:60-68

Machado T. *Cirurgia de implantes dentários guiada por computador*. 40 f. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

Meitner, s. w.; tallentes, r.h. Surgical templates for prosthetically guided implant placement. *J. Prosthet. Dent.*, v. 92, n. 6, p. 569-574, Dec. 2004.

Moreschi E et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico. *Implant News*, Maringá, p.20-24, 2011.

Noharet et al. Accuracy of implant placement in the posterior maxilla as related to 2 types of surgical guides: A pilot study in the human cadaver. *The Journal of Prosthetic Dentistry*; 2014. D.O.I.: 10.1016/j.pros-dent.2013.12.013

Oh TJ, Ozan O, Turkyilmaz I, Yilmaz, B. A preliminary report of patients treated with early loaded. *Journal of Oral Rehabilitation*, USA, p. 836-840, 2007.

Ozan O et al. Clinical accuracy of 3 different types of computed tomography-derived stereolithographic surgical guides in implant placement. *J Oral Maxillofac Surg*, Usa, p. 394-401. 01 jan. 2009

Ramasamy M. *Implant surgical guides: from the past to the present*. *J Pharm Bioallied Sci* 2013 Jun; 5(Suppl 1):S 98-S102. D.O.I.: 10.4103/0975-7406.113306.

Reddy MS, Mayfield-Donahoo T, Vanderven FJ, Jeffcoat MK. A comparison of the diagnostic advantages of panoramic radiography and computed tomography scanning for placement of root-form dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1994;5: 229–238

Sarment DP, Sukovic P, Clinthorne N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003;18:571–577

Sicilia A, Botticelli D & Working Group 3. Computer-guided implant therapy and soft- and hard-tissue aspects. The Third EAO

Consensus Conference 2012. *Clinical Oral Implants Research* 23(Suppl. 6): 157–161, 2012.

VanSteenbergheD,NaertI,AnderssonM,BrajnovicI,Van Cleynenbreugel J, Suetens P. A custom template and definitive prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17: 663–670

Van Assche N et al. Accuracy of implant placement. *J Clin Periodontol*, Usa, p. 816-821. 2007.

Van Assche N. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. *J Clin Periodontol*; 37: 398–403, 2010. D.O.I.: 10.1111/j.1600-051X.2010.01535.x

Van Assche N. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res*;23(suppl 6):112-23, 2012.

Viana Neto A et al. *Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: cirurgia, trauma- matologia buco-maxilo-facial*, Camaragibe, p.45-52, 30 maio 2009.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

A. VOULGARAKIS, J. R. STRUB, W. ATT . Outcomes of implants placed with three different flapless surgical procedures: A systematic review . *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014; 43: 476–486

ALBREKTSSON T, ZARB G, WORTHINGTON P, ERIKSSON AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11-25.

AVRAMPOU M, MERICSKE-STERN R, BLATZ MB, KATSOULIS J, Virtual implant planning in the edentulous maxilla: criteria for decision-making of prosthesis design. *Clin. Oral Impl. Res.* 24 (Suppl. A100), 2013, 152–159 doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02407.x

BECKER W, WIKESJÖ UM, SENNERBY L, QAHASH M, HUJOEL P, GOLDSTEIN M, et al. Histologic evaluation of implants following flapless and flapped surgery: a study in canines. *J Periodontol.* 2006;77(10):1717-22

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 Impl. Res.* 23, 2012;137–143. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02176.x

BLANCO J, CARRAL C, LINARES, A, PEREZ J, MUÑOZ F. Soft tissue dimensions in flapless immediate implants with and without immediate loading: an experimental study in the beagle dog. *Clin. Oral Impl. Res.* 23, 2012; 70–75. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02183.x

BLUSTEIN R, JACKSON R, ROTOSKOFF K, COY RE, GODAR D. Use of splint material in the placement of implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1: 47-9.

CAMPELO, L.D. & CAMARA, J.R. (2002) Flapless implant surgery: a 10-year clinical retrospective analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*. 271- 276.

CASSETTA M, STEFANELLI LV, GIANANTI M, CALASSO S. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical template. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2012 May-Jun;27(3):655-63.

CASSETTA M, DI MAMBRO A, GIANANTI M, STEFANELLI LV, BARBATO E. Is it possible to improve the accuracy of implants inserted with a stereolithographic surgical guide by reducing the tolerance between mechanical components? *Int J Oral Maxillofac Surg* 2013; 42:887–890.

CHEN, X., YUAN, J., WANG, C., HUANG, Y., KANG, L. (2010) Modular Preoperative Planning Software for Computer-Aided Oral Implantology and the Application of a Novel Stereolithographic Template: A Pilot Study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*. 12: 181-193.

CHOI, M., ROMBERG, E. & DRISCOLL, C.F. (2004) Effects of varied dimensions of surgical guides on implant angulations. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 92: 463–469.

DI GIACOMO, G. A., CURY, P. R., DE ARAUJO, N. S., SENDYK, W. R. & SENDYK, C. L. (2005) Clinical application of stereolithographic surgical guides for implant placement: preliminary results. *Journal of Periodontology* 76, 503–507.

DIXON DL, BREEDING LC. Surgical guide fabrication for an angled implant. *J Prosthet Dent* 1996;75:562-5.

DOAN NV, DU Z, REHER P, XIAO Y. Flapless dental implant surgery: a retrospective study of 1,241 consecutive implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014 May-Jun;29(3):650-8. doi: 10.11607/jomi.3195

ENGLEMAN MJ, SORENSEN JA, MOY P. Optimum placement of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1988;59:467-73.

FORTIN, T., BOSSON, J. L., ISIDORI, M. & BLANCHET, E. (2006) Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 21, 298–304.

GALLUCCI GO, FINELLE G, PAPADIMITRIOU DE, LEE SJ. Innovative Approach to Computer-Guided Surgery and Fixed Provisionalization Assisted by Screw-Retained Transitional Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Mar-Apr;30(2):403-10. doi: 10.11607/jomi.3817

GANZ SD . Use of stereolithographic models as diagnostic and restorative aids for predictable immediate loading of implants. *Pract Proced Aesthet Dent*. 2003 Nov-Dec;15(10):763-71; quiz 772.

GRUNDER U, GRACIS S, CAPELLI M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2000;20(1):11-7.

HAHN, J. (2000) Single-stage, immediate loading, and flapless surgery. *Journal of Oral Implantology* 26: 193–198.

HULTIN M, SVENSSON KG, TRULSSON M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: A systematic review. *Clin. Oral Implants Res*. 23 (Suppl. 6), 2012, 124–135 doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02545.x

JACOBS R, ADRIANSENS A, VERSTREKEN K, SUETENS P, VAN STEENBERGHE D. Predictability of a three-dimensional planning system for oral implant surgery . *Dentomaxillofacial Radiology* (1999) 28, 105±111

JEONG SM, CHOI BH, LI J, KIM HS, KO CY, JUNG JH, et al. Flapless implant surgery: an experimental study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007;104(1):24-8.

KIM JI, CHOI BH, LI J, XUAN F, JEONG SM. Blood vessels of the peri-implant mucosa: a comparison between flap and flapless procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;107(4):508-12.

KOOP R, VERCRUYSSSEN M, VERMEULEN K, QUIRYNEN M. Tolerance within the sleeve inserts of different surgical guides for guided implant surgery. *Clin. Oral Impl. Res.* 24, 2013, 630–634 doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02436.x

LAZZARA RJ. Effect of implant position on implant restoration design. *J Esthet Dent* 1993;5:265-9.

LEE WC, HUANG CH, CHUNG SC, WEI CC. An efficient and accurate approach for fabricating dental implant surgical guides. *Biomed Mater Eng.* 2014;24(6):2689-95. doi: 10.3233/BME-141086

LIANG-WEI XU, JIA YOU, JIAN-XING ZHANG, YUN-FENG LIU, WEI PENG. Impact of Surgical Template on the Accuracy of Implant Placement . *Journal of Prosthodontics* 00 (2015) 1–6

LIN YK, YAU HT, WANG IC, ZHENG C, CHUNG KH. A novel dental implant guided surgery based on integration of surgical template and augmented reality. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Jun;17(3):543-53. doi: 10.1111/cid.12119

MEITNER, S. W.; TALLENTES, R.H. Surgical templates for prosthetically guided implant placement. *J. Prosthet. Dent.*, v. 92, n. 6, p. 569-574, Dec. 2004.

NEIDLINGER J, LILIEN BA, KALANT DC SR. Surgical implant stent: a design modification and simplified fabrication technique. *J Prosthet Dent* 1993

OCHI M, KANAZAWA M, SATO D, KASUGAI S, HIRANO S, MINAKUCHI S. Factors affecting accuracy of implant placement with mucosa-supported stereolithographic surgical guides in edentulous mandibles. *Comput Biol Med.* 2013 Nov;43(11):1653-60.

PAREL SM, FUNK JJ. The use and fabrication of an self-retaining surgical guide for controlled implant placement: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991;6:207-10.

