



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de São José dos Campos
Instituto de Ciência e Tecnologia

ALINE LOPES GARBIM

**ACURÁCIA DE IMPLANTES IMEDIATOS INSTALADOS COM
CIRURGIA GUIADA OU CONVENCIONAL NA REGIÃO
ANTERIOR DE ACORDO COM A EXPERIÊNCIA DO CIRURGIÃO
– estudo *in vitro***

ALINE LOPES GARBIM

**ACURÁCIA DE IMPLANTES IMEDIATOS INSTALADOS COM
CIRURGIA GUIADA OU CONVENCIONAL NA REGIÃO ANTERIOR
DE ACORDO COM A EXPERIÊNCIA DO CIRURGIÃO – estudo *in
vitro***

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Campus de São José dos Campos, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA E TECNOLOGIA APLICADA À ODONTOLOGIA.

Área: Inovação tecnológica multidisciplinar com ênfase em odontologia. Linha de pesquisa: Inovação tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Dias Nascimento

São José dos Campos

2022

Instituto de Ciência e Tecnologia [internet]. Normalização de tese e dissertação [acesso em 2022]. Disponível em <http://www.ict.unesp.br/biblioteca/normalizacao>

Apresentação gráfica e normalização de acordo com as normas estabelecidas pelo Serviço de Normalização de Documentos da Seção Técnica de Referência e Atendimento ao Usuário e Documentação (STRAUD).

Garbim, Aline Lopes

Acurácia de implantes imediatos instalados com cirurgia guiada ou convencional na região anterior de acordo com a experiência do cirurgião: estudo in vitro / Aline Lopes Garbim. - São José dos Campos : [s.n.], 2022. 47 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Pós-Graduação em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos, 2022.

Orientador: Rodrigo Dias Nascimento.

1. Implante dentário. 2. Cirurgia assistida por computador. 3. Acurácia dimensional. I. Nascimento, Rodrigo Dias, orient. II. Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia, São José dos Campos. III. Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho' - Unesp. IV. Universidade Estadual Paulista (Unesp). V. Título.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Dias Nascimento (Orientador)

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Fernando Vagner Araldi

Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Instituto de Ciência e Tecnologia

Campus de São José dos Campos

Prof. Dr. Fabio da Silva Matuda

Universidade Vale do Paraíba (Univap)

São José dos Campos

São José dos Campos, 02 de agosto de 2022.

AGRADECIMENTOS

Acredito que tudo na vida começa com um sonho: todo trabalho, toda conquista.

E para que um sonho se torne realidade, precisamos caminhar junto com as pessoas certas! Uma equipe, que nos auxilia, apoia e motiva.

Tenho muito a agradecer, a todos que diretamente ou indiretamente estiveram comigo nesta jornada.

Gratidão à minha querida mãe Erika que todos os dias de sua vida esteve ao meu lado, me apoiando e tornando possível esta grande realização de meu título de mestre!

Aos sobrinhos que fazem tudo ser mais leve e divertido Clara, Alice e Pedro.

Às minhas irmãs Adriana e Andréa, por estarem incondicionalmente ao meu lado.

À Caroline Reichert que colaborou com sua visão detalhista melhorando muitos aspectos para que fizessem a diferença.

À minha querida auxiliar e amiga de longas caminhadas, Nagela. Por organizar o meu trabalho, de forma que eu pudesse me dedicar com qualidade em ambos os espaços: acadêmico e consultório.

Ao Professor Rodrigo Dias Nascimento, por ter sido um orientador com muito mérito. Por me ajudar muito na totalidade de minha produção de mestrado. Mesmo nos momentos desafiadores, ele tornou tudo possível, por saber a hora certa e a importância de cada passo.

Ao meu amigo Joiaribe Dias, por ter feito parte desse trabalho, sendo essencial para que tudo acontecesse.

À clínica Radiológica R.O.S. e ao Roberto Bertazolli que me apoiaram e me deram suporte permitindo realizar partes importantes do trabalho.

À Universidade Estadual Paulista UNESP, por confiar em minha capacidade, desde a minha graduação.

Ao professor Almir Alves Feitosa, minha inspiração dentro da Odontologia!

Ao Professor Ivan Balducci, por sua espetacular ajuda nas estatísticas.

Espero poder contribuir sempre para os contínuos estudos dentro da Odontologia e estar à altura por tanta confiança depositada!

RESUMO

Garbim AL. Acurácia de implantes imediatos instalados com cirurgia guiada ou convencional na região anterior de acordo com a experiência do cirurgião: estudo *in vitro* [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Ciência e Tecnologia; 2022.

O objetivo deste estudo foi avaliar acurácia do posicionamento de implantes imediatos instalados na região anterior da maxila por meio de cirurgia guiada ou convencional de acordo com a experiência do cirurgião. Dez cirurgiões inexperientes e 10 cirurgiões experientes instalaram em modelos odontológico, um implante de forma guiada e convencional na região do dente 12 e 22, distribuídos aleatoriamente. A amostra foi composta por 4 grupos: experiente e guiado (EG), experiente e convencional (EC), inexperiente e guiado (IG) e inexperiente e convencional (IC) com 10 casos em cada grupo, totalizando 40 implantes. Foram impressos 20 modelos obtidos a partir do escaneamento de um manequim de treinamento padronizado (MOM). O modelo foi submetido a tomografia por feixe cônico e escaneado para planejamento da posição ideal do implante e obtenção das guias cirúrgicas, utilizando o software coDiagnostiX®. Após a instalação dos implantes foram obtidas novas tomografias dos modelos e a acurácia do posicionamento foi comparada ao planejamento inicial por meio da sobreposição das imagens nos sentidos global, e linear. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística. Observamos diferenças estatísticas entre o tipo de cirurgia no grupo experiente no desvio angular e nos desvios lineares: plataforma tridimensional (P-3D), mesio distal (P-MD), vestíbulo palatino (P-VP), apical tridimensional (A-3D), mesio distal (A-MD), vestíbulo palatino (A-VP) e no grupos de cirurgiões inexperientes nos desvios lineares P-3D, P-MD, P-VP, A-3D, A-MD. Ao comparar a acurácia de acordo com a experiência do cirurgião, observamos diferenças significativas apenas na cirurgia convencional para os desvios de P-3D, P-AC e A-AC. Concluímos que a acurácia dos implantes instalados de forma guiada foi maior independentemente do grau de experiência do cirurgião.

Palavras-chave: Implante dentário; Cirurgia assistida por computador; Acurácia dimensional.

ABSTRACT

Garbim AL. Accuracy of immediate implants installed with guided or conventional surgery in the previous region according to the surgeon's experience: in vitro study [dissertation]. São José dos Campos (SP): São Paulo State University (Unesp), Institute of Science and Technology; 2022.

The objective of this study was to evaluate the accuracy of the positioning of immediate implants installed in the anterior region of the maxilla through guided or conventional surgery, according to the surgeon's experience. Ten inexperienced surgeons and 10 experienced surgeons installed, in dental models, an implant in a guided and conventional way in the region of tooth 12 and 22, randomly distributed. The sample consisted of 4 groups: experienced and guided (EG), experienced and conventional (EC), inexperienced and guided (IG) and inexperienced and conventional (IC) with 10 cases in each group, totaling 40 implants. Twenty models obtained from the scanning of a standardized training manikin (MOM) were printed. The model was submitted to cone beam tomography and scanned to plan the ideal position of the implant and obtain the surgical guides, using the coDiagnostiX® software. After implant placement, new tomography scans of the models were obtained and the positioning accuracy was compared to the initial planning by superimposing the images in the global and linear directions. The data obtained were tabulated and submitted to statistical analysis. We observed statistical differences between the type of surgery in the group experienced in angular deviation and linear deviations: three-dimensional platform (P-3D), mesiodistal (P-MD), palatal vestibule (P-VP), three-dimensional apical (A-3D), mesiodistal (A-MD), vestibule palatine (A-VP) and in the group of inexperienced surgeons in linear deviations P-3D, P-MD, P-VP, A-3D, A-MD. When comparing the accuracy according to the surgeon's experience, we observed significant differences only in conventional surgery for P-3D, P-AC and A-AC deviations. We concluded that the accuracy of guided implants was higher regardless of the surgeon's experience.

Keywords: Dental implant; Computer-assisted surgery; Dimensional accuracy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Amostra dos grupos.....	21
Figura 1 - Grupos amostrais.....	23
Figura 2 - Fluxograma.....	24
Figura 3 - Software coDiagnostiX®.....	26
Figura 4 - Posições dos implantes planejados e instalados.....	26
Figura 5 - Desvio global em relação às variáveis Experiência e Tipo de Cirurgia.....	27
Figura 6 - Desvios lineares em relação às variáveis Experiência e Tipo de Cirurgia.....	28
Figura 7 - Gráfico do desvio angular cirurgiões experientes e inexperientes com cirurgia convencional e guiada.....	30
Figura 8 - Gráfico de médias e desvio padrão dos desvios lineares em relação às variáveis avaliadas.....	31

ABREVIATURAS E SIGLAS

A-3D	Ápice tridimensional
A-AC	Ápice Ápico-coronal
A-MD	Ápice Mésio-Distal
A-VP	Ápice Vestíbulo-Palatina
C	Convencional
CAD/CAM	Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine
E	Experiente
EC	Experiente Convencional
EG	Experiente Guiado
I	Inexperiente
IC	Inexperiente Convencional
IG	Inexperiente Guiado
G	Guiada
Kv	Quilovoltagem
Mm	Milímetros
mA	Miliampere
nm	Nanômetros
MOM	Manequim Odontológico de Marília
P-3D	Plataforma tridimensional
P-AC	Plataforma Ápico-Coronal
P-MD	Plataforma Mésio-Distal
P-VP	Plataforma Vestíbulo-Palatina
SIN	Sistema de Implantes
STL	Stereolithography
TCFC	Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico
UV	Ultravioleta
W	Watts

%	Porcentagem
A	Alfa
B	Beta
3D	Três Dimensões

SUMÁRIO

RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DA LITERATURA	19
3 PROPOSIÇÃO	19
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	20
5 RESULTADOS.....	23
6 DISCUSSÃO	31
7 CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS.....	37
APÊNDICES.....	39

1 INTRODUÇÃO

A possibilidade do planejamento digital e realização de cirurgias guiadas na Implantodontia vem evoluindo drasticamente nos últimos anos e possibilitado a realização de tratamentos reabilitadores com maior precisão, rapidez, previsibilidade e menor morbidade. A visualização digital do melhor posicionamento do implante de acordo com a anatomia e o resultado protético final otimiza o tempo de tratamento, reduz a necessidade de procedimentos regenerativos e, conseqüentemente, acarreta em um número menor de complicações. A posição ideal do implante é o fator crucial para o sucesso (Matta et al., 2017). Contudo, a obtenção de melhores resultados com o planejamento digital e a cirurgia guiada depende de critérios bem estabelecidos na obtenção das imagens tomográficas e escaneamentos intrabuciais ou de modelos, bem como do controle de qualidade na confecção das guias e no treinamento profissional.

É importante ressaltar a existência de dois tipos de cirurgia guiadas: dinâmica e estática. A primeira refere-se à realização da cirurgia de forma navegada assistida por computador, em tempo real. Tem como vantagem a possibilidade de correção transoperatória do posicionamento do implante, porém ainda é pouco difundida e encontra-se em estágio de desenvolvimento mais precoce. Outra vantagem quando possível fazer uma cirurgia guiada sem abertura de retalho está na menor manipulação de tecidos moles. A modalidade estática é a mais utilizada e baseia-se na aquisição de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) e imagens obtidas do escaneamento intrabucal ou de modelos de estudo. A TCFC permite a representação tridimensional detalhada do osso alveolar e dos dentes e o escaneamento representa tridimensionalmente os dentes e tecidos moles. O arquivo DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) da TCFC e o arquivo STL do escaneamento intra ou extrabucal são importados para um software, que reconstrói a anatomia dentária dos tecidos moles e duros e permite o planejamento virtual 3D da posição ideal do implante (Kiatroekkrai et al., 2020; Abduo, Lau, 2020). Segue-se com

a produção da guia cirúrgica, usualmente por impressão 3D, caracterizando o fluxo CAD/CAM (*computer aided design/ computer aided manufacturing*) (Vercruyssen et al., 2014).