PASCUAL D , VAYSSE J. GUIDED and computer-assisted implant surgery and prosthetic: The continuous digital workflow .*Rev Stomatol Chir Maxillofac Chir Orale.* 2016 Jan 15. pii: S2213-6533(15)00196-2. doi: 10.1016/j.revsto.2015.11.011

PÉREZ-ALBACETE MARTÍNEZ C, VLAHOVIĆ Z, ŠĆEPANOVIĆ M, VIDENOVIĆ G, BARONE A, CALVO-GUIRADO JL. Submerged flapless technique vs. conventional flap approach for implant placement: experimental domestic pig study with 12-month follow-up. *Clin Oral Implants Res.* 2015 Jul 3. doi: 10.1111/clr.12665.

PEI SHEN , JINGYANG ZHAO , LINFENG FAN , HANXUAN QIU , WEIFENG XU, YANHUI WANG , SHANYONG ZHANG , YONG-JIN KIM . Accuracy evaluation of computer-designed surgical guide template in oral implantology . *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery* 43 (2015) 2189e2194

PETTERSSON A1, KERO T, GILLOT L, CANNAS B, FÄLDT J, SÖDERBERG R, NÄSSTRÖM K Accuracy of CAD/CAM-guided surgical template implant surgery on human cadavers: Part I. *J Prosthet Dent.* 2010 Jun;103(6):334-42. doi: 10.1016/S0022-3913(10)60072-8.

RE JUNG, D SCHNEIDER, J GANELES, D WISMEIJER, M ZWAHLEN, CH HAMMERLE, AND A TAHMASEB. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24 Suppl:92-109

RENAUD NOHARET ,ANDREAS PETTERSSON, DENIS BOURGEOIS . Accuracy of implant placement in the posterior maxilla as related to 2 types of surgical guides: A pilot study in the human cadaver . *J Prosthet Dent* 2014;112:526-532

SARMENT DP, SUKOVIC P, CLINTHORNE N. Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical guide. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 Jul-Aug;18(4):571-7

SCHERER U, STOETZER M, RUECKER M, GELLRICH NC, VON SEE C . Template-guided vs. non-guided drilling in site preparation of dental implants. *Clin Oral Investig.* 2015 Jul;19(6):1339-46. doi: 10.1007/s00784-014-1346-7

SCHNEIDER D, SCHOBER F, GROHMANN P, HAMMERLE CHF, JUNG RE. In-vitro evaluation of the tolerance of surgical instruments in templates for computer-assisted guided implantology produced by 3-D printing. *Clin. Oral Impl. Res.* 26, 2015, 320–325 doi: 10.1111/clr.12327

SCLAR, A.G. (2007) Guidelines for flapless surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 65: 20– 32.

Sicilia A, Botticelli D. Computer-guided implant therapy and soft-and hard-tissue aspects. The Third EAO Consensus Conference

2012. Clin. Oral Implants Res. 23(Suppl. 6), 2012, 157–161 doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02553.x

SIMON H. Use of transitional implants to support a surgical guide: Enhancing the accuracy of implant placement. J Prosthet Dent 2002;87:229–232.

SUN Y, LUEBBERS HT, AGBAJE JO, SCHEPERS S, POLITIS C, VAN SLYCKE S, VRIELINCK L Accuracy of Dental Implant Placement Using CBCT-Derived Mucosa-Supported Stereolithographic Template. Clin Implant Dent Relat Res. 2015 Oct;17(5):862-70. doi: 10.1111/cid.12189

TAHMASEB A, WISMEIJER D, COUCKE W, DERKSEN W. Computer technology applications in surgical implant dentistry: a systematic review . Int J Oral Maxillofac Implants. 2014;29 Suppl:25-42

Thomé G, Sartori IAM, Bernardes SR, Melo ACM. Manual Clínico para Cirurgia Guiada – Aplicação com Implantes Osseointegrados. São Paulo: Santos, 2009

TURBUSH SK, TURKYILMAZ I. Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study . J Prosthet Dent. 2012 Sep;108(3):181-8

VALENTE F, SCHIROLI G, SBRENNNA A. Accuracy of computer-aided oral implant surgery: A clinical and radiographic study. Int J Oral Maxil- lofac Implants 2009;24:234–242.

VAN ASSCHE N, VAN STEENBERGHE D, QUIRYNEN M, JACOBS R. Accuracy assessment of computer-assisted flapless implant placement in partial edentulism. J Clin Periodontol. 2010;37(4):398-403.

VAN ASSCHE N, QUIRYNEN M Tolerance within a surgical guide. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Apr 1;21(4):455-8.

Van Assche N, Vercruyssen M, Coucke W, Teughels W, Jacobs R, Quirynen M. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin. Oral Implants Res.* 23 (Suppl. 6), 2012, 112–123 doi: 10.1111/j.1600-0501.2012.02552.x

VAN STEENBERGHE D, NAERT I, ANDERSSON M, ET al: A custom template and definitive prosthesis allowing immediate implant loading in the maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2002;17:663-670

Van Steenberghe D, Malevez C, Van Cleynenbreugel J, Serhal CB, Dhoore E, Schutyser F, et al. Accuracy of drilling guides for transfer from three- dimensional CT-based planning to placement of zygoma implants in human cadavers. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:131-6.

VERCRUYSEN, M., JACOBS, R., VAN ASSCHE, N. & VAN STEENBERGHE, D. (2008) The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on accuracy. *Journal of Oral Rehabilitation* 35, 454–474.

VERSTREKEN K, VAN CLEYNENBREUGEL J, MARCHAL G, NAERT I, SUETENS P, VAN STEENBERGHE D. Computer-assisted planning of oral implant surgery: A three-dimensional approach. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:806–810.

VOHRA F, AL-KHERAIF AA, ALMAS K, JAVED F. Comparison of crestal bone loss around dental implants placed in healed sites using flapped and flapless techniques: a systematic review. *J Periodontol.* 2015 Feb;86(2):185-91. doi: 10.1902/jop.2014.140355. Epub 2014 Sep 4.

WIDMANN, G. & BALE, R. J. (2006) Accuracy in computer-aided implant surgery – a review. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 21, 305–313.

V. MORASCHINI, G. VELLOSO, D. LUZ, E. PORTO BARBOZA . Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2015; 44: 892–901

CAPÍTULO V

APÊNDICES

APÊNDICE A – Metodologia Expandida

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo clínico prospectivo.

Os procedimentos foram realizados na seguinte sequência:

1. Seleção dos Pacientes,
2. Preparo Protético e Guia Tomográfico
3. Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens
4. Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual
5. Cirurgia Guiada e convencional técnica cirúrgica
6. Controle Clínico, Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas.

1. Seleção dos Pacientes

Após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa, CEPESH/UFSC, processo número 878, foram selecionados pacientes com perda de um elemento dental contralateral, na maxila ou na mandíbula, provenientes da Clínica de Implantodontia do Cepid (UFSC) – Florianópolis – SC.

Foram selecionados 04 pacientes, entre 45 e 55 anos. Como critérios de inclusão foram utilizados: ausência de dentes contralaterais, estrutura óssea suficiente para colocação do implante verificada por exame tomográfico do Cone Beam e possibilidade de instalação dos guias em boca (anilhas) , necessariamente dentes adjacentes ao espaço protético, ausência de problemas sistêmicos e alterações locais inflamatórias, degenerativas e/ou infecciosas, conferido por anamnese, exame clínico e exames laboratoriais . Já os critérios de exclusão foram: espaço mesio-distal insuficiente para colocação das anilhas do guia cirúrgico pela técnica da cirurgia virtual guiada, abertura bucal insuficiente para utilização das brocas do kit cirúrgico guiado mais o guia cirúrgico, pacientes com necessidade de enxerto ósseo e pacientes com distúrbios metabólicos, distúrbios hemorrágicos e doenças sistêmicas importantes.

Todos os pacientes foram instruídos quanto ao objetivo e método do trabalho e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com a inclusão nesse estudo, autorizando a divulgação dos resultados do tratamento.

2. Preparo Protético e Guia Tomográfico

Após a anamnese e o consentimento do paciente em participar do projeto, foram feitas fotografias intra e extrabucais (Figura 1), moldagem das arcadas superior e inferior junto com um registro intermaxilar para montar os modelos em um articulador e enceramento diagnóstico, para em seguida, transformar o enceramento em um guia Tomográfico em resina acrílica incolor..

No Guia Tomográfico, foram realizadas cinco perfurações aleatórias em níveis diferentes em relação ao plano oclusal, na região de flange vestibular, com broca esférica número quatro, e sempre evitando colocar em dentes com restaurações de amalgama para evitar os artefatos, logo após foram preenchidos com guta-percha, gerando assim um Guia Tomográfico (GT) (Figura 2). .

O material para fazer o guia tomográfico foi resina acrílica incolora para poder avaliar a adaptação do guia nos dentes.

3. Exame Tomográfico Pré-Operatório (escaneamento duplo) e Conversão das Imagens

Os pacientes foram encaminhados à clínica de Radiologia (Cefalo X) onde foi realizado um escaneamento duplo.

Primeiramente, procedeu-se com uma tomografia do paciente com o Guia Tomográfico em posição e dois rodetes de algodão para afastar os dentes das arcadas, e outro escaneamento do Guia Tomográfico. O escaneamento duplo permite segmentar e fusionar as imagens do paciente e do Guia Tomográfico, possibilitando a visualização do GT em posição e sua relação com a estrutura óssea do paciente.

Os exames tomográficos foram executados de forma padronizada, sempre no mesmo aparelho e pelo mesmo operador, respeitando os critérios do fabricante. Para isso, foi utilizado um Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico, da marca I-Cat (Imaging Sciences, Hatfield, EUA). (Figura 3)

As tomografias foram realizadas de forma padronizada: posição da cabeça do paciente com o plano oclusal, paralelo ao solo, e com o plano sagital mediano, perpendicular ao solo. Os fatores de aquisição para as tomografias foram constantes: 36,12 mAs, 120 kV, tamanho de voxel 0,25mm, com tempo de exposição de 40 segundos.

As imagens da Tomografia em arquivo DICOM foram convertidas por meio do software DentalSlice Converter (Bioparts, Brasília, Brasil) sempre pelo mesmo radiologista (mais de 27 anos de experiência), juntou-se as duas tomografias neste software, depois deste delicado processo foram inseridas no software de planejamento DentalSlice (Bioparts, Brasília, Brasil) (Figura 4).

4. Planejamento Cirúrgico/Protético Virtual

O planejamento da posição ideal dos implantes através do software Dental Slice (Bioparts, Brasília, Brasil) foi feito. Sempre visando a melhor posição protética mas respeitando as espessuras ósseas.

A cirurgia virtual finaliza quando a posição dos implantes assim como o tipo de Implante e determinado (Figura 5,6).

5. Cirurgia Guiada e convencional técnica cirúrgica

Primeiramente o se avaliou a adaptação e estabilidade do Guia Cirúrgico em boca. (Figura 7).

Ambos os lados foram planejados virtualmente. Logo após, o arquivo foi enviado (Bioparts, Brasília, Brasil) que fez a confecção do Guia Cirúrgico (GC) Prototipado por Estereolitografia segundo o planejamento no Dental Slice.

Também foram confeccionados guias convencionais, através do desgaste com brocas MAXICUT do guia tomográfico, para realização da cirurgia pela técnica convencional.

Após o recebimento dos guias, foi realizada a prova, adaptação e posteriormente, esterilização em glutaraldeído 2% por 10 horas.

Foram instalados 8 implantes Neodent Cone Morse, sendo um lado operado através da técnica virtual guiada e o outro pela técnica convencional . Antes de começar a cirurgia foi sorteado o lado feito com cirurgia guiada.

Na técnica virtual guiada, após a anestesia, o guia cirúrgico foi fixado utilizando os dentes adjacentes como base de fixação. Nas cirurgias foi usado o kit cirúrgico Neoguide (Neodent, Curitiba, Brasil) com as guias, anilhas e brocas para o posicionamento e inserção dos implantes. (Figura 8)

A cirurgia prosseguiu de acordo com as recomendações técnicas da empresa (Neodent, Curitiba – PR). Foram utilizadas as brocas: extrator de mucosa 1 e 2, broca lança, broca 2.0, broca piloto, broca 2.8 e broca 3.0 (quando necessário) até as medidas planejadas para cada caso. Todos os 4 implantes realizados através desta técnica apresentaram travamento entre 35 e 60N, logo, optou-se pela colocação imediata de um cicatrizador. Na técnica convencional, após a anestesia, foi feita a incisão na crista do rebordo e descolamento total do retalho, colocado o guia cirúrgico convencional e realizada perfuração inicial com a broca lança, seguiram-se as brocas 2.0, broca piloto, broca 2.8 e broca 3.0 (quando necessário), até as medidas planejadas para cada caso. Visto que, após cada broca era utilizado o paralelizador para controlar a posição da perfuração. O fechamento do leito cirúrgico foi feito com suturas simples, com fio de nylon 5.0. Nesta técnica 2 implantes não

obtiveram travamento adequado, sendo necessária a instalação de uma tampa de proteção. Em todos os pacientes foram utilizados implantes cilíndricos Cone Morse (Neodent, Curitiba, Brasil)

Todas as cirurgias foram feitas por o mesmo cirurgião , considerado o cirurgião experiente com o sistema e habituado a cirurgia guiada .

1. Controle Clínico, Exame Tomográfico Pós-Operatório e Análise de Sobreposição das Imagens Tomográficas.

Após uma semana foi feita outra TCCB e nova conversão para o software específico Dental Slice. Apos arquivos DICOM foram enviados para empresa (Bioparts, Brasília, Brasil), onde foram realizados os estudos comparativo.

Com base nestas novas imagens, através de um software de análise 3D de sobreposição de imagens (Dental slice)(Figura 9), comparou-se (através de logaritmos matemáticos) a localização e a angulação do planejamento com a posição final real do implante. Neste software foi capturado de cada implante planejado 01 vetor de direção que passa pelo longo eixo do implante: vtPlanejado; e de cada implante executado 01 vetor de direção que passa pelo longo eixo do implante: vtExecutado. O ângulo A1 é calculado sendo o

ângulo em graus entre os vetores: $v_{tPlanejado}$ e $v_{tExecutado}$. (Figura 9, 10)

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada no programa Statistica 6.0, o teste utilizado foi o de Mann-Whitney – para amostras pequenas - e o fator de significância foi $p < 0,05$.

APÊNDICE B - Figuras da metodologia expandida

Figura 1



Figura 1 – Fotografia inicial.

Figura 2

Figura 2 – Guia tomografico em posição para tomada tomográfica.

Figura 3



Figura 3 - Tomógrafo Computadorizado por Feixe Cônico (I-Cat)