O sucesso funcional e estético de uma reabilitação com implantes é dependente de diversos fatores que podem estar relacionado ao paciente, ao profissional e ao material empregado (Rungcharassaeng et al., 2015). Algumas complicações devido à falta de acurácia no posicionamento do implante são relatadas, como: dano ao nervo alveolar inferior, hematoma no assoalho bucal, sinusites, danos as raízes de dentes vizinhos, fraturas de implantes, periimplantite, e resultados estéticos insatisfatórios devido à falta de tecido ósseo e mucoso circundantes. Assim, a experiência do profissional tem papel determinante no posicionamento tridimensional ideal do implante, condição indispensável para a obtenção de resultados estéticos adequados, especialmente na região anterior. Neste sentido, a cirurgia virtual guiada resulta em uma maior precisão quando comparados a mão livre. A literatura aponta que, na região anterior da maxila, a colocação de implantes imediatos, pode tender a instalação vestibularizada destes devido à morfologia alveolar e demonstra que a cirurgia virtual guiada pode levar a menores desvios quando comparado a cirurgia a mão livre em áreas estéticas (Chen et al., 2018; Smitkarn et al., 2019). A possibilidade de uma abordagem sem retalho, preservando o suprimento sanguíneo ao tecido ósseo, fornecendo melhor cicatrização de tecidos moles, melhor conforto pós cirúrgico e menor número de complicações também são vantagens importantes da técnica guiada (Joda et al., 2018).

Quando avaliada a acurácia das cirurgias guiadas, a evidência científica atual mostra um ganho significativo quando da sua utilização (Smitkarn et al., 2019; Ramos et al., 2018). Da mesma forma, a experiência do profissional é um fator determinante no correto posicionamento tridimensional dos implantes, porém a curva de aprendizado pode ser longa e gerar resultados frustrantes e insatisfatórios para o profissional e pacientes. A aplicação da cirurgia guiada poderia contribuir neste sentido, ao possibilitar acurácia no posicionamento dos implantes, independentemente da experiência do cirurgião. A literatura, ainda escassa neste aspecto, relata que cirurgiões experientes minimizam os erros e que desvios angulares são maiores com cirurgiões inexperientes, mas é de grande importância o

correto posicionamento do guia cirúrgico (Cassetta, Bellardini, 2017). Ao empregar a cirurgia guiada, cirurgiões inexperientes podem reduzir seus desvios e alcançar resultados próximos ao dos cirurgiões experientes. Mesmo quando empregada apenas por cirurgiões experientes, a acurácia do posicionamento do implante com cirurgia guiada comparada com a instalação à mão livre, demonstra menores desvios lineares e angulares (Smitkarn et al., 2019).

A guia produzida pode ter suporte dental, mucoso ou dento-mucoso. Guias com suporte apenas mucoso, utilizada em casos de edêntulismo total ou mesmo em situações de pouco suporte dental, podem demandar métodos complementares de estabilização por meio da utilização de pinos ou parafusos.

Como limitações da aplicação da cirurgia guiada pode-se citar a impossibilidade de verificação radiográfica da posição do guia cirúrgico e a dificuldade de utilização em pacientes com limitação de abertura bucal devido aos maiores comprimentos das brocas empregadas (Rungcharassaeng et al., 2015).

A comparação da acurácia do planejamento digital com a posição final de instalação do implante pode ser feita por meio da sobreposição do arquivo DICOM da TCFC pós-operatória no planejamento digital inicial e a utilização de ferramentas do software de planejamento para avaliação dos desvios lineares nos diferentes eixos (vestíbulo-lingual, méso-distal, ápico coronal) ao nível da plataforma e do ápice dos implantes e também do desvio angular obtido a partir do ângulo formado entre o longo eixo axial da posição planejada e da posição instalada (Cassetta, Bellardini, 2017).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Vercruyssen et al. (2014) em uma revisão sistemática da literatura para fornecer uma visão geral da acurácia e eficiência de cirurgias guiadas, conceituaram a acurácia como a coincidência da posição do implante planejado com o implante instalado e eficiência como a eficácia do local do implante guiado ter sucesso assim como a prótese. A revisão incluiu 19 artigos, sendo dois em modelos, 5 em cadáveres e 12 em pacientes, num total de 279 pacientes. Consideraram possibilidades para o erro: técnica radiográfica, movimento do paciente na aquisição da imagem, posição do escaneamento da prótese, produção e estabilização do guia cirúrgica, posição das brocas no guia, espessura da mucosa e softwares empregados. Foram revelados um desvio médio geral de 1,0mm (erro padrão = 0,12mm; intervalo de confiança de 95%: 0,8-1,2); em um intervalo que variou de 0 a 6,5mm. No ápice, o desvio médio observado foi de 1,2mm (erro padrão = 0,1mm; 95% intervalo de confiança: 1,0-1,6); em um intervalo que variou de 0 a 6,9mm. A angulação média geral foi de 3,8° (erro padrão = 0,3°, intervalo de confiança de 95%: 3,2–4,4); com intervalo de 0,0 a 24,9°. O desvio vertical médio geral (com base em cinco estudos) foi de 0,5mm (erro padrão = 0,1mm, Intervalo de confiança de 95%: 0,2-0,7), variando de 2,3 a 4,2mm. Na eficiência a maioria dos artigos incluídos acompanharam os pacientes por um período menor que dois anos e um artigo por um período superior a 5 anos. Para esse estudo as taxas de sobrevivência são comparáveis às do tratamento convencional com implantes. Além disso, menores taxas de sucesso foram observadas para fumantes tratados com cirurgia guiada. A literatura parece indicar que é preciso aceitar uma certa imprecisão de 2,0mm, que parece grande inicialmente, mas é menor que para cirurgia não guiada. Os autores ainda concluem que uma redução da acurácia abaixo de 0,5mm parece extremamente difícil.

Rungcharasseng et al. (2015) avaliaram a acurácia da cirurgia virtual guiada comparando 10 cirurgiões experientes e 10 cirurgiões inexperientes que instalaram, em modelos, implantes na região de pré-molares inferiores. As guias foram obtidas a partir do planejamento no software NobelGuide®, os modelos com os implantes instalados foram posteriormente tomografados e as imagens sobrepostas para

avaliação dos desvios angulares e lineares, no mesmo software. No estudo 95% dos implantes foram colocados mais coronalmente do que a posição planejada, e desvios de 0,5mm foram encontrados no sentido mésio distal e vestíbulo lingual, sendo que nos cirurgiões inexperientes foi o dobro dos experientes. Desvios maiores que 1mm foram observados com mais frequência no sentido vestíbulo-lingual, não tendo sido encontradas diferenças significativas entre os cirurgiões experientes e inexperientes.

Matta et al. (2017) compararam o desvio de guias feitas de forma tradicional em laboratório com a guia impressa a partir do planejamento com software coDiagnosticX®. Treze pacientes foram moldados e tomografados, os modelos escaneados para realização do planejamento virtual e sobre o modelo de gesso foi realizada uma guia cirúrgica laboratorial sendo a referência para esta o mesmo planejamento virtual. Foi comparado o desvio das anilhas, sendo traçada uma linha no centro das anilhas e sobrepostas, com o auxílio do software CAD (GOM), para as análises dos eixos e ângulos entre elas, a partir do escaneamento realizado de ambas as guias cirúrgicas. O desvio médio com relação ao posicionamento tridimensional e o ângulo da anilha, variou de 0,266mm (eixo Y- plano vestíbulo lingual), 0,59mm (eixo z- plano ápico coronal) podendo ser justificado pela colocação manual da anilha, 0,864 mm (distancia xyz) e 3,5° para desvio angular, demonstrando que apesar de ambos os métodos serem capazes de transferir o planejamento para a situação clínica, existem diferenças significativas entre os guias realizados em laboratório e planejados virtualmente.

Casseta e Belardini (2017) avaliaram a acurácia na instalação de implantes por cirurgia guiada feita por cirurgiões experientes em implantodontia e em cirurgia virtual guiada e por cirurgiões inexperientes em cirurgias virtuais (ambos com mais de 500 implantes instalados convencionalmente). Foi realizado o planejamento virtual com o software 3Diagnosys com a sobreposição do escaneamento e da tomografia realizada com a prótese total. Os pacientes eram edêntulos totais. Foram instalados 33 implantes por cirurgiões inexperientes e 37 por experientes, com dimensões de 4,3mm de diâmetro e altura de 10 a 14 milímetros. Logo após a cirurgia, os pacientes foram submetidos a nova aquisição tomográfica para realização das avaliações dos desvios angulares e lineares com o Geomagic Software Studio. O grupo inexperiente teve melhores resultados apenas em desvio angular, porém não foram observadas

diferenças estatisticamente significativas para os desvios coronal ($p=0,125$), apical ($p=0,060$) e angular ($p=0,859$). Os autores concluíram que a experiência na cirurgia guiada não melhora a acurácia, mas diminuiu o erro de posicionamento do guia cirúrgico, o que pode influenciar em outros erros.

Em um estudo em cadáveres com implantes imediatos e cirurgia sem retalho Chen et al. (2018) compararam a acurácia da cirurgia guiada e a mão livre. Oito cabeças foram tomografadas, as arcadas foram moldadas, os modelos escaneados e o planejamento virtual feito no software Blue Sky Plan 3D. No total foram 24 incisivos planejados, 12 feitos a mão livre e 12 por cirurgia guiada. Na análise estatística foram encontradas diferenças significativas na acurácia da cirurgia guiada para os desvios globais: coronal ($p=0,004$), apical ($p<0,001$) e angular ($p=0,002$). Em relação à profundidade não houveram diferenças significativas ($p=0,336$). Foram maiores os desvios laterais a mão livre: coronal ($p=0,007$) e apical ($p=0,033$). Em ambos os grupos foram encontrados maiores desvios para a vestibular. Fenestrações da cortical foram encontradas em 16,7% no grupo guiado e 50% a mão livre, mostrando maior acurácia da cirurgia guiada do que a mão livre para desvios angulares e globais (ápice e coroa).

Em uma revisão sistemática com meta análise, Ramos et al. (2018), analisaram a acurácia de implantes instalados com cirurgia virtual guiada em cadáveres, clínicos e estudos *in vitro*, com artigos publicados de janeiro de 2005 até fevereiro de 2015 para analisar desvios horizontais da plataforma e ápice do implante, desvio angular e desvios verticais. Foram incluídos 34 artigos com um total de 3033 implantes, sendo 8 estudos *in vitro* (543 implantes), 4 envolvendo a instalação dos implantes em cadáveres (246 implantes) e 22 estudos clínicos (2,244 implantes). Para desvios horizontais apicais estudos *in vitro* demonstraram maior acurácia do que estudos clínicos (média de 0,85mm para estudos *in vitro* e 1,40 para clínicos) e em cadáveres média de 1,52mm. Para desvios angulares, nos estudos *in vitro* os resultados foram melhores ($2,39^\circ$) seguido pelos estudos em cadáveres ($2,82^\circ$) e clínico ($3,98^\circ$). Não observaram diferenças significativas em desvios da plataforma do implante. Os implantes instalados com cirurgia virtual guiada demonstraram maior acurácia, mesmo quando comparados com cirurgias parcialmente guiadas.