Figura 4

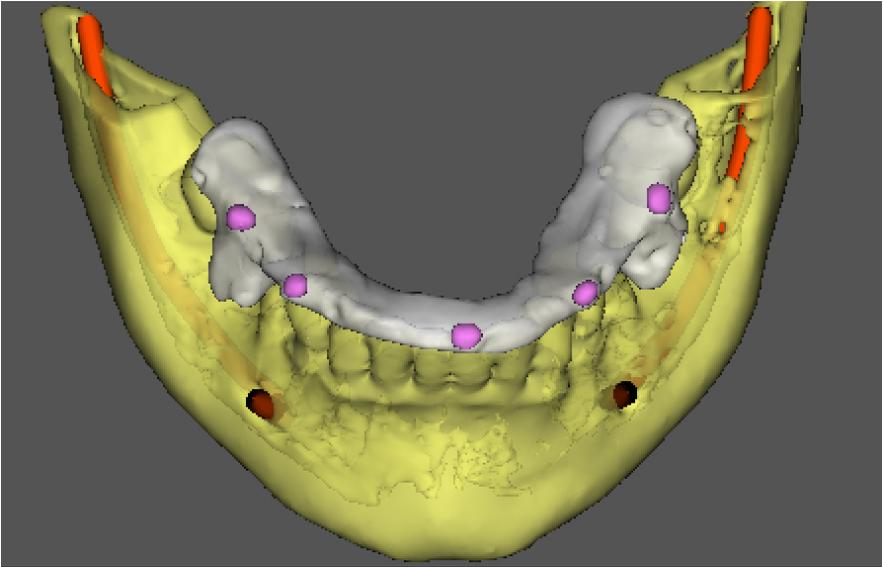


Figura 4 – Tela do software DentalSlice Converter

Figura 5

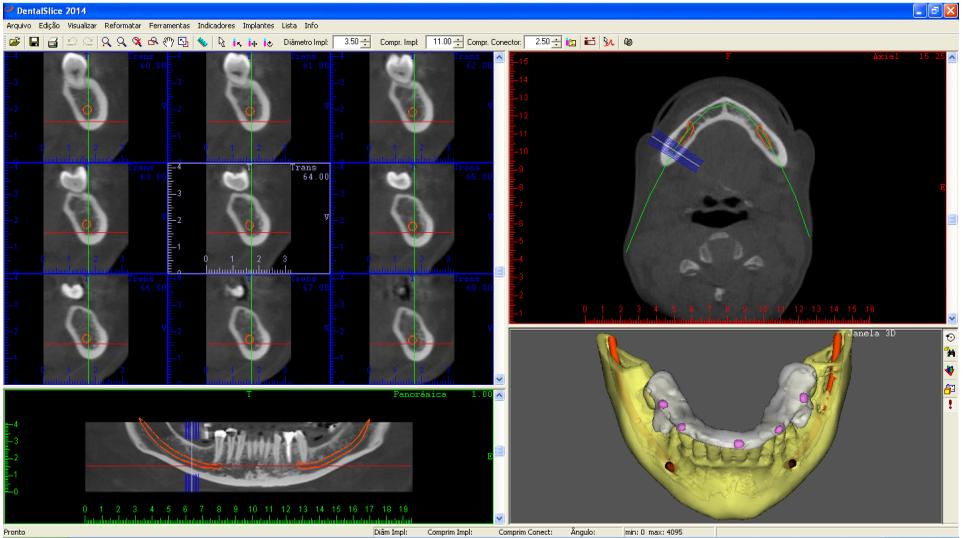


Figura 5 – Tela do programa DentalSlice

Figura 6

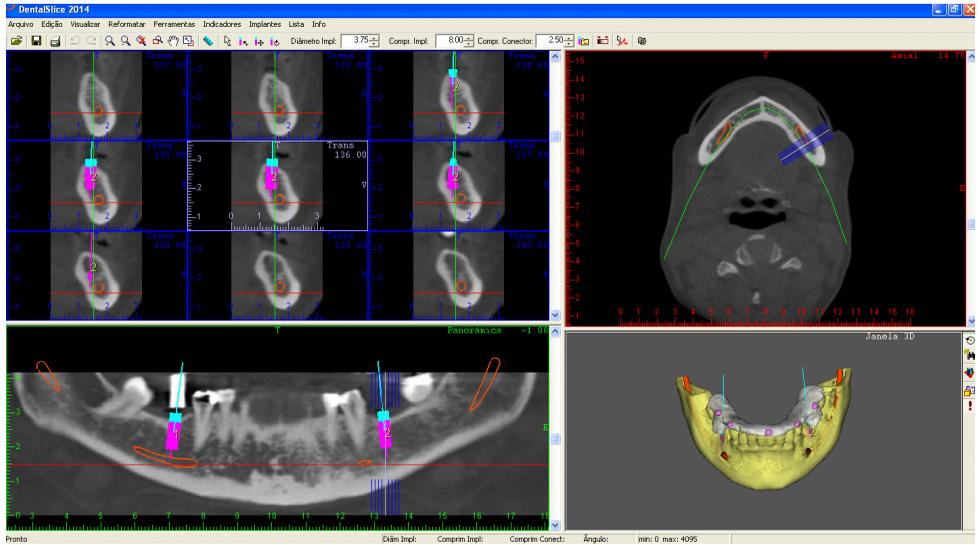


Figura 6 – Tela do programa DentalSlice mostrando o planejamento virtual.

Figura 7

Figura 7 – Guia Cirúrgico (posicionado em boca).

Figura 8

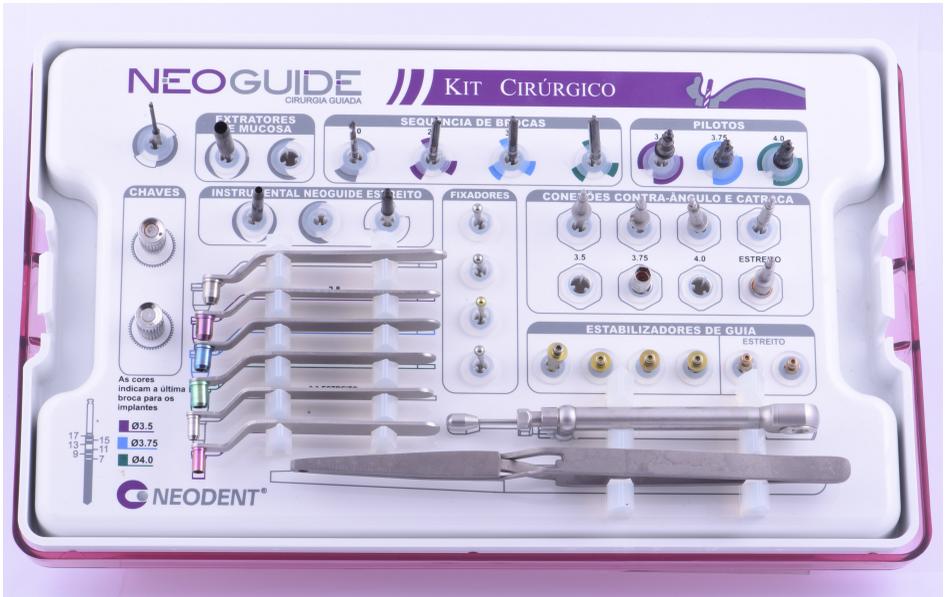


Figura 8 – Kit Cirúrgico Neoguide .

Figura 9

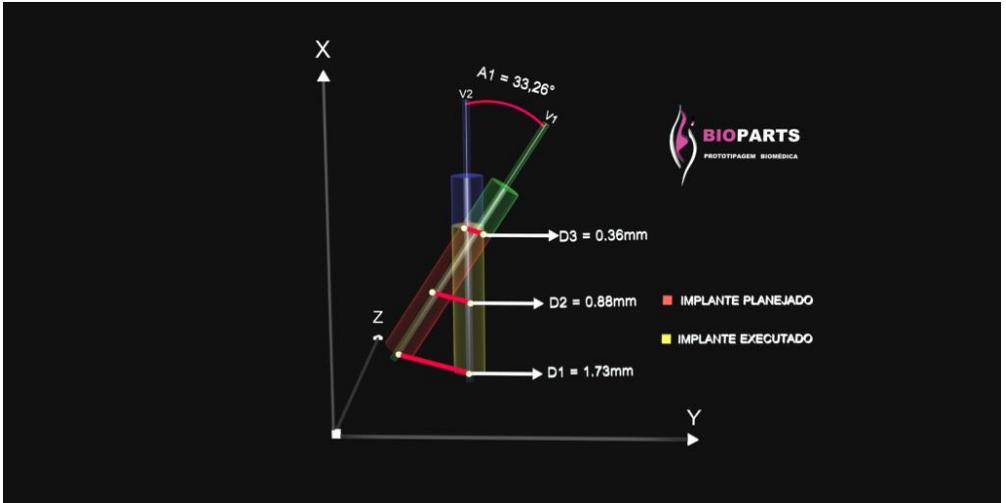
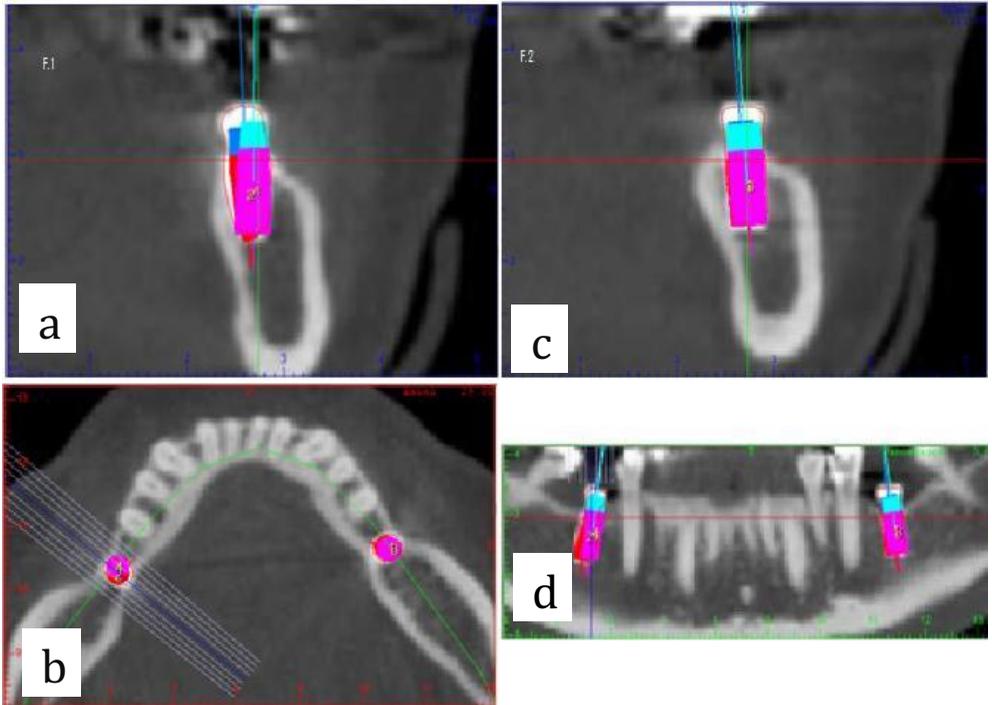


Figura 9 - Desenho esquemático da metodologia utilizada para aferição da discrepância entre as posições pré e pós-operatórias dos implantes. Fonte: Bioparts.

Figura 10



Figuras 10 - A, B, C, D, demonstrando a diferença de angulação do implante planejado (rosa) e do executado (vermelho). Na figura a está representado o lado operado através da técnica convencional, e na figura c pela técnica guiada.

APENDICE C – Parecer do Comitê de Ética

Certificado

19/2/16 22:33



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

CERTIFICADO Nº 878

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º0584-GR-99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

PROCESSO: 878

FR: 355377

TÍTULO: Comparação clínica e radiográfica de implantes dentários instalados com cirurgia convencional e cirurgia virtual guiada

AUTOR: Ricardo De Souza Magini, Bernardo Born Passoni

FLORIANÓPOLIS, 26 de Julho de 2010.

Coordenador do CEPSH/UFSC

ANEXOS

ANEXO A – Normas do Periódico Journal of Clinical Periodontology para publicação de artigos.

Author Guidelines

Content of Author Guidelines: 1. General, 2. Ethical Guidelines, 3. Manuscript Submission Procedure, 4. Manuscript Types Accepted, 5. Manuscript Format and Structure, 6. After Acceptance **Relevant Documents:** [Sample Manuscript](#), [Copyright Transfer Agreement](#) **Useful Websites:** [Submission Site](#), [Articles published in Journal of Clinical Periodontology](#), [Author Services](#), [Wiley-Blackwell's Ethical Guidelines](#), [Guidelines for Figures](#)

The journal to which you are submitting your manuscript employs a plagiarism detection system. By submitting your manuscript to this journal you accept that your manuscript may be screened for plagiarism against previously published works.

1. GENERAL *Journal of Clinical Periodontology* publishes original contributions of high scientific merit in the fields of periodontology and implant dentistry. Its scope encompasses the physiology and pathology of the periodontium, the tissue integration of dental implants, the biology and the modulation of periodontal and alveolar bone healing and regeneration, diagnosis, epidemiology, prevention and therapy of periodontal disease, the clinical aspects of tooth replacement with dental implants, and the comprehensive rehabilitation of the periodontal patient. Review articles by experts on new developments in basic and applied periodontal science and associated dental disciplines, advances in periodontal or implant techniques and procedures, and case reports which illustrate important new information are also welcome. Please

read the instructions below carefully for details on the submission of manuscripts, the journal's requirements and standards as well as information concerning the procedure after a manuscript has been accepted for publication in *Journal of Clinical Periodontology*. Authors are encouraged to visit [Wiley-Blackwell's Author Services](#) for further information on the preparation and submission of articles and figures.

2. ETHICAL GUIDELINES

Journal of Clinical Periodontology adheres to the below ethical guidelines for publication and research. **2.1. Authorship and Acknowledgements** Authors submitting a paper do so on the understanding that the manuscript have been read and approved by all authors and that all authors agree to the submission of the manuscript to the Journal. *Journal of Clinical Periodontology* adheres to the definition of authorship set up by The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). According to the ICMJE authorship criteria should be based on 1) substantial contributions to conception and design of, or acquisition of data or analysis and interpretation of data, 2) drafting the article or revising it critically for important intellectual content and 3) final approval of the version to be published. Authors should meet conditions 1, 2 and 3. It is a requirement that all authors have been accredited as appropriate upon submission of the manuscript. Contributors who do not qualify as authors should be mentioned under Acknowledgements. Please note that it is a requirement to include email addresses for all co-authors at submission. If any of the email-addresses supplied are incorrect the corresponding author will be contacted by the journal administrator. **Acknowledgements:** Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

2.2. Ethical Approvals

Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association [Declaration of Helsinki](#) (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used. **2.3 Clinical Trials** Clinical trials should be reported using the CONSORT guidelines available at

www.consort-statement.org. A [CONSORT checklist](#) should also be included in the submission material. *Journal of Clinical Periodontology* encourages authors submitting manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries:

www.clinicaltrials.gov,
<http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>, <http://isrctn.org/>.

The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper. **2.4 DNA**

Sequences and Crystallographic Structure Determinations

Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly. **2.5 Conflict**

of Interest and Sources of Funding

Authors are required to disclose all sources of institutional, private and corporate financial support for their study. Suppliers of materials (for free or at a discount from current rates) should be named in the source of funding and their location (town, state/county, country) included. Other suppliers will be identified in the text. If no funding has been available other than that of the author's institution, this should be specified upon submission. Authors are also required to disclose any potential conflict of interest. These include financial interests (for example patent, ownership, stock ownership, consultancies, speaker's fee,) or provision of study materials by their manufacturer for free or at a discount from current rates. Author's conflict of interest (or information specifying the absence of conflicts of interest) and the sources of funding for the research will be published under a separate heading entitled "Conflict of Interest and Sources of Funding Statement". See Editor-in-Chief Maurizio Tonetti's [Editorial on Conflict of Interest and Sources of Funding](#) and www.icmje.org/#conflicts for generally accepted definitions.

2.6 Appeal of Decision

Under exception circumstances, authors may appeal the editorial decision. Authors who wish to appeal the decision on their submitted paper may do so by e-

mailing the editorial office at cpeedoffice@wiley.com with a detailed explanation for why they find reasons to appeal the decision.

2.7 Permissions If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

2.8 Copyright Assignment Authors submitting a paper do so on the understanding that the work and its essential substance have not been published before and is not being considered for publication elsewhere. The submission of the manuscript by the authors means that the authors automatically agree to assign exclusive copyright to Wiley-Blackwell if and when the manuscript is accepted for publication. The work shall not be published elsewhere in any language without the written consent of the publisher. The articles published in this journal are protected by copyright, which covers translation rights and the exclusive right to reproduce and distribute all of the articles printed in the journal. No material published in the journal may be stored on microfilm or videocassettes or in electronic database and the like or reproduced photographically without the prior written permission of the publisher. Correspondence to the journal is accepted on the understanding that the contributing author licences the publisher to publish the letter as part of the journal or separately from it, in the exercise of any subsidiary rights relating to the journal and its contents.

Upon acceptance of a paper, authors are required to assign the exclusive licence to publish their paper to Wiley-Blackwell. Assignment of the exclusive licence is a condition of publication and papers will not be passed to the publisher for production unless licence has been assigned. (Papers subject to government or Crown copyright are exempt from this

requirement; however, the form still has to be signed). A completed [Copyright Transfer Agreement](#) (CTA) must be sent to the Editorial Office before any manuscript can be published. Authors must send the completed CTA upon receiving notice of manuscript acceptance, i.e., do not send the CTA at submission.

The CTA should be sent to:

Journal of Clinical Periodontology Editorial Office Wiley-Blackwell John Wiley & Sons Ltd 9600 Carsington Road Oxford OX4 2DQ UK

Or by email to: cpeedoffice@wiley.com

For questions concerning copyright, please visit [Wiley-Blackwell's Copyright FAQ](#).

2.9 OnlineOpen

OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms.

Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: <https://onlinelibrary.wiley.com/onlineOpenOrder>. Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through

the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

3. MANUSCRIPT SUBMISSION PROCEDURE

Manuscripts should be submitted electronically via the online submission site <http://mc.manuscriptcentral.com/jcpe>. The use of an online submission and peer review site enables immediate distribution of manuscripts and consequentially speeds up the review process. It also allows authors to track the status of their own manuscripts. Complete instructions for submitting a paper is available online and below. Further assistance can be obtained from the Journal Admin, Rosie Ledger, at cpeedoffice@wiley.com.

3.1. Getting Started

Launch your web browser (supported browsers include Internet Explorer 5.5 or higher, Safari 1.2.4, or Firefox 1.0.4 or higher) and go to the journal's online Submission Site: <http://mc.manuscriptcentral.com/jcpe> • Log-in or, if you are a new user, click on 'register here'. • If you are registering as a new user. - After clicking on 'register here', enter your name and e-mail information and click 'Next'. Your e-mail information is very important. - Enter your institution and address information as appropriate, and then click 'Next.' - Enter a user ID and password of your choice (we recommend using your e-mail address as your user ID), and then select your areas of expertise. Click 'Finish'. • If you are registered, but have forgotten your log in details, enter your e-mail address under 'Password Help'. The system will automatically send you your user ID and a new temporary password. • Log-in and select 'Corresponding Author Center'. **3.2. Submitting Your Manuscript** • After you have logged into your 'Corresponding Author Center', submit your manuscript by clicking the submission link under 'Author Resources'. • Enter data and answer questions as appropriate. You may copy and

paste directly from your manuscript and you may upload your pre-prepared covering letter. • Click the 'Next' button on each screen to save your work and advance to the next screen. • You are required to upload your files. - Click on the 'Browse' button and locate the file on your computer. - Upload your manuscript main document complete with title page, statement concerning source(s) of funding and conflict(s) of interest, abstract, clinical relevance section, references, tables and figure legends as “main document”. Upload figures as 'figures'. For clinical trials a Consort Checklist will be required, and it should be uploaded as “supplementary file for review”. If any unpublished papers are referenced in the reference list, a digital version of the referenced paper should also be uploaded as “supplementary file for review”. - Select the designation of each file in the drop down next to the Browse button. - When you have selected all files you wish to upload, click the 'Upload Files' button. • Review your submission (in HTML and PDF format). Notice that all documents uploaded as supplementary files for review will not be viewable in the HTML and PDF format. Click the 'Submit' button when you are finished reviewing.

3.3. Manuscript Files Accepted Manuscripts should be uploaded as Word (.doc) or Rich Text Format (.rft) files (not write-protected) plus separate figure files. GIF, JPEG, PICT or Bitmap files are acceptable for submission, but only high-resolution TIF or EPS files are suitable for printing. The files will be automatically converted to HTML and PDF on upload and will be used for the review process. The text file must contain the entire manuscript including title page, abstract, clinical reference, main text, references, acknowledgement, statement of source of funding and any potential conflict of interest, tables, and figure legends, but no embedded figures. In the text, please reference any figures as for instance 'Figure 1',

'Figure 2' etc to match the tag name you choose for the individual figure files uploaded. Manuscripts should be formatted as described in the Author Guidelines below. Please note that any manuscripts uploaded as Word 2007 (.docx) will be automatically rejected. Please save any .docx file as .doc before uploading.