Em uma revisão sistemática da literatura, Joda et al. (2018) analisaram

resultados relatados por pacientes, assim como a economia e complicações cirúrgicas em 112 artigos, totalizando 484 pacientes e 2.510 implantes. Concluíram que as complicações da cirurgia virtual guiada parecem ser insignificantes quando comparadas a cirurgia convencional, mas não são claros os efeitos econômicos. O consumo de analgésicos foi avaliado em 12 estudos, demonstrando diferenças significativas ($p=0,03$) quando comparado com cirurgias abertas convencionais a mão livre. Seis artigos relataram tempo entre 15 e 72 minutos para a cirurgia guiada. O número de complicações esteve em 2,9% (12 de 408 implantes), mostrando a viabilidade do tratamento com o planejamento virtual guiado.

Em um ensaio clínico randomizado recente, Smitkarn et al. (2019) avaliaram 52 pacientes que receberam 60 implantes unitários por um cirurgião experiente, que não participou do planejamento virtual. Foram divididos em dois grupos: a mão livre (com guia feito em laboratório de prótese) com 26 pacientes e grupo guiado, planejado com software coDiagnostiX®, também com 26 pacientes. Foram tomografados após 2 semanas de cirurgia e as imagens sobrepostas no mesmo software. Foram realizadas nove medidas na plataforma e no ápice do implante buscando avaliar: desvio de ângulo, desvio na plataforma e ápice do implante tridimensionalmente, além dos desvios lineares méso-distal, vestibulo-lingual, ápico-coronal. Em seis parâmetros foram encontradas diferenças significativas entre os grupos: desvio angular 2,0-5,7mm, ($p=0,001$), desvio tridimensional da plataforma 0,2-0,9mm ($p=0,001$), desvio ao nível da plataforma no sentido méso-distal 0,1-0,5mm ($p=0,001$), no sentido vestibulo lingual -0,1 a -0,3, ($p=0,162$) e no sentido ápico-coronal 0 a 0,7mm ($p=0,043$). Ao nível apical, o desvio tridimensional variou entre 0,4 mm e 1,3mm ($p=0,001$), sendo o desvio apical méso-distal de 0,3 a 1,0mm ($p=0,001$), ápico coronal de 0 a 0,6mm ($p=0,104$) e vestibulo lingual de 0 a 0,7mm ($p=0,379$). Foram encontradas diferenças significativas, sendo que a cirurgia guiada apresentou menos desvios do que a mão livre.

Em um ensaio clínico, Kiatkroekkrai et al. (2020) avaliaram a acurácia da posição de implantes feitos com duas técnicas de escaneamento. Utilizaram a tomografia com escaneamento intraoral comparando com a tomografia mais o escaneamento de modelos, em 47 pacientes, sendo 30 implantes planejados com escaneamento intraoral (3Shape Trios) e 30 com escaneamento dos modelos

(3Shape D900L). Os arquivos DICOM e STL foram exportados para o software coDiagnostiX® para análise das medidas de desvio angular global do implante ao nível da plataforma e do ápice. Todas as cirurgias foram realizadas por cirurgiões com mais de 15 anos de atuação. Concluíram que a acurácia é a mesma em ambas as técnicas, tanto no modelo escaneado quanto no escaneamento intraoral, sem diferenças significativas entre os grupos ($p>0,05$).

Na avaliação da acurácia da cirurgia virtual guiada e a mão livre para cirurgiões inexperientes com menos de 3 anos de atuação, Abduo e Lau (2020) selecionaram 10 cirurgiões que instalaram implantes a mão livre, parcialmente guiado e totalmente guiado, nas regiões dos dentes 11 e 36, num total de 30 modelos. Na cirurgia a mão livre o cirurgião planejou a cirurgia visualizando a imagem na tela do computador pelo software Blue Sky, na parcialmente guiada com guias de laboratório e na virtualmente guiada por meio do guia confeccionado a partir do planejamento virtual realizado no software coDiagnostiX® com a sobreposição das imagens do escaneamento (STL) e das imagens tomográficas (DICOM). Os resultados foram interpretados após a sobreposição das imagens obtidas com escaneamento dos implantes instalados com Scanbody sobre a plataforma dos implantes. Em desvios verticais, a cirurgia parcialmente guiada teve mais desvios do que a mão livre. Para desvios horizontais a plataforma do implante teve menor desvio com cirurgia parcialmente guiada ($1,14 \pm 0,47\text{mm}$), seguido por cirurgia a mão livre ($0,79 \pm 0,26\text{mm}$) e cirurgia virtual guiada ($0,47 \pm 0,25\text{mm}$) para os implantes anteriores. Para os implantes posteriores, a cirurgia a mão livre foi inferior ($1,27 \pm 0,22\text{mm}$), enquanto na cirurgia guiada foi superior ($0,52 \pm 0,26\text{mm}$), seguido pelo protocolo parcialmente guiado ($1,01 \pm 0,29\text{mm}$). Para o desvio máximo do ápice, a cirurgia virtual guiada ($0,71 \pm 0,24\text{mm}$) teve maior acurácia para implantes, seguido por parcialmente guiada ($1,02 \pm 0,54\text{mm}$) e a mão livre ($1,12 \pm 0,71\text{mm}$). Para implantes posteriores: cirurgia virtual guiada ($0,74 \pm 0,23\text{mm}$) seguida pela parcialmente guiada ($1,35 \pm 0,55\text{mm}$) e a mão livre ($1,81 \pm 0,53\text{mm}$). Em relação ao desvio angular, a cirurgia virtual guiada para região anterior ($2,42 \pm 0,98^\circ$) e posterior ($2,61 \pm 1,23^\circ$). Na cirurgia parcialmente guiada ($4,65 \pm 1,78^\circ$) e a mão livre ($4,79 \pm 2,08^\circ$) foram semelhantes para a colocação anterior do implante, enquanto a mão livre foi menos precisos para implantes posteriores ($4,77 \pm 2,09^\circ$) do que parcialmente guiada ($7,79 \pm 2,64^\circ$). Concluíram que a cirurgia virtual

guiada teve maior acurácia quando comparada com a cirurgia a mão livre e parcialmente guiada para todas as variáveis avaliadas, sendo o protocolo a mão livre e parcialmente guiado parecidos e que os erros médios de 1mm na horizontal, 0,5mm na vertical e 2,5° de erro de angulação se encaixam na maioria das recomendações de margem de segurança de 2mm recomendada para cirurgia virtual guiada.

Em um estudo clínico para avaliar a acurácia da cirurgia virtual guiada, Cunha et al. (2021) calcularam desvios entre implantes instalados com o guia cirúrgico em relação ao planejamento virtual e calcularam os desvios angulares e lineares sendo que o desvio angular médio foi de 2,04°. Os desvios lineares coronais (entre os centros das plataformas) de 0,68mm, centrais (centro dos implantes) de 0,72mm e apicais (entre o centro dos ápices) de 0,82mm, considerando os autores esses desvios aceitáveis e seguros, desde que não sejam superiores os desvios a 2°.

Em um estudo clínico, 25 pacientes foram submetidos a cirurgias de implante, sendo que 14 de forma virtual guiada e 12 de forma convencional. Os cirurgiões eram alunos de graduação em odontologia. Søndergaard et al. (2021), avaliaram 7 parâmetros comparando os implantes instalados com os implantes planejados, sendo eles: desvio angular global, desvios lineares da plataforma e do ápice nos sentidos méso distal; vestibular lingual e ápico coronal. Diferenças significativas foram demonstradas no sentido vestibulo lingual ($p=0,047$) e no desvio angular ($p=0,019$) de 3,4° na cirurgia convencional. Os implantes foram instalados mais apicalmente de forma guiada do que na forma convencional. Nas outras variáveis não houveram diferenças significativas. Os autores concluíram que quando utilizada a cirurgia guiada foram menores os desvios angulares no sentido vestibulo lingual e o desvio apical foram menores.

Schneider et al. (2021) em um estudo *in vitro* analisaram implantes instalados em área unitária e múltipla posterior de mandíbula, comparando a cirurgia virtual guiada e a cirurgia convencional em relação aos implantes planejados de forma guiada. Foram 48 modelos de gesso com região correspondente ao dente 46 e região múltipla nos dentes 34, 35 e 36, foram avaliados os desvios angulares, lateral horizontal na base e ápice do implante e desvios verticais. No grupo da cirurgia convencional as médias dos desvios laterais na plataforma foram de 0,7mm na área múltipla e 0,49mm em região unitária e na cirurgia guiada a média dos desvios foram

0,18mm na região múltipla e 0,24mm na região unitária. Em região apical na cirurgia guiada os desvios foram de 0,77mm em área múltipla e 0,51mm na região unitária, sendo que com a cirurgia guiada os intervalos foram de 0,31mm para múltiplos e 0,34mm no unitário. A média dos desvios verticais para cirurgia convencional foi de 0,46mm para múltiplos e 0,45mm para unitários e na cirurgia guiada a média foi de 0,14 para múltiplos e 0,28mm em unitários. A média dos desvios angulares foram de 1,7° na região múltipla e 1,36° em região unitária. Apresentaram, independentemente do tamanho da região a receber os implantes, menores desvios quando a cirurgia foi feita com o guia do planejamento virtual. Concluíram que a cirurgia virtual guiada apresentou menores desvios independente da região ser unitária ou múltipla e que o tamanho da região influenciou apenas no erro de angulação.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar por meio de sobreposição de imagens no software coDiagnostix® a acurácia do posicionamento de implantes imediatos instalados na região anterior da maxila por cirurgia convencional ou guiada de acordo com a experiência do cirurgião.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Dez cirurgiões inexperientes (menos de 3 anos de atuação em implantodontia) e 10 cirurgiões experientes instalaram, em modelos padronizados, um implante de forma guiada e um convencional na região dos dentes 12 e 22. O cálculo amostral foi realizado a partir da coleta de dados na literatura do desvio padrão estimado e a mínima diferença a ser detectada, considerando um nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$) e um erro β de 20%; no endereço eletrônico http://estatistica.bauru.usp.br/calculoamostral/ta_diferenca_media_independente.php. Os operadores consentiram em participar do estudo, por meio da autorização de TCLE e o estudo foi realizado nas dependências do Instituto de Ciência e Tecnologia da UNESP, campus São José dos Campos. O estudo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa CAAE:48570421.5.0000.0077, parecer nº 5.006.584.

Os modelos padronizados foram obtidos a partir de um manequim odontológico padronizado (MOM, Marília, São Paulo, Brasil), no qual foram removidos os dentes 12 e 22 para posterior escaneamento com o Scanner iTero® (Califórnia, EUA). A partir dos arquivos do escaneamento gerados, com o auxílio do software Meshmixer, foram obtidos novos modelos em uma base de 16 milímetros com os alvéolos referentes aos dentes 12 e 22 para exportação do arquivo STL e impressão 3D. Com o Software Chitubox (Guangdong, China) foi realizado o posicionamento na plataforma e o fatiamento do arquivo para impressão 3D em resina Anycubic Photon S (Shenzhen, China). Os modelos eram maciços, confeccionados em resina da cor bege (Anycubic, Shenzhen, China), lavados com álcool isopropílico 99,5% por 3 minutos conforme recomendações do fabricante e colocados em câmara de cura com luz UV 405nm 40W por 60 minutos. Um modelo foi submetido à tomografia por feixe cônico pelo tomógrafo Planmeca Promax 3D® (Planmeca Helsinki, Finlândia) com a seguinte configuração: 90 Kv, 10mA, 13,9 segundos de exposição, voxel de 0,4, sendo gerado um arquivo DICOM para exportação ao software de planejamento virtual.

Para realização do planejamento digital foi utilizado o software coDiagnostiX® (DentalWings, Montreal, Canada) no qual foi realizada a sobreposição das imagens do arquivo STL do escaneamento com o arquivo DICOM da TCFC do modelo de resina.