3.4. Blinded Review All manuscripts submitted to *Journal of Clinical Periodontology* will be reviewed by two or more experts in the field. Papers that do not conform to the general aims and scope of the journal will, however, be returned immediately without review. *Journal of Clinical Periodontology* uses single blinded review. The names of the reviewers will thus not be disclosed to the author submitting a paper.

3.5. Suggest a Reviewer *Journal of Clinical Periodontology* attempts to keep the review process as short as possible to enable rapid publication of new scientific data. In order to facilitate this process, please suggest the name and current email address of one potential international reviewer whom you consider capable of reviewing your manuscript. In addition to your choice the editor will choose one or two reviewers as well.

3.6. Suspension of Submission Mid-way in the Submission Process You may suspend a submission at any phase before clicking the 'Submit' button and save it to submit later. The manuscript can then be located under 'Unsubmitted Manuscripts' and you can click on 'Continue Submission' to continue your submission when you choose to.

3.7. E-mail Confirmation of Submission After submission you will receive an e-mail to confirm receipt of your manuscript. If you do not receive the confirmation e-mail after 24 hours, please check your e-mail address carefully in the system. If the e-mail address is correct please contact your IT department. The error may be caused by some sort of spam filtering on your e-mail server. Also, the e-mails should be

received if the IT department adds our e-mail server (uranus.scholarone.com) to their whitelist. **3.8. Manuscript Status** You can access ScholarOne Manuscripts (formerly known as Manuscript Central) any time to check your 'Author Centre' for the status of your manuscript. The Journal will inform you by e-mail once a decision has been made. **3.9. Submission of Revised Manuscripts** To submit a revised manuscript, locate your manuscript under 'Manuscripts with Decisions' and click on 'Submit a Revision'. Please remember to delete any old files uploaded when you upload your revised manuscript. **3.10 Resubmissions** If your manuscript was given the decision of reject and resubmit, you might choose to submit an amended version of your manuscript. This should be submitted as a new submission following the guidelines above under 3.2. In addition you should upload comments to the previous review as “supplementary files for review”.

4. MANUSCRIPT TYPES ACCEPTED

Journal of Clinical Periodontology publishes original research articles, reviews, clinical innovation reports and case reports. The latter will be published only if they provide new fundamental knowledge and if they use language understandable to the clinician. It is expected that any manuscript submitted represents unpublished original research.

Original Research Articles must describe significant and original experimental observations and provide sufficient detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary, repeated. Original articles will be published under the heading of clinical periodontology, implant dentistry or pre-clinical sciences and must conform to the highest international standards in the field. **Clinical Innovation Reports** are suited to describe significant improvements in clinical practice such as the report of a novel surgical

technique, a breakthrough in technology or practical approaches to recognized clinical challenges. They should conform to the highest scientific and clinical practice standards. **Case Reports** illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable but their merit needs to provide high priority for publication in the Journal. On rare occasions, completed cases displaying non-obvious solutions to significant clinical challenges will be considered. **Reviews** are selected for their broad general interest; all are refereed by experts in the field who are asked to comment on issues such as timeliness, general interest and balanced treatment of controversies, as well as on scientific accuracy. Reviews should take a broad view of the field rather than merely summarizing the authors' own previous work, so extensive citation of the authors' own publications is discouraged. The use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. Reviews are frequently commissioned by the editors and, as such, authors are encouraged to submit a proposal to the Journal. Review proposals should include a full-page summary of the proposed contents with key references.

5. MANUSCRIPT FORMAT AND STRUCTURE

5.1. Format Language: The language of publication is English. Authors for whom English is a second language may choose to have their manuscript professionally edited before submission to improve the English. It is preferred that manuscript is professionally edited. A list of independent suppliers of editing services can be found at http://authorservices.wiley.com/bauthor/english_language.asp. Japanese authors can also find a list of local English improvement services at <http://www.wiley.co.jp/journals/editcontribute.html>. All services are paid for and arranged by the author, and use of one

of these services does not guarantee acceptance or preference for publication. **Abbreviations, Symbols and Nomenclature:** *Journal of Clinical Periodontology* adheres to the conventions outlined in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Medical and Scientific Editors and Authors. Abbreviations should be kept to a minimum, particularly those that are not standard. Non-standard abbreviations must be used three or more times and written out completely in the text when first used. **5.2. Structure** All articles submitted to *Journal of Clinical Periodontology* should include Title Page, Abstract, and References. In addition, *Journal of Clinical Periodontology* requires that all articles include a section on Clinical Relevance and disclose Source of Funding and Conflict of Interests. Figures, Figure Legends and Tables should be included where appropriate. All manuscripts should emphasize clarity and brevity. Authors should pay special attention to the presentation of their findings so that they may be communicated clearly. Technical jargon should be avoided as much as possible and be clearly explained where its use is unavoidable. **Title Page:** The title must be concise and contain no more than 100 characters including spaces. The title page should include a running title of no more than 40 characters; 5-10 key words, complete names of institutions for each author, and the name, address, telephone number, fax number and e-mail address for the corresponding author. **Conflict of Interest and Source of Funding:** Authors are required to disclose all sources of institutional, private and corporate financial support for their study. Suppliers of materials (for free or at a discount from current rates) should be named in the source of funding and their location (town, state/county, country) included. Other suppliers will be identified in the text. If no funding has been available other than that of the author's institution, this should

be specified upon submission. Authors are also required to disclose any potential conflict of interest. These include financial interests (for example patent, ownership, stock ownership, consultancies, speaker's fee,) or provision of study materials by their manufacturer for free or at a discount from current rates. Author's conflict of interest (or information specifying the absence of conflicts of interest) and the sources of funding for the research will be published under a separate heading entitled "Conflict of Interest and Source of Funding Statement". See Editor-in-Chief Maurizio Tonetti's [Editorial on Conflict of Interest and Source of Funding](#) and www.icmje.org/#conflicts for generally accepted definitions.

Abstract: is limited to 200 words in length and should not contain abbreviations or references. The abstract should be organized according to the content of the paper. For Original Research Articles the abstract should be organized with aim, materials and methods, results and conclusions. For clinical trials, it is encouraged that the abstract finish with the clinical trial registration number on a free public database such as clinicaltrials.gov. **Clinical Relevance:** This section is aimed at giving clinicians a reading light to put the present research in perspective. It should be no more than 100 words and should not be a repetition of the abstract. It should provide a clear and concise explanation of the rationale for the study, of what was known before and of how the present results advance knowledge of this field. If appropriate, it may also contain suggestions for clinical practice. It should be structured with the following headings: scientific rationale for study, principal findings, and practical implications. Authors should pay particular attention to this text as it will be published in a highlighted box within their manuscript; ideally, reading this section should leave clinicians wishing to learn more about the

topic and encourage them to read the full article. **Acknowledgements:** Under acknowledgements please specify contributors to the article other than the authors accredited.

5.3. Original Research Articles

These must describe significant and original experimental observations and provide sufficient detail so that the observations can be critically evaluated and, if necessary, repeated. Original articles will be published under the heading of clinical periodontology, implant dentistry or pre-clinical sciences and must conform to the highest international standards in the field. The word limit for original research articles is 3500 words, and up to 7 items (figures and tables) may be included. Additional items can be included as supplementary files online (please see 5.9 below). **Main Text of Original Research Articles** should be organized with Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion. The background and hypotheses underlying the study, as well as its main conclusions, should be clearly explained. Please see Sample Manuscript.

Introduction: should be focused, outlining the historical or logical origins of the study and not summarize the results; exhaustive literature reviews are not appropriate. It should close with the explicit statement of the specific aims of the investigation. **Material and Methods:** must contain sufficient detail such that, in combination with the references cited, all clinical trials and experiments reported can be fully reproduced. As a condition of publication, authors are required to make materials and methods used freely available to academic researchers for their own use. This includes antibodies and the constructs used to make transgenic animals, although not the animals themselves. *(a) Clinical trials* should

be reported using the CONSORT guidelines available at www.consort-statement.org. A [CONSORT checklist](#) should also be included in the submission material. If your study is a randomized clinical trial, you will need to fill in all sections of the CONSORT Checklist. If your study is not a randomized trial, not all sections of the checklist might apply to your manuscript, in which case you simply fill in N/A. *Journal of Clinical Periodontology* encourages authors submitting manuscripts reporting from a clinical trial to register the trials in any of the following free, public clinical trials registries: www.clinicaltrials.gov, <http://clinicaltrials.ifpma.org/clinicaltrials/>. The clinical trial registration number and name of the trial register will then be published with the paper. **(b) Statistical Analysis:** As papers frequently provide insufficient detail as to the performed statistical analyses, please describe with adequate detail. For clinical trials intention to treat analyses are encouraged (the reasons for choosing other types of analysis should be highlighted in the submission letter and clarified in the manuscript). **(c) DNA Sequences and Crystallographic Structure Determinations:** Papers reporting protein or DNA sequences and crystallographic structure determinations will not be accepted without a Genbank or Brookhaven accession number, respectively. Other supporting data sets must be made available on the publication date from the authors directly. **(d) Experimental Subjects:** Experimentation involving human subjects will only be published if such research has been conducted in full accordance with ethical principles, including the World Medical Association [Declaration of Helsinki](#) (version 2008) and the additional requirements, if any, of the country where the research has been carried out. Manuscripts must be accompanied by a statement that the experiments were

undertaken with the understanding and written consent of each subject and according to the above mentioned principles. A statement regarding the fact that the study has been independently reviewed and approved by an ethical board should also be included. When experimental animals are used the methods section must clearly indicate that adequate measures were taken to minimize pain or discomfort. Experiments should be carried out in accordance with the Guidelines laid down by the National Institute of Health (NIH) in the USA regarding the care and use of animals for experimental procedures or with the European Communities Council Directive of 24 November 1986 (86/609/EEC) and in accordance with local laws and regulations.