Foram planejados os implantes nas regiões dos dentes 12 e 22 e geradas as guias cirúrgicas para impressão 3D na impressora Anycubic® (Shenzhen, China) com resina Cosmos transparente (Pelotas, Brasil) e as anilhas encaixadas manualmente. Todo o processo de pré-planejamento, planejamento digital, impressão das guias e colocação das anilhas foram executados pelo mesmo investigador. Os cirurgiões dentistas participantes da pesquisa receberam informações sobre o planejamento digital realizado, tendo acesso a todas as informações e imagens do mesmo, bem como do sistema de implantes guiado a ser empregado. A região em que a instalação foi guiada ou à mão livre foi definida de forma aleatória por meio do software Excel (Microsoft, Redmont, WA, EUA). Os modelos foram fixados nas bases articuladas do manequim odontológico padronizado (MOM, Marília, SP, Brasil) encaixado na cabeça do manequim odontológico para que o cenário fosse o mais próximo possível da situação clínica.

Foram compostos 4 grupos com 10 amostras em cada: experiente e guiado (EG), experiente e convencional (EC), inexperiente e guiado (IG) e inexperiente e convencional (IC):

Figura 1- Grupos amostrais



Legenda: Divisão dos grupos

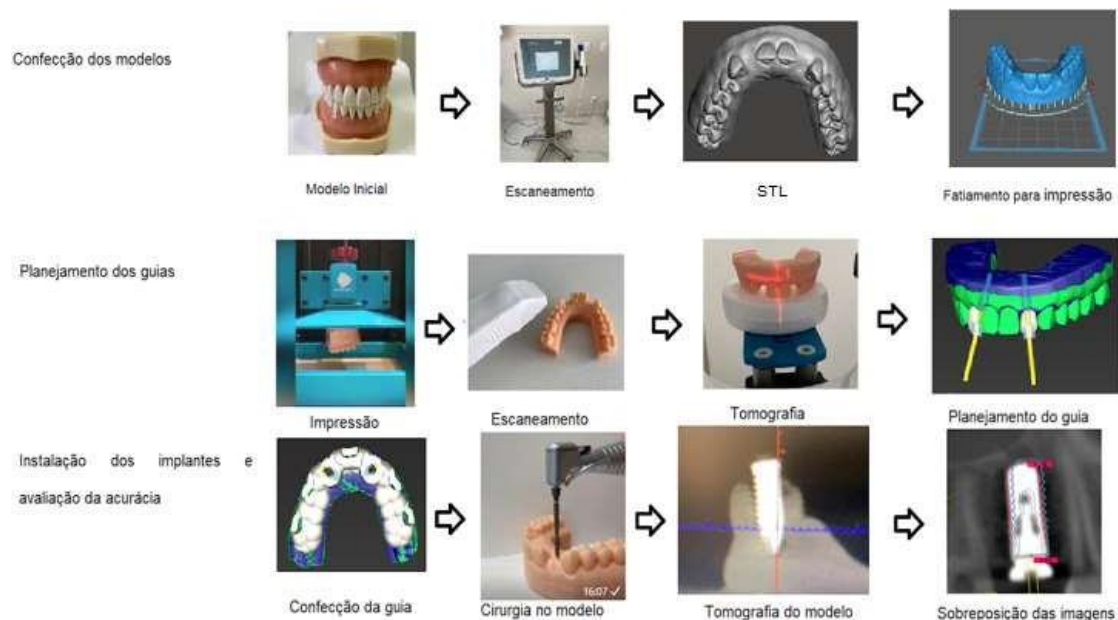
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram instalados implantes cone morse, modelo Strong, diâmetro de 3,5mm e comprimento de 13mm (SIN® Implantes, São Paulo, Brasil) A osteotomia para instalação seguiu a sequência de brocas determinada pelo fabricante (lança, 2.2 e 3.0), sendo inicialmente instalados com a conexão para contra ângulo, finalizando com catraca manualmente. Para os implantes instalados de maneira guiada, foi utilizado sistema de fresas específico e indicado pelo fabricante.

Os modelos com os implantes instalados foram tomografados (Planmeca

Promax 3D®) e as imagens dos novos arquivos DICOM foram sobrepostas pelo software coDiagnostiX® para avaliação das variações considerando o desvio angular no longo eixo e os desvios lineares nos sentidos ápico coronal, para avaliação do desvio vertical de profundidade; vestibulo lingual e méso distal, para avaliação dos desvios horizontais. As referências para sobreposição foram três cúspides dentais e para os cálculos dos desvios, as faces distais dos dentes 11 e 21 e mesiais 13 e 23, além da altura da crista óssea alveolar correspondente (Figura 2). O avaliador responsável pela sobreposição das imagens dos implantes instalados com o planejado para cada amostra, não tinha as informações sobre o cirurgião e sobre a forma de instalação do implante (guiada ou a mão livre), sendo todos os casos identificados apenas numericamente. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística pelo teste ANOVA dois fatores.

Figura 2- Fluxograma



Legenda: Metodologia para desenvolvimento do trabalho

Fonte: Elaborado pelo autor.

5 RESULTADOS

Neste capítulo foram analisados o desvio global angular e lineares dos implantes instalados a mão livre e de forma guiada em relação ao implante planejado no software coDiagnostiX®.

Após a instalação dos implantes nos modelos de forma guiada e convencional foram realizadas tomografias e, com o auxílio do software coDiagnostiX®, as imagens dos implantes instalados foram sobrepostas à do implante planejado e obtidos os dados para análise estatística (Figura 3).

Os desvios lineares foram calculados ao nível da plataforma e do ápice no sentido global (P-3D e A-3D), vestíbulo palatino (P-VP e A-VP), méso distal (P-MD e A-MD) e ápico coronal (P-AC e A-AC). O desvio global angular foi calculado a partir do ângulo formado entre o longo eixo do implante na posição planejada e na posição instalada (Figura 4).

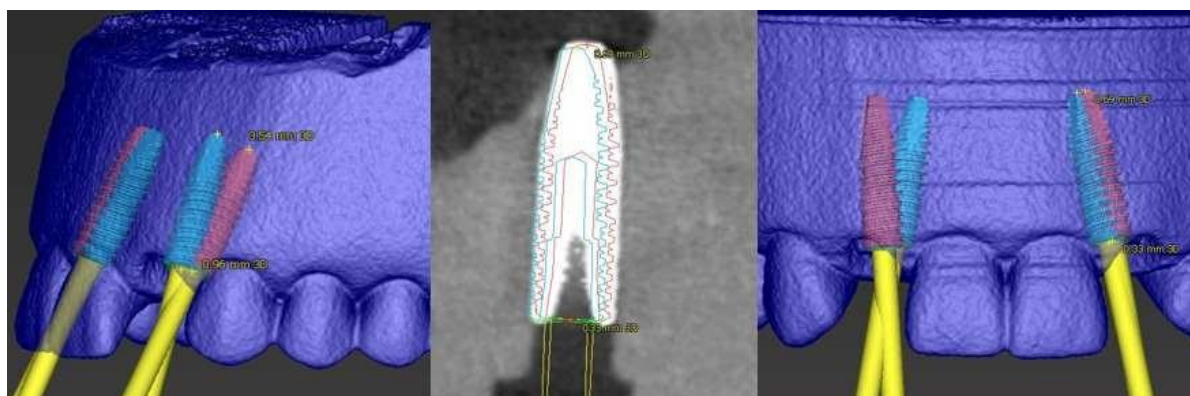
Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio dos programas computacionais: MINITAB (Minitab, versão 14.12, 2004) e EXCEL (Excel, versão 2112, 2019).

A estatística descritiva consistiu no cálculo de médias e desvio padrão, enquanto que a estatística inferencial foi realizada por meio da análise de variância (ANOVA 2 fatores), na qual observou-se a interação do tipo de cirurgia (guiada ou convencional) e o nível de experiência do cirurgião (experientes e inexperientes). Sendo estatisticamente significativa quando $p < 0,05$ (Quadro1).

O estudo do efeito das cirurgias guiada *versus* convencional e experiência *versus* inexperiência dos cirurgiões foi conduzido por meio do gráfico de médias efetuado no programa computacional Prism (versão 4.00, 2003 Graph Pad Software Inc.).

Os valores originais podem ser encontrados no Apêndice 1.

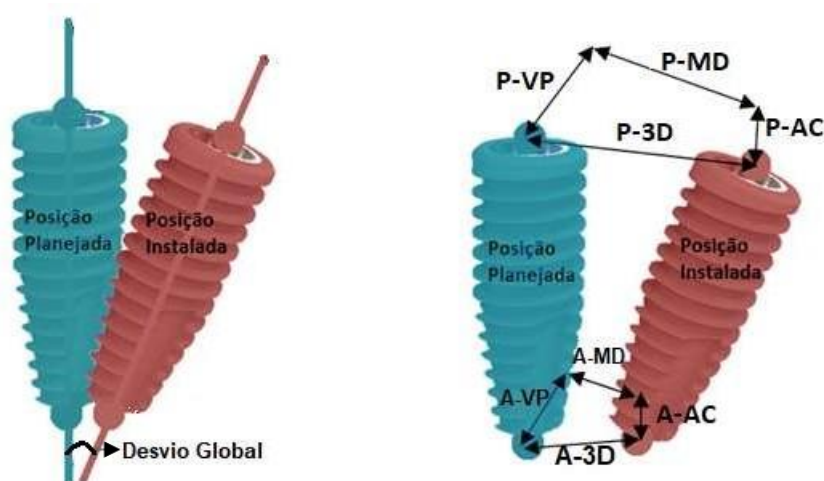
Figura 3 - Software coDiagnostiX®



Legenda: Imagens do software coDiagnostiX® representando a sobreposição da imagem do implante instalado (vermelho) e o implante planejado (azul)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4- Posições dos implantes planejados e instalados

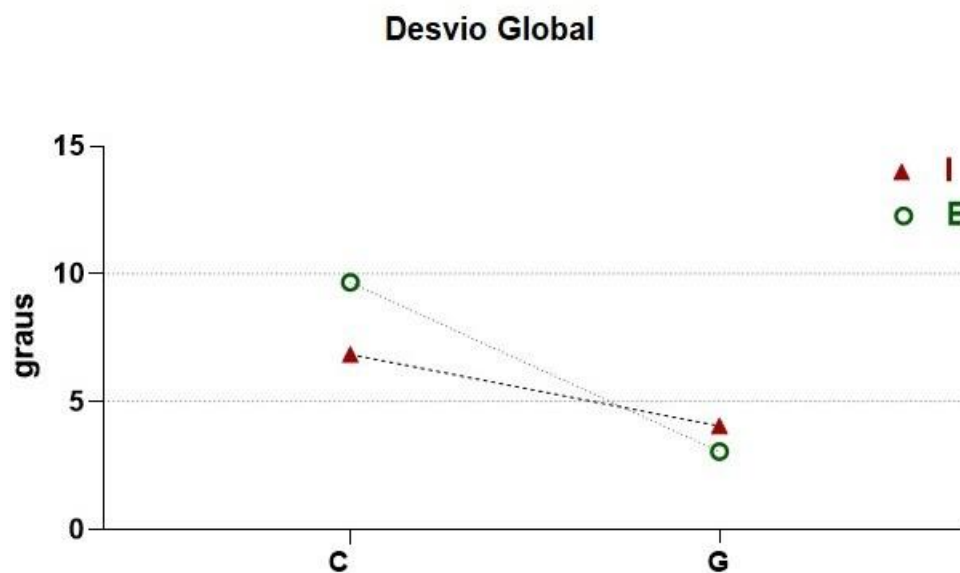


Legenda: Representação do desvio global angular e dos desvios lineares ao nível da plataforma e do ápice.

Fonte: Elaborado pelo autor.

O desvio global, representando a posição tridimensional, foi considerado como o ângulo formado entre as linhas traçadas unindo dois pontos centrais (plataforma e ápice) no implante planejado e instalado. Pode-se observar maiores desvios globais para cirurgias convencionais realizadas por cirurgiões experientes, sendo estatisticamente significativa neste grupo. Os resultados obtidos para o desvio global em relação às variáveis experiência e tipo de cirurgia são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Desvio global em relação às variáveis Experiência e Tipo de Cirurgia



Legenda: Gráfico de médias indicando os desvios globais angulares de acordo com as variáveis analisadas (I: inexperientes; E: experientes; C: convencional; G: guiada) (n=40 implantes).

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 6 ilustra todos os desvios lineares de acordo com o tipo de cirurgia e a experiência do cirurgião.

O desvio linear global ao nível da plataforma do implante (P-3D) foi maior para os cirurgiões inexperientes na cirurgia convencional, enquanto que na cirurgia guiada para o grupo de cirurgiões experientes os desvios foram os menores, sendo estatisticamente significantes para os cirurgiões experientes e inexperientes ($p < 0,05$).

Os desvios lineares ao nível da plataforma nos sentidos méso distal (P-MD) e vestibulo palatino (P-VP), ao nível do ápice méso-distal (A-MD) e linear global apical (A-3D), diferiram estatisticamente para os tipos de cirurgias (convencional ou guiada) tanto para os cirurgiões experientes quanto para os inexperientes, sendo maiores os desvios lineares para cirurgia convencional e menores os desvios na cirurgia guiada para ambos os cirurgiões.

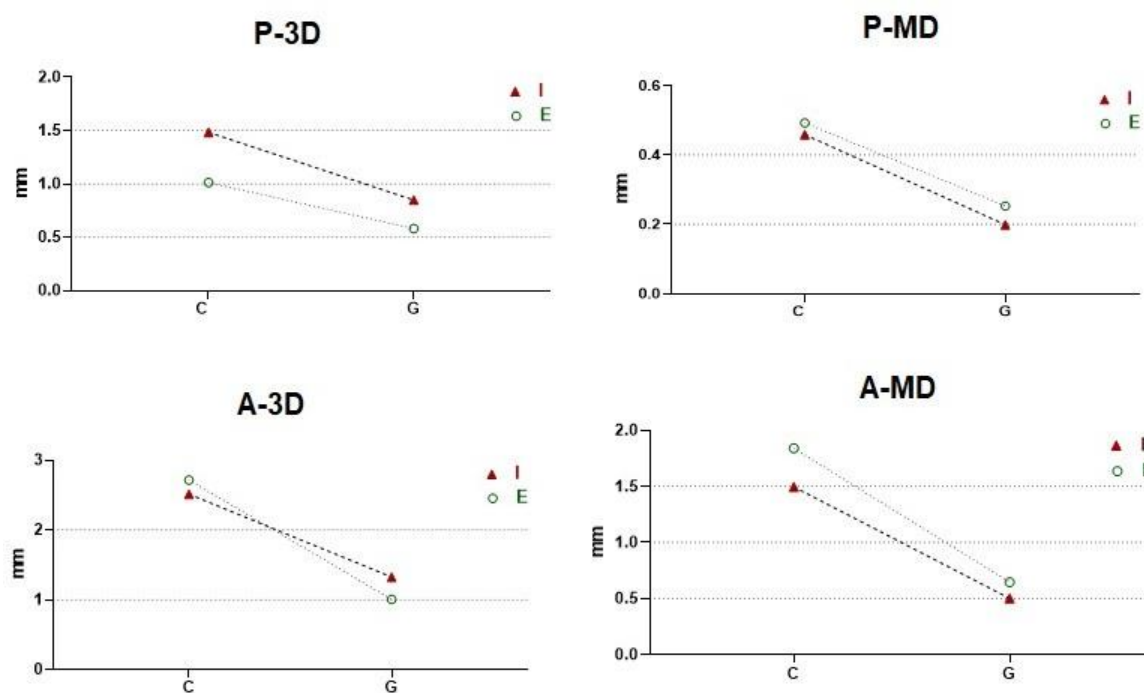
Cirurgiões inexperientes tiveram menores desvios lineares no ápice no sentido vestibulo palatino (A-VP) tanto na cirurgia guiada quanto na convencional, sendo

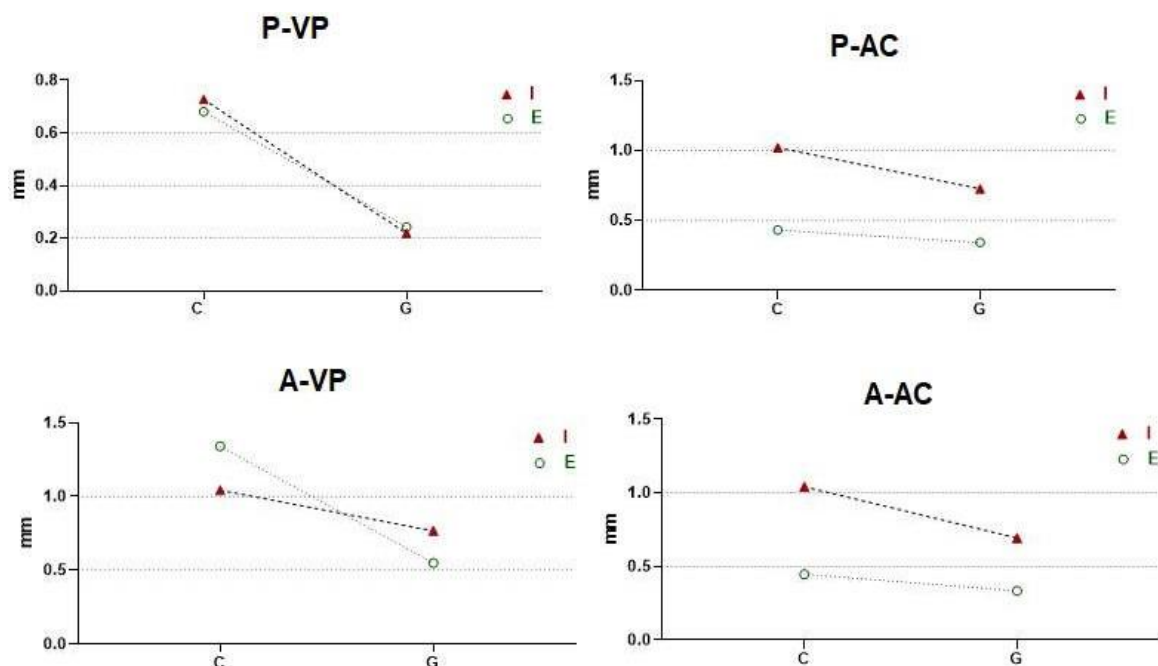
estatisticamente significativa ($p < 0,05$) na cirurgia guiada em relação aos cirurgiões experientes.

Já os cirurgiões experientes diferiram dos inexperientes, quanto aos valores médios de desvios lineares ápico coronal no ápice (A-AC) e plataforma (P-AC) sendo maiores na cirurgia convencional para os cirurgiões inexperientes e menores para os experientes. Na cirurgia guiada foram menores os desvios para ambos os cirurgiões em relação a cirurgia convencional, não sendo estatisticamente significantes.

Quanto ao tipo de cirurgia, não houveram diferenças estatísticas significativas entre os grupos experientes e inexperientes quando a cirurgia foi guiada estática. Já na cirurgia convencional houveram diferenças estatísticas significativas entre os grupos experientes e inexperientes em desvios lineares no sentido da plataforma tridimensional (P-3D), plataforma ápico coronal (P-AC) e apical (A-AC).

Figura 6 - Desvios lineares em relação às variáveis Experiência e Tipo de Cirurgia





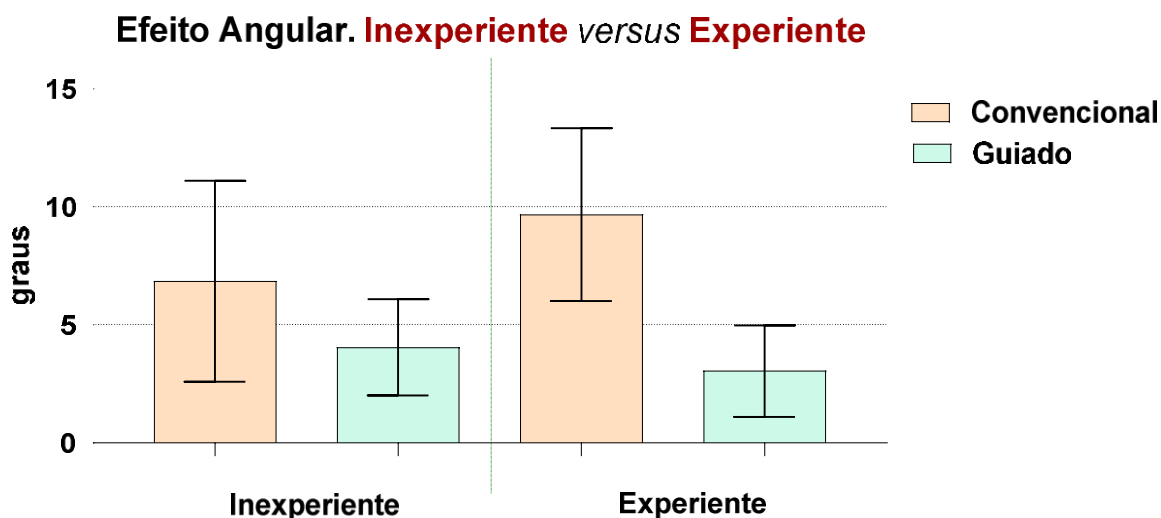
Legenda: Gráfico de médias indicando os desvios lineares em todos os sentidos ao nível da plataforma e do ápice (n=40 implantes).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 6 observam-se melhores resultados em todas as variáveis analisadas quando a cirurgia foi realizada de forma guiada tanto para cirurgiões experientes quanto para os inexperientes. Os maiores desvios foram no posicionamento tridimensional apical para os cirurgiões experientes de forma convencional, sendo possível se observar a diminuição do desvio na cirurgia guiada quando comparado com a cirurgia convencional. Os menores desvios foram observados na plataforma no sentido méso distal e vestibulo palatino, em ambos os cirurgiões com cirurgia guiada.

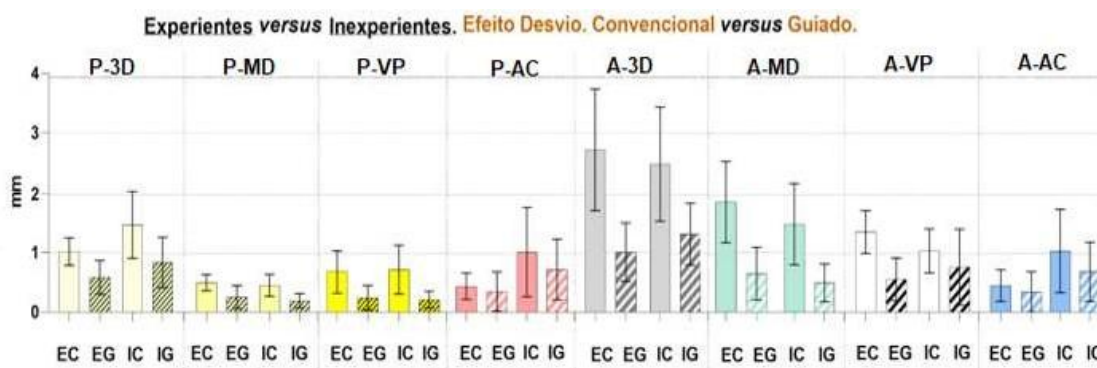
As Figuras 7 e 8 representam as médias e desvios-padrões para todas as variáveis avaliadas em todos os sentidos.