All studies using human or animal subjects should include an explicit statement in the Material and Methods section identifying the review and ethics committee approval for each study, if applicable. Editors reserve the right to reject papers if there is doubt as to whether appropriate procedures have been used. **Results:** should present the observations with minimal reference to earlier literature or to possible interpretations. **Discussion:** may usefully start with a brief summary of the major findings, but repetition of parts of the abstract or of the results section should be avoided. The discussion section should end with a brief conclusion and a comment on the potential clinical relevance of the findings. Statements and interpretation of the data should be appropriately supported by original references.

The discussion may usefully be structured with the following points in mind (modified from the proposal by [Richard Horton \(2002\), The Hidden Research Paper, The Journal of the American Medical Association, 287, 2775-2778](#)). Not all points will apply to all studies and its use is optional, but we

believe it will improve the discussion section to keep these points in mind. Summary of key finding * Primary outcome measure(s) * Secondary outcome measure(s) * Results as they relate to a prior hypothesis Strengths and Limitations of the Study * Study Question * Study Design * Data Collection * Analysis * Interpretation * Possible effects of bias on outcomes Interpretation and Implications in the Context of the Totality of Evidence * Is there a systematic review to refer to? * If not, could one be reasonably done here and now? * What this study adds to the available evidence * Effects on patient care and health policy * Possible mechanisms Controversies Raised by This Study Future Research Directions * For this particular research collaboration * Underlying mechanisms * Clinical research

5.4. Clinical Innovation Reports These are suited to describe significant improvements in clinical practice such as the report of a novel surgical technique, a breakthrough in technology or practical approaches to recognized clinical challenges. They should conform to the highest scientific and clinical practice standards.

The word limit for clinical innovation reports is 3000 words, and up to 12 items (figures and tables) may be included. Additional items can be included as supplementary files online (please see 5.9 below).

The main text of Clinical Innovation Reports should be organized with Introduction, Clinical Innovation Report, Discussion and Conclusion. **5.5. Case Reports**

Case reports illustrating unusual and clinically relevant observations are acceptable but their merit needs to provide high priority for publication in the Journal. On rare occasions, completed cases displaying non-obvious solutions to significant clinical challenges will be considered.

The main text of Case Reports should be organized with Introduction, Case report, Discussion and Conclusion.

5.6. Reviews

Reviews are selected for their broad general interest; all are refereed by experts in the field who are asked to comment on issues such as timeliness, general interest and balanced treatment of controversies, as well as on scientific accuracy. Reviews should take a broad view of the field rather than merely summarizing the authors' own previous work, so extensive citation of the authors' own publications is discouraged. The use of state-of-the-art evidence-based systematic approaches is expected. Reviews are frequently commissioned by the editors and, as such, authors are encouraged to submit a proposal to the Journal. Review proposals should include a full-page summary of the proposed contents with key references. The word limit for reviews is 4000 words.

The main text of Reviews should be organized with Introduction, Review of Current Literature, Discussion and Conclusion.

5.7. References

It is the policy of the Journal to encourage reference to the original papers rather than to literature reviews. Authors should therefore keep citations of reviews to the absolute minimum. We recommend the use of a tool such as EndNote or Reference Manager for reference management and formatting. EndNote reference styles can be searched for here: <http://www.endnote.com/support/enstyles.asp> Reference Manager reference styles can be searched for here: <http://www.refman.com/support/rmstyles.asp> Please note that all unpublished papers (submitted or in press) included in the reference list should be provided in a digital version at

submission. The unpublished paper should be uploaded as a supplementary file for review. Reference style (Harvard): References in the text should quote the last name(s) of the author(s) and the year of publication (Brown & Smith 1966). Three or more authors should always be referred to as, for example, Brown et al. 1966. A list of references should be given at the end of the paper and should follow the recommendations in Units, Symbols and Abbreviations: A Guide for Biological and Medical Editors and Authors, (1975), p. 36. London: The Royal Society of Medicine. a) The arrangement of the references should be alphabetical by first author's surname. b) The order of the items in each reference should be: (i) for journal references: name(s) of author(s), year, title of paper, title of journal, volume number, first and last page numbers. (ii) for book references: name(s) of author(s), year, chapter title, title of book in italics, edition, volume, page number(s), town of publication, publisher. c) Authors' names should be arranged thus: Smith, A. B., Jones, D. E. & Robinson, F. C. Note the use of the ampersand and omission of comma before it. Authors' names when repeated in the next reference are always spelled out in full. d) The year of publication should be surrounded by parentheses: (1967). e) The title of the paper should be included without quotation marks. f) The journal title should be written in full, italicised (single underlining in typescript), and followed by volume number in bold type (double underlining on typescript) and page numbers. Examples: Botticelli, D., Berglundh, T. & Lindhe, J. (2004) Hard-tissue alterations following immediate implant placement in extraction sites. *Journal of Clinical Periodontology* **10**, 820-828. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00565.x Lindhe, J., Lang, N.P . & Karring, K. (2003) *Periodontology and Implant Dentistry*. 4th edition, p.

1014, Oxford. Blackwell Munksgaard. Bodansky, O. (1960) Enzymes in tumour growth with special reference to serum enzymes in cancer. In *Enzymes in Health and Disease*, eds. Greenberg, D. & Harper, H. A., pp. 269-278. Springfield: Thomas. URL: Full reference details must be given along with the URL, i.e. authorship, year, title of document/report and URL. If this information is not available, the reference should be removed and only the web address cited in the text. Example: Smith A. (1999) Select Committee Report into Social Care in the Community [WWW document]. URL <http://www.dhss.gov.uk/reports/report0394498.html> [accessed on 7 November 2003]

5.8. Tables, Figures and Figure Legends Tables: should be double-spaced with no vertical rulings, with a single bold ruling beneath the column titles. Units of measurements must be included in the column title. Figures: All figures should be planned to fit within either 1 column width (8.0 cm), 1.5 column widths (13.0 cm) or 2 column widths (17.0 cm), and must be suitable for photocopy reproduction from the printed version of the manuscript. Lettering on figures should be in a clear, sans serif typeface (e.g. Helvetica); if possible, the same typeface should be used for all figures in a paper. After reduction for publication, upper-case text and numbers should be at least 1.5-2.0 mm high (10 point Helvetica). After reduction symbols should be at least 2.0-3.0 mm high (10 point). All half-tone photographs should be submitted at final reproduction size. In general, multi-part figures should be arranged as they would appear in the final version. Each copy should be marked with the figure number and the corresponding author's name. Reduction to the scale that will be used on the page is not necessary, but any special requirements (such as the separation distance of stereo pairs)

should be clearly specified. Unnecessary figures and parts (panels) of figures should be avoided: data presented in small tables or histograms, for instance, can generally be stated briefly in the text instead. Figures should not contain more than one panel unless the parts are logically connected; each panel of a multipart figure should be sized so that the whole figure can be reduced by the same amount and reproduced on the printed page at the smallest size at which essential details are visible. Figures should be on a white background, and should avoid excessive boxing, unnecessary colour, shading and/or decorative effects (e.g. 3-dimensional skyscraper histograms) and highly pixelated computer drawings. The vertical axis of histograms should not be truncated to exaggerate small differences. The line spacing should be wide enough to remain clear on reduction to the minimum acceptable printed size. Figures divided into parts should be labelled with a lower-case, boldface, roman letter, a, b, and so on, in the same typesize as used elsewhere in the figure. Lettering in figures should be in lower-case type, with the first letter capitalized. Units should have a single space between the number and the unit, and follow SI nomenclature or the nomenclature common to a particular field. Thousands should be separated by thin spaces (1 000). Unusual units or abbreviations should be spelled out in full or defined in the legend. Scale bars should be used rather than magnification factors, with the length of the bar defined in the legend rather than on the bar itself. In general, visual cues (on the figures themselves) are preferred to verbal explanations in the legend (e.g. broken line, open red triangles etc.)

Preparation of Electronic Figures for Publication Although low quality images are adequate for review purposes, print publication requires high quality images to prevent the final product being blurred or fuzzy. Submit EPS (lineart) or TIFF

(halftone/photographs) files only. MS PowerPoint and Word Graphics are unsuitable for printed pictures. Do not use pixel-oriented programmes. Scans (TIFF only) should have a resolution of 300 dpi (halftone) or 600 to 1200 dpi (line drawings) in relation to the reproduction size (see below). EPS files should be saved with fonts embedded (and with a TIFF preview if possible). For scanned images, the scanning resolution (at final image size) should be as follows to ensure good reproduction: lineart: >600 dpi; half-tones (including gel photographs): >300 dpi; figures containing both halftone and line images: >600 dpi.