Figura 7 – Gráfico de médias e desvio padrão do desvio global em relação às variáveis avaliadas



Legenda: Gráfico de médias e desvio padrão do desvio global em relação às variáveis avaliadas
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 8 - Gráfico de médias e desvio padrão dos desvios lineares em relação às variáveis avaliadas



Legenda: EC: experiente convencional; EG: experiente guiado; IC: inexperiente convencional; IG: inexperiente guiado.
 Fonte: Elaborado pelo autor.

Da análise do gráfico demonstrado na Figura 7, verificou-se uma variação global menor quando utilizado o método guiado versus o método convencional, tanto para os cirurgiões experientes como para os inexperientes.

Quadro 1- ANOVA para os dados obtidos de acordo com a experiência do cirurgião

	Experientes		Inexperientes	
	Convencional	Guiada	Convencional	Guiada
Ângulo 3D°	9,67(3,67)	3,04(1,943)	6,85(4,25)	4,05(2,039)
	p=0,0001*		p=0,1047	
P-3D mm	1,012(0,232)	0,581(0,284)	1,485(0,565)	0,849(0,427)
	p=0,0413*		p=0,0021*	
P-MD mm	0,492(0,136)	0,253(0,193)	0,459(0,186)	0,199(0,12)
	p=0,0042*		p=0,0019*	
P-VP mm	0,681(0,361)	0,243(0,206)	0,728(0,415)	0,218(0,142)
	p=0,0051*		p=0,0012*	
P-AC mm	0,433(0,221)	0,344(0,328)	1,022(0,757)	0,727(0,515)
	p=0,9053		p=0,351	
A-3D mm	2,716(1,019)	1,005(0,49)	2,514(0,971)	1,327(0,524)
	p=0,0001*		p=0,0037*	
A-MD mm	1,841(0,679)	0,645(0,439)	1,496(0,691)	0,5(0,322)
	p=0,0001*		p=0,0006*	
A-VP mm	1,341(0,359)	0,549(0,358)	1,043(0,376)	0,767(0,644)
	p=0,0007*		p=0,3266	
A-AC mm	0,447(0,265)	0,334(0,344)	1,042(0,715)	0,693(0,504)
	p=0,8463		p=0,2233	

Legenda: p<0,05 * estatisticamente significativa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 2 - ANOVA para os dados obtidos de acordo com o tipo de cirurgia

	Convencional		Guiada	
	Experientes	Inexperientes	Experientes	Inexperientes
Ângulo 3D °	9,67(3,67)	6,85(4,25)	3,04(1,943)	4,05(2,039)
	p=0,1016		p=0,7261	
P-3D mm	1,012(0,232)	1,485(0,565)	0,581(0,284)	0,849(0,427)
	p=0,0235*		p=0,2634	
P-MD mm	0,492(0,136)	0,459(0,186)	0,253(0,193)	0,199(0,12)
	p=0,8714		p=0,7089	
P-VP mm	0,681(0,361)	0,728(0,415)	0,243(0,206)	0,218(0,142)
	p=0,9272		p=0,9788	
P-AC mm	0,433(0,221)	1,022(0,757)	0,344(0,328)	0,727(0,515)
	p=0,0242*		p=0,1803	
A-3D mm	2,716(1,019)	2,514(0,971)	1,005(0,49)	1,327(0,524)
	p=0,8160		0,6008	
A-MD mm	1,841(0,679)	1,496(0,691)	0,645(0,439)	0,5(0,322)
	p=0,3172		p=0,3172	
A-VP mm	1,341(0,359)	1,043(0,376)	0,549(0,358)	0,767(0,644)
	p=0,2741		p=0,4911	
A-AC mm	0,447(0,265)	1,042(0,715)	0,334(0,344)	0,693(0,504)
	p=0,0196*		p=0,2058	

Legenda: $p < 0,05$ * estatisticamente significativa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

6 DISCUSSÃO

A curva de aprendizado de cirurgiões dentistas implantodontistas pode levar alguns anos, por requerer uma experiência clínica acumulada através da prática e, durante a sua evolução, gerar frustrações devido a resultados insatisfatórios. O emprego do fluxo digital pode ser um método auxiliar importante de planejamento sendo possível prever o resultado esperado e aumentar a previsibilidade de resultados finais.

Dada a importância do correto posicionamento tridimensional do implante para a obtenção de resultados estéticos e funcionais satisfatórios, o planejamento virtual dos implantes que serão instalados e a transferência deste planejamento para o ambiente clínico por meio da confecção de uma guia cirúrgica por manufatura aditiva, pode tornar esta curva de aprendizado mais curta para profissionais em início de carreira e diminuir os insucessos dos tratamentos. Da mesma forma, pode trazer maior previsibilidade, menor número de complicações e melhores resultados mesmo para profissionais mais experientes. Uma posição correta do implante orientado para a restauração oferece importantes vantagens a longo prazo, permitindo estética e função favoráveis, bem como oclusão e carga do implante ideais (Kiatkroekkria et al., 2020).

O posicionamento ideal do implante é obtido em três dimensões e existem alguns detalhes sobre cada uma. No sentido mesio distal deve-se respeitar 1,5mm entre o implante e as raízes dos dentes vizinhos, em todo seu comprimento, sendo posicionado no centro do rebordo e equidistante aos dentes adjacentes; no sentido vestibulo lingual deve-se respeitar 1mm de osso vestibular e ápico coronalmente entre 3 e 4mm abaixo da junção cimento óssea de dentes vizinhos. Quanto a inclinação deve permitir pelo menos 1,5mm de material protético para todos os lados (Søndergaard et al., 2021).

Além disso, o planejamento digital permite simular as futuras próteses dentárias, melhorando a orientação tridimensional dos implantes, aliada à sobreposição de imagens da prótese e do rebordo ósseo, o que possibilita a avaliação do perfil de emergência do implante e evitando erros de angulação relevantes para a

execução protética, pois podem comprometer o resultado final (Cunha et al., 2021). É de grande importância evitar ou diminuir angulações em regiões estéticas, especialmente em situações de dois implantes vizinhos, pois a angulação entre os implantes somada pode resultar em resultados estéticos inadequados.

Guias confeccionadas por manufatura aditiva, como as impressas, são mais precisas do que as guias feitas em laboratórios em modelos de gesso, tendo papel decisivo na transferência da posição do implante planejado virtualmente para o ambiente clínico (Matta et al., 2017). Na intenção de transportar a previsibilidade da instalação de implantes para o cenário clínico e melhorar resultados cirúrgicos, o guia obtido com o planejamento da cirurgia virtual estática tem demonstrado boa eficácia. As simulações virtuais oferecem instrumentos poderosos para o planejamento e reabilitação (Joda et al., 2018).

Outro fator que pode ser relevante na acurácia do planejamento digital é a forma de obtenção dos arquivos stl das arcadas e relação oclusal. Existem 2 maneiras de fazer o escaneamento: a intraoral e a extraoral diretamente no modelo de gesso Kiatkroekkria et al. (2020) demonstraram não existir diferenças nos desvios lineares e angulares em relação ao tipo de escaneamento utilizado.

Contudo, existe uma pequena tolerância obrigatória dentro das anilhas das guias cirúrgicas para permitir a colocação de instrumentos e a rotação das brocas (Schneider et al., 2021). O desvio horizontal máximo deve ser de 1,3mm para plataforma do implante e 2,4mm para o ápice do implante, justificando os desvios encontrados na literatura (Vercruyssen et al., 2014). Desvios lineares e angulares de até 2° não são clinicamente significativos sendo considerados aceitáveis, seguros e precisos (Cunha et al., 2021). Abduo e Lau, (2020) descrevem que existem desvios lineares na anilha que está fixada no guia cirúrgico numa faixa de 0,07- 0,38mm e angular de 0,4° até 3,3° e afirmam que maiores erros parecem ocorrer durante procedimento cirúrgico, como o posicionamento inadequado da guia cirúrgica. Essa angulação pode justificar os desvios angulares e lineares no posicionamento do implante instalado quando comparado ao planejado.

No nosso estudo observamos diferenças estatísticas significativas no grupo de cirurgiões inexperientes em 5 medições: nos desvios da plataforma tridimensional, plataforma mesio distal, plataforma vestíbulo palatino, ápice tridimensional, ápice

mesio distal. Søndergaard et al. (2021) obtiveram diferenças significativas em 2 medições, sendo elas a linear apical no sentido vestibulo palatino com 1,62mm ($\pm 0,62$) de desvio com guia cirúrgico convencional e 1,21mm ($\pm 0,46$), para cirurgia guiada estática e no desvio angular vestibulo lingual a média foi de 6,42° ($\pm 4,21$) e na cirurgia com guia convencional com 3,35° ($\pm 1,65$).

Não observamos diferenças estatísticas significativas no grupo de cirurgiões inexperientes no desvio global: mão livre de 6,85° ($\pm 4,25$) e guiada 4,05° ($\pm 2,03$), na plataforma e ápice no sentido vertical (ápico coronal) e no ápice no sentido vestibulo palatino. Abduo e Lau (2020), não relataram diferenças estatísticas significativas entre o tipo de cirurgias, sendo que foram menores desvios verticais. Relataram melhoras em desvios angulares sendo a média na mão livre de 4,79° ($\pm 2,08$) e na cirurgia guiada de 2,42° ($\pm 0,98$); desvios horizontais do ápice de 1,12mm na cirurgia a mão livre ($\pm 0,71$) e na cirurgia guiada de 0,71mm ($\pm 0,24$) e desvios horizontais da plataforma na cirurgia a mão livre média de 0,79mm ($\pm 0,26$), e na cirurgia guiada de 0,47mm ($\pm 0,25$). Os autores destacam que esses desvios estão dentro das recomendações de até 2mm de desvios lineares e angulares de 2,5°.

No grupo de cirurgiões experientes guiados observamos desvio da plataforma 3D de 0,58mm ($\pm 0,28$), desvio médio apical de 1,00mm ($\pm 0,49$) e desvio angular de 3,04° ($\pm 1,9$). Casseta e Bellardini (2017) observaram desvio da plataforma 3D 0,75mm ($\pm 0,18$), o desvio apical médio foi de 1,02mm ($\pm 0,44$) e a média do desvio angular foi de 3,07° ($\pm 2,70$) e concluíram que o desempenho com a cirurgia guiada foi melhor somente no desvio angular. Em nosso estudo os cirurgiões experientes do grupo guiado tiveram melhores resultados no desvio angular com a cirurgia guiada em relação a cirurgia convencional, assim como nos desvios lineares. Os menores desvios foram os verticais onde não houveram diferenças significativas.

Assim como em nosso estudo Chen et al. (2018) não observaram diferenças significativas em desvios verticais para o grupo dos cirurgiões experientes. Encontramos diferenças significativas em 7 dos parâmetros, sendo eles: desvio angular ($p=0,0001$), desvio linear da plataforma 3D ($p=0,0413$), plataforma MD ($p=0,0042$), plataforma VP ($p=0,0051$), ápice 3D ($p=0,0001$), ápice MD ($p=0,0001$), ápice VP ($p=0,0007$). Smitkarn et al. (2019), em um estudo clínico controlado randomizado, encontraram diferenças estatísticas significativas em 6 dos 9

parâmetros, sendo eles: desvio angular ($p=0,001$), desvio linear da plataforma 3D ($p=0,001$), plataforma MD ($p=0,001$), plataforma AC ($p=0,43$), ápice 3D ($p=0,001$), ápice MD ($p=0,001$). O desvio global para cirurgia guiada foi de $2,8^\circ$ em cirurgia guiada e 7° a mão livre, sendo no nosso estudo para cirurgiões experientes de $9,67^\circ$ a mão livre com a diminuição para $3,04^\circ$ com a cirurgia guiada. No sentido plataforma 3D do implante a mão livre os autores relataram desvios de 0,9mm na guiada e 1,2mm na mão livre e no nosso estudo de 0,58mm na guiada 1,01mm a mão livre. Para os autores no ápice 3D do implante na cirurgia guiada o desvio foi de 1,3mm e 2,2mm a mão livre sendo no nosso estudo de 1,00mm na cirurgia guiada de 2,71mm na convencional.