Detailed information on our digital illustration standards can be found

at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>. Check your electronic artwork before submitting it: <http://authorservices.wiley.com/bauthor/eachecklist.asp>.

Permissions : If all or parts of previously published illustrations are used, permission must be obtained from the copyright holder concerned. It is the author's responsibility to obtain these in writing and provide copies to the Publishers.

Figure Legends: should be a separate section of the manuscript, and should begin with a brief title for the whole figure and continue with a short description of each panel and the symbols used; they should not contain any details of methods. **5.9. Supplementary Material**

Supplementary material, such as data sets or additional figures or tables that will not be published in the print edition of the Journal but which will be viewable in the online edition, can be uploaded as 'Supporting information for review and online publication only'. Please see

<http://authorservices.wiley.com/bauthor/suppmat.asp> for

further information on the submission of Supplementary Materials.

6. AFTER ACCEPTANCE

Upon acceptance of a paper for publication, the manuscript will be forwarded to the Production Editor who is responsible for the production of the journal. **6.1 Proof Corrections** The corresponding author will receive an email alert containing a link to a web site. A working email address must therefore be provided for the corresponding author. The proof can be downloaded as a PDF (portable document format) file from this site. Acrobat Reader will be required in order to read this file. This software can be downloaded (free of charge) from the following Web site: www.adobe.com/products/acrobat/readstep2.html. This will enable the file to be opened, read on screen, and printed out in order for any corrections to be added. Further instructions will be sent with the proof. Hard copy proofs will be posted if no e-mail address is available; in your absence, please arrange for a colleague to access your e-mail to retrieve the proofs. Proofs must be returned to the Production Editor within three days of receipt. As changes to proofs are costly, we ask that you only correct typesetting errors. Excessive changes made by the author in the proofs, excluding typesetting errors, will be charged separately. Other than in exceptional circumstances, all illustrations are retained by the publisher. Please note that the author is responsible for all statements made in his work, including changes made by the copy editor. **6.2 Early View (Publication Prior to Print)** The Journal of Clinical Periodontology is covered by Wiley-Blackwell's Early View service. Early View articles are complete full-text articles published online in advance of their publication in a printed issue. Early View articles are complete and final. They have

been fully reviewed, revised and edited for publication, and the authors' final corrections have been incorporated. Because they are in final form, no changes can be made after online publication. The nature of Early View articles means that they do not yet have volume, issue or page numbers, so Early View articles cannot be cited in the traditional way. They are therefore given a Digital Object Identifier (DOI), which allows the article to be cited and tracked before it is allocated to an issue. After print publication, the DOI remains valid and can continue to be used to cite and access the article. **6.3 Production Tracking** Online production tracking is available for your article once it is accepted by registering with [Wiley-Blackwell's Author Services](#).

7 ONLINEOPEN OnlineOpen is available to authors of primary research articles who wish to make their article available to non-subscribers on publication, or whose funding agency requires grantees to archive the final version of their article. With OnlineOpen, the author, the author's funding agency, or the author's institution pays a fee to ensure that the article is made available to non-subscribers upon publication via Wiley Online Library, as well as deposited in the funding agency's preferred archive. For the full list of terms and conditions, see

http://wileyonlinelibrary.com/onlineopen#OnlineOpen_Terms

Any authors wishing to send their paper OnlineOpen will be required to complete the payment form available from our website at: <https://onlinelibrary.wiley.com/onlineOpenOrder>

Prior to acceptance there is no requirement to inform an Editorial Office that you intend to publish your paper OnlineOpen if you do not wish to. All OnlineOpen articles are treated in the same way as any other article. They go through

the journal's standard peer-review process and will be accepted or rejected based on their own merit.

ANEXO B – Produção científica durante o Mestrado

1. Artigos completos publicados

1. BORN PASSONI.B ; **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD** ; VIEIRA.L ; DE SOUZA MAGINI.R ; MAGALHAES BENFATTI. C . Comparación clínica y tomográfica de implantes dentarios instalados de forma convencional y virtualmente guiados: un estudio piloto . Revista del colegio oficial de odontólogos de España .RCOE 2015; 20(4): 237-242

2. Artigos submetidos em revista.

1. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; NORONHA OLIVEIRA, MAPP; IVICH, JR; BENFATTI, CAM. Technique for transfer impression and subsequent provisionalization of implants loaded in a immediate and delayed manner.

3. Capítulos de livro publicados

1. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD.**, MAGRIN, G. L., MAGINI, R. S. Planejamento Reverso: Noções de Implantodontia Cirúrgica.1 ed.Sao Paulo : Artes Medicas, 2014, p. 2-.

4. Produção de Anais

1. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**, PASSONI, B. B., ARAUJO, M. A. R., ARAUJO, C. R. P., PIATELLI, A., CARDOSO, A. C., MAGINI, R. S., BENFATTI, C. A. M.Evaluation of bone formation around External-hexagon x Morse-taper

- implants In: IADR/PER Congress - International Association for Dental Research / Pan European, 2014, Dubrovnik, Croacia. **Journal of Dental research (Special Issue C)**. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2014. v.93.
2. MAGRIN, G. L., **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD.**, PASSONI, B. B., CASTRO, D. S. M., ARAUJO, M. A. R., ARAUJO, C. R. P., MAGINI, R. S., BENFATTI, C. A. M. Formação Ossea ao redor de implantes: comparação entre hexágono externo e cone morse In: 31a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica, no período de 3 a 6 de setembro de 2014, 2014, Aguas de Lindóia - Sp - Bra. **Brazilian oral Research (Suppl.1)**. São Paulo: ABEC Associação Brasileira De Editores Científicos, 2014, 2014. v.28. p.339 - 339
 3. ALECIO, A. B. W., BINS-ELY, L. M., PRADO, A. M., **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD.**, ARAGONES, A., MAGINI, R. S. Otimização Da Instalação De Implante Imediato Em Area De Septo Inter-Radicular In: Congress of Oral Implantologists Brazil, 2014, Curitiba. **Congress of Oral Implantologists Brazil** , 2014. .
 4. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD.**; JUANITO, G. P. ; MORSCH, C. S. ; MONTERO, J. D. ; HENRIQUES, B. ; DOTTO, M. ; MAGINI, R. S. ; SOUZA, J. C. M. Avaliação da rugosidade em diferentes tempos de sulfonação do peek (Poli-eter - eter cetona) . 28SPQO Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontologica .Proceedings of the 32nd SBPqO annual meeting,2015 campina,Sao Paulov29p 538-538 2015. Poster, 2015.

5. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; JUANITO, G. P. ; MORSCH, C. S. ; MONTERO, J. D. ; HENRIQUES, B. ; DOTTO, M. ; MAGINI, R. S. ; SOUZA, J. C. M. Surface changes of dental implant systems in hidrogen peroxide: an in vitro study. EuroPerio8, London, UK, 2015, Londres. Poster, 2015
6. RODRIGUEZ , IJ ; **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; CARDOSO , AC. Abordaje ultraconservador en dientes con perdida de estructura dental por lesiones no cariosas. Revista internacional de protesis estomatologica. SEPES Sevilla 2015 volumen 17 numero 3. ISSN 1139-9791
7. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; RODRIGUEZ , IJ ; BENFATTI.C ; CARDOSO , AC . Tratamiento conservador en pacientes con bruxismo. Revista internacional de protesis estomatologica. SEPES Sevilla 2015 volumen 17 numero 3. ISSN 1139-9791

5. Apresentação de trabalhos

1. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD.**, PASSONI, B. B., ARAUJO, M. A. R., ARAUJO, C. R. P., PIATELLI, A., CARDOSO, A. C., MAGINI, R. S., BENFATTI, C. A. M.Evaluation of bone formation around External-hexagon x Morse-taper implants In: IADR/PER Congress - International Association for Dental Research / Pan European, 2014, Dubrovnik,
2. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; JUANITO, G. P. ; MORSCH, C. S. ; MONTERO, J. D. ; HENRIQUES, B. ; DOTTO, M. ; MAGINI, R. S. ; SOUZA, J. C. M. Surface changes of dental implant systems in hidrogen peroxide: an in vitro study. EuroPerio8, London, UK, 2015, Londres. , 2015

6. Apresentação Oral em Congresso

1. **SUAREZ RODRÍGUEZ.JD**; Rodriguez , IJ ; Benfatti.C ; Cardoso , AC . Tratamiento conservador en pacientes con bruxismo. Reunion anual de la sociedade española de protesis estomatologica. SEPES Sevilla 2015

7. Participação em eventos

1. 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Pesquisa Odontológica – SBPqO, Águas de Lindóia – SP, 2015.
2. IADR 83rd General Session and Exhibition, Dubrovnik - Croácia, 2014.
3. EuroPerio8 Congress, Londres - Reino Unido, 2015.
4. 23th Annual Congress of European Association for Osseointegration, Roma , Italia , 2014.
5. 45 Reunión anual de la Sociedad Española de protesis estomatologica (SEPES) . Sevilla. España 2015