Alguns fatores que podem justificar as diferenças seriam a limitação por ser um estudo *in vitro*, sendo que, a região em que foram instalados os implantes era anterior de maxila, sendo mais fácil a visualização. Por ter sido realizado em manequim o grau de abertura bucal pode ser maior, não havendo movimentação e ausência de fluídos como saliva e sangue também podem ter contribuído para algumas diferenças.

Observamos diferenças significativas em desvios angulares, que foram maiores para cirurgiões experientes sendo na cirurgia guiada a média de $3,04^\circ$ e a mão livre de $9,67^\circ$. Ao contrário dos nossos resultados, Schneider et al. (2021), não encontraram diferenças estatísticas significativas no grupo de cirurgiões experientes para o desvio angular com cirurgia guiada.

Da mesma forma, Rungcharassaeng et al. (2015) não obtiveram diferenças significativas quando a cirurgia foi feita de forma guiada ou a mão livre por cirurgiões experientes e inexperientes. Em nosso estudo também não observamos diferenças estatísticas significativas quando a cirurgia foi feita de forma guiada entre os grupos experientes e inexperientes. Por outro lado, na cirurgia convencional observamos diferenças significativas entre os grupos experientes e inexperientes em 3 desvios lineares: no sentido da plataforma tridimensional (P-3D), plataforma ápico coronal (P-AC), e apical (A-AC). Essas diferenças mostram que a experiência faz diferença na cirurgia convencional e uma vantagem da cirurgia guiada seria encurtar a curva de aprendizado dos cirurgiões inexperientes e aproximar os resultados aos obtidos por um cirurgião experiente.

Cunha et al. (2021) concluíram que a cirurgia guiada no grupo de cirurgiões

experientes teve acordo com grau aceitável, seguro e preciso, com desvios angulares 1,77° no ápice do implante, 0,95° no terço médio e na plataforma variou de 0,32° até 4,39°. Da mesma forma, quando observamos os valores de desvio angular global para ambos os grupos experimentais do presente estudo, observamos que as variações encontradas para os implantes instalados de forma guiada podem ser consideradas aceitáveis e seguras do ponto de vista clínico.

Portanto, cirurgiões experientes obtiveram maiores desvios globais do implante no grupo a mão livre. Só não tivemos diferenças significativas no sentido ápico coronal. Há a possibilidade de cirurgiões experientes, por praticarem a técnica há muitos anos, diminuam a acurácia em relação ao planejamento devido à menor cautela, enquanto que cirurgiões inexperientes demonstram menores desvios possivelmente por estarem mais cautelosos, sendo a guia uma importante ferramenta para diminuição de angulações indesejadas em implantes que serão instalados.

Vercruyssen et al. (2014) descreveram justificativas para os desvios encontrados quando a cirurgia foi totalmente guiada por refletirem a soma de todos os erros ocorridos desde a aquisição da imagem até a transformação dos dados em um guia, e o posicionamento inadequado desse na cirurgia

Na região anterior da maxila, um desvio do implante para região vestibular pode ter grande influência na recessão óssea vestibular, dificultando a estética ou resultados funcionais. Já, desvios mesio distais na região de incisivos centrais podem levar a invasão de estruturas anatômicas como o canal incisivo e raízes de dentes adjacentes. Portanto é fundamental estimar o risco do mau posicionamento nas direções mesio distal e véstíbulo palatina (Chen et al., 2018).

As diferentes metodologias de estudos existentes para avaliar o posicionamento do implante instalado em relação ao planejado assim como se este estudo foi *in vitro*, *in vivo* ou em cadáver podem explicar as diferenças de desvios existentes. Estudos *in vitro* demonstraram menores desvios do que estudos *in vivo* e em cadáveres nos sentidos apicais horizontais e angulares (Bover-Ramos et al., 2018). Contudo, em todas as metodologias estudadas a cirurgia totalmente guiada obteve maior acurácia do que a cirurgia parcialmente guiada e a mão livre (Chen et al., 2018; Smitkarn et al., 2019; Cassetta, Bellardini, 2017; Bover-Ramos et al., 2018; Abduo, Lau, 2020; Schneider et al., 2021).

6 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos e considerando as limitações do presente estudo, podemos concluir que a acurácia dos implantes instalados de forma guiada foi maior independentemente do grau de experiência do cirurgião.

REFERÊNCIAS

Abduo J, Lau D. Accuracy of static computer-assisted implant placement in anterior and posterior sites by clinicians new to implant dentistry: in vitro comparison of fully guided, pilot-guided, and freehand protocols. *Int J Implant Dent*. 2020 Mar 11;6(1):10. doi: 10.1186/s40729-020-0205-3. PMID: 32157478; PMCID: PMC7064711.

Bover-Ramos F, Viña-Almunia J, Cervera-Ballester J, Peñarrocha-Diago M, García-Mira B. Accuracy of implant placement with computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis comparing cadaver, clinical, and in vitro studies. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2018 January/February;33(1):101–15. doi: 10.11607/jomi.5556. Epub 2017 Jun 20. PMID: 28632253.

Cassetta M, Bellardini M. How much does experience in guided implant surgery play a role in accuracy? A randomized controlled pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Jul;46(7):922-930. doi: 10.1016/j.ijom.2017.03.010. Epub 2017 Mar 31. PMID: 28366450.

Chen Z, Li J, Sinjab K, Mendonca G, Yu H, Wang HL. Accuracy of flapless immediate implant placement in anterior maxilla using computer-assisted versus freehand surgery: a cadaver study. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Dec;29(12):1186-94. doi: 10.1111/clr.13382. Epub 2018 Nov 9. PMID: 30346631.

Cunha RM, Souza FÁ, Hadad H, Poli PP, Maiorana C, Carvalho PSP. Accuracy evaluation of computer-guided implant surgery associated with prototyped surgical guides. *J Prosthet Dent*. 2021 Feb;125(2):266-72. doi: 10.1016/j.prosdent.2019.07.010. Epub 2020 Feb 25. PMID: 32111393.

Joda T, Derksen W, Wittneben JG, Kuehl S. Static computer-aided implant surgery (s-CAIS) analysing patient-reported outcome measures (PROMs), economics and surgical complications: A systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2018 Oct;29 Suppl 16:359-73. doi: 10.1111/clr.13136. PMID: 30328203.

Kiatkroekkrai P, Takolpuckdee C, Subbalekha K, Mattheos N, Pimkhaokham A. Accuracy of implant position when placed using static computer-assisted implant surgical guides manufactured with two different optical scanning techniques: a

randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2020 Mar;49(3):377-83. doi: 10.1016/j.ijom.2019.08.019. Epub 2019 Sep 20. PMID: 31543382.

Matta RE, Bergauer B, Adler W, Wichmann M, Nickenig HJ. The impact of the fabrication method on the three-dimensional accuracy of an implant surgery template. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017 Jun;45(6):804-8. doi: 10.1016/j.jcms.2017.02.015. Epub 2017 Feb 20. PMID: 28363503.

Rungcharassaeng K, Caruso JM, Kan JY, Schutyser F, Boumans T. Accuracy of computer-guided surgery: A comparison of operator experience. *J Prosthet Dent*. 2015 Sep;114(3):407-13. doi: 10.1016/j.prosdent.2015.04.004. Epub 2015 Jun 25. PMID: 26119019; PMCID: PMC4486338.

Schneider D, Sax C, Sancho-Puchades M, Hämmerle CHF, Jung RE. Accuracy of computer-assisted, template-guided implant placement compared with conventional implant placement by hand-An in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 2021 Sep;32(9):1052-60. doi: 10.1111/clr.13799. Epub 2021 Jun 28. PMID: 34143522; PMCID: PMC8456923.

Smitkarn P, Subbalekha K, Mattheos N, Pimkhaokham A. The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. *J Clin Periodontol*. 2019 Sep;46(9):949-57. doi: 10.1111/jcpe.13160. Epub 2019 Jul 19. PMID: 31241782.

Søndergaard K, Hosseini M, Storgård Jensen S, Spin-Neto R, Gottfredsen K. Fully versus conventionally guided implant placement by dental students: A randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2021 Sep;32(9):1072-84. doi: 10.1111/clr.13802. Epub 2021 Jul 5. PMID: 34166539.

Vercruyssen M, Hultin M, Van Assche N, Svensson K, Naert I, Quirynen M. Guided surgery: accuracy and efficacy. *Periodontol 2000*. 2014 Oct;66(1):228-46. doi: 10.1111/prd.12046. PMID: 25123771.

APÊNDICE 1

Estatística Descritiva – Média e Desvio padrão para cada grupo experimental

Inexperiente Convencional

Ângulo; P-3D; P-MD; P-VP; P-AC; A-3D; A-MD; A-MD; A-VP; A-AC

Variável	N	Média	D. Padrão	CoefVar	Mínimo	Máximo
Ângulo	10	6,850	4,250	62,06	1,500	16,20
P-3D	10	1,485	0,565	38,06	0,690	2,540
P-MD	10	0,459	0,185	40,44	0,220	0,740
P-VP	10	0,728	0,415	57,02	0,060	1,380
P-AC	10	1,022	0,757	74,07	0,000	2,350
A-3D	10	2,514	0,971	38,61	1,400	4,720
A-MD	10	1,496	0,691	46,20	0,010	2,270
A-VP	10	1,043	0,376	36,08	0,420	1,600
A-AC	10	1,042	0,715	68,59	0,220	2,280

Inexperiente Guiado

Ângulo; P-3D; P-MD; P-VP; P-AC; A-3D; A-MD; A-MD; A-VP; A-AC

Variável	N	Média	D. Padrão	CoefVar	Mínimo	Máximo
Ângulo	10	4,050	2,039	50,34	0,700	7,600
P 3D	10	0,849	0,427	50,32	0,230	1,560
P-MD	10	0,199	0,120	60,32	0,060	0,420
P-VP	10	0,218	0,142	65,12	0,030	0,490
P-AC	10	0,727	0,515	70,89	0,010	1,470
A-3D	10	1,327	0,524	39,51	0,360	2,230
A-MD	10	0,500	0,322	64,39	0,100	1,070
A-VP	10	0,767	0,644	83,92	0,050	2,160
A-AC	10	0,693	0,504	72,77	0,040	1,470

Experiente Convencional**Ângulo; P-3D; P-MD; P-VP; P-AC; A-3D; A-MD; A-MD; A-VP; A-AC****Variável N Média D. Padrão CoefVar Mínimo Máximo**

Ângulo	10	9,670	3,670	37,91	2,800	15,40
P 3D	10	1,012	0,232	22,92	0,690	1,470
P-MD	10	0,493	0,135	27,52	0,300	0,700
P-VP	10	0,681	0,361	53,04	0,170	1,400
P-AC	10	0,433	0,221	51,23	0,200	0,840
A-3D	10	2,716	1,019	37,53	1,310	4,810
A-MD	10	1,841	0,679	36,89	0,610	2,900
A-VP	10	1,341	0,359	26,76	0,780	1,950
A-AC	10	0,447	0,265	59,30	0,100	0,860

Experiente Guiada**Ângulo; P-3D; P-MD; P-VP; P-AC; A-3D; A-MD; A-MD; A-VP; A-AC****Variável N Média D. Padrão CoefVar Mínimo Máximo**

Ângulo	10	3,040	1,943	63,90	0,800	6,500
B 3D	10	0,581	0,284	48,90	0,200	1,110
P-MD	10	0,253	0,193	76,53	0,040	0,600
P-VP	10	0,243	0,206	85,03	0,000	0,670
P-AC	10	0,344	0,328	95,42	0,000	1,090
A-3D	10	1,005	0,490	48,79	0,430	1,820
A-MD	10	0,645	0,439	68,11	0,170	1,440
A-VP	10	0,549	0,358	65,12	0,140	1,220
A-AC	10	0,334	0,344	102,90	0,000	1,140

APÊNDICE 2

Estatística Descritiva – Dados obtidos para cada participante em cada um dos grupos experimentais.

Inexperiente Convencional

Ângulo	B 3D	P-MD	P -VP	P-AC	A-3D	A-MD	A-VP	A-AC
8,900	1,350	0,550	0,060	1,230	2,620	1,970	1,350	1,080
5,800	2,540	0,570	0,750	2,350	3,140	1,840	1,130	2,280
4,100	1,890	0,410	1,380	1,220	2,260	1,340	1,380	1,180
10,30	1,060	0,400	0,980	0,000	2,320	2,270	0,420	0,220
16,20	1,130	0,310	1,060	0,210	4,720	1,890	1,110	0,310
3,300	1,800	0,220	1,020	1,470	1,710	0,750	0,500	1,450
8,200	2,060	0,720	0,270	1,910	3,080	2,110	0,950	2,040
5,900	1,110	0,740	0,470	0,680	2,300	1,470	1,600	0,750
4,300	0,690	0,450	0,390	0,350	1,590	1,310	0,840	0,320
1,500	1,220	0,220	0,900	0,800	1,400	0,010	1,150	0,790

Inexperiente Guiado

Ângulo	B 3D	P-MD	P -VP	P-AC	A-3D	A-MD	A-VP	A-AC
4,400	0,810	0,110	0,030	0,800	1,340	0,880	0,670	0,760
3,600	0,230	0,080	0,090	0,200	0,830	0,590	0,570	0,170
4,300	1,430	0,060	0,280	1,410	1,550	0,440	0,570	1,370
6,100	1,050	0,150	0,170	1,020	1,870	1,070	1,210	0,950
1,600	1,560	0,420	0,280	1,470	1,480	0,150	0,050	1,470
3,800	0,380	0,330	0,190	0,010	1,150	0,530	1,020	0,040
0,700	0,460	0,320	0,340	0,050	0,360	0,310	0,170	0,050
5,400	0,900	0,220	0,050	0,870	1,400	0,100	1,140	0,810
3,000	0,840	0,150	0,260	0,790	1,060	0,720	0,110	0,770
7,600	0,830	0,150	0,490	0,650	2,230	0,210	2,160	0,540

Experiente Guiada

Ângulo	B 3D	P-MD	P -VP	P-AC	A-3D	A-MD	A-VP	A-AC
7,100	0,950	0,520	0,540	0,580	2,410	1,970	1,210	0,680
14,50	0,980	0,640	0,700	0,240	3,390	2,900	1,630	0,650
8,000	1,300	0,500	1,070	0,550	2,640	2,310	1,210	0,420
15,40	1,470	0,300	1,400	0,360	4,810	2,210	1,770	0,100
8,700	1,090	0,380	0,730	0,710	2,580	2,330	0,950	0,570
12,00	0,960	0,700	0,600	0,270	3,540	1,420	1,400	0,560
10,10	0,990	0,440	0,830	0,310	1,870	1,400	1,240	0,110
9,700	0,750	0,660	0,290	0,200	2,890	2,100	1,950	0,390
2,800	0,940	0,380	0,170	0,840	1,310	0,610	0,780	0,860
8,400	0,690	0,410	0,480	0,270	1,720	1,160	1,270	0,130

Experiente Convencional

Ângulo	B 3D	P-MD	P -VP	P-AC	A-3D	A-MD	A-VP	A-AC
6,500	0,430	0,180	0,370	0,120	1,820	1,440	1,100	0,040
2,500	0,900	0,500	0,670	0,330	1,320	0,390	1,220	0,320
5,500	0,560	0,270	0,140	0,470	1,500	1,380	0,430	0,410
5,200	1,110	0,080	0,200	1,090	1,500	0,750	0,620	1,140
2,000	0,200	0,060	0,180	0,050	0,610	0,170	0,580	0,060
1,700	0,660	0,600	0,120	0,250	0,490	0,260	0,320	0,260
0,800	0,390	0,390	0,000	0,000	0,430	0,390	0,190	0,000
2,400	0,430	0,120	0,150	0,380	0,780	0,670	0,140	0,370
1,700	0,330	0,290	0,100	0,120	0,690	0,560	0,390	0,120
2,100	0,800	0,040	0,500	0,630	0,910	0,440	0,500	0,620

APÊNDICE 3

INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INFLUÊNCIA DA EXPERIÊNCIA DO CIRURGIÃO NA ACURÁCIA DE IMPLANTES IMEDIATOS INSTALADOS COM CIRURGIA GUIADA OU CONVENCIONAL NA REGIÃO ANTERIOR - ESTUDO IN VITRO

Pesquisador: ALINE LOPES GARBIM

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 48570421.5.0000.0077

Instituição Proponente: Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT)

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.006.584

Apresentação do Projeto:

A possibilidade do planejamento digital e realização de cirurgias guiadas na Implantodontia vem evoluindo drasticamente nos últimos anos e possibilitado a realização de tratamentos reabilitadores com maior precisão, rapidez, previsibilidade e menor morbidade.

Objetivo da Pesquisa:

objetivo deste estudo será avaliar a influência da experiência do cirurgião na acurácia do posicionamento de implantes imediatos instalados na região anterior da maxila por meio de cirurgia guiada ou convencional.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: acidentes perfurantes durante o deslocamento do modelo da impressora de resina
perder o modelo ou quebrar o modelo, aborrecimento dos participantes da pesquisa pelo tempo cedido ao experimento.

Benefícios: reconhecer se a técnica tem valor clínico para melhoria cirúrgica de instalação de implante dental, ganhos em tempo cirúrgico, melhorias em planejamentos com implantes e precisão cirúrgica.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é in vitro, usa modelos com impressão 3D e se restringe ao ICT- Unesp de São José

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SÃO JOSE DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph.ict@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.584

dos Campos no período de abril de 2021 a dezembro de 2022.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Vide "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Recomendações:

Vide "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências solicitadas foram atendidas, conforme segue:-

01) Título e objetivo: rever o termo acurácia, uma vez que acurácia é a proximidade de um resultado com o seu valor de referência real, um padrão ouro. As análises que serão realizadas condizem com uma comparação entre os dois grupos, experientes ou não.

Resposta:- Acurácia é o termo utilizado na literatura científica definida como a proximidade de um resultado experimental com o seu valor de referência real. Este será o parâmetro avaliado tanto nos participantes experientes quanto nos inexperientes. Além disso, também haverá a comparação intergrupos. O parâmetro de referência real será o planejamento virtual realizado no software

Parecer do CEPH:- Atendido satisfatoriamente

02) identificar o local de realização do projeto

Resposta:- Nas dependências do Instituto de Ciência e Tecnologia da UNESP, campus São José dos Campos.

Parecer CEPH: Atendido satisfatoriamente

03)Necessita do cálculo amostral para justificativa de 10 participantes experientes e 10 inexperientes.

Resposta:- O cálculo amostral foi realizado a partir da coleta de dados na literatura do desvio padrão estimado e a

mínima diferença a ser detectada, considerando um nível de significância de 5% ($=0,05$) e um erro de 20%; no endereço eletrônico http://estatistica.bauru.usp.br/calculoamostral/ta_diferenca_media_independente.php

Resposta:_ Atendido satisfatoriamente

04) O texto "Os operadores consentiram em participar do estudo." Está no tempo passado, o

Endereço: Av.Engº Francisco José Longo 777

Bairro: Jardim São Dimas

CEP: 12.245-000

UF: SP

Município: SAO JOSE DOS CAMPOS

Telefone: (12)3947-9078

Fax: (12)3947-9010

E-mail: ceph.ict@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.584

estudo já foi iniciado? O CEPH não avalia estudos já iniciados.

Resposta:- Os operadores consentirão em participar do estudo, por meio da autorização de TCLE e o estudo será realizado nas dependências do Instituto de Ciência e Tecnologia da UNESP, campus São José dos Campos.

Parecer do CEPH :- Atendido satisfatoriamente

05)Explicar de forma mais clara quantas amostras serão obtidas de cada modelo, e como será o cegamento do avaliador, em relação aos participantes experiente ou não

Resposta:- Serão obtidas 40 amostras de implantes instalados em 20 modelos, nas regiões dos dentes 12 e 22 de cada

modelo para cada cirurgião, sendo divididas em quatro grupos: cirurgiões inexperientes convencionais (IC), cirurgiões inexperiente guiados (IG), cirurgiões experientes convencional (EC) e cirurgiões experientes guiados (EG). Cada região a ser operada será determinada por sorteio realizado no excel e o cirurgião realizará um implante de forma guiada e um a mão livre no mesmo modelo. O cirurgião irá verificar o planejamento na tela do computador previamente a instalação do implante

O avaliador responsável pela sobreposição das imagens dos implantes instalados com o planejado para cada amostra, não terá as informações sobre o cirurgião e sobre a forma de instalação do implante (guiada ou a mão livre), sendo todos os casos identificados apenas numericamente.

Parecer CEPH:- Atendido satisfatoriamente

06) Nota-se a ausência do item de análise estatística no projeto.

Resposta:- Os dados obtidos serão tabulados e submetidos à análise estatística pelo teste ANOVA-2.

Parecer CEPH:- Atendido satisfatoriamente

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o presente protocolo,

O (a) pesquisador(a) irá receber e-mail da Secretaria do CEPH-ICT-CAMPUS DE SJCAMPOS-UNESP, para envio de relatórios parciais/final, para não incorrer na penalidade de não o fazendo, em não ter novas submissões avaliada pelo Comitê de Ética, até que sane a pendência de envio do

Endereço: Av.Engº Francisco José Longo 777
Bairro: Jardim São Dimas **CEP:** 12.245-000
UF: SP **Município:** SAO JOSE DOS CAMPOS
Telefone: (12)3947-9078 **Fax:** (12)3947-9010 **E-mail:** ceph.ict@unesp.br

**INSTITUTO DE CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - CAMPUS DE
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS -
UNESP**



Continuação do Parecer: 5.006.584

relatório, na forma de notificação através do sistema da Plataforma Brasil. Obs:- No site <https://www2.ict.unesp.br/> – Sobre o ICT – Comissões e Comitês - Comitê de Ética Envolvendo Seres Humanos, encontrará o formulário para envio do Relatório parcial/final.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1764668.pdf	01/09/2021 19:18:20		Aceito
Parecer Anterior	Formulario_pendencias_aline_garbim.pdf	01/09/2021 19:18:04	ALINE LOPES GARBIM	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Aline_Lopes_Garbim_Mestrado.docx	03/08/2021 21:46:57	ALINE LOPES GARBIM	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Aline_Lopes_Garbim_Mestrado.pdf	03/08/2021 21:46:35	ALINE LOPES GARBIM	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	03/06/2021 18:59:21	ALINE LOPES GARBIM	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO JOSE DOS CAMPOS, 29 de Setembro de 2021

Assinado por:
Denise Nicodemo
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Engº Francisco José Longo 777
Bairro: Jardim São Dimas **CEP:** 12.245-000
UF: SP **Município:** SAO JOSE DOS CAMPOS
Telefone: (12)3947-9078 **Fax:** (12)3947-9010 **E-mail:** ceph.ict@unesp.br