



FACULDADE EDUFOR
CURSO DE ODONTOLOGIA

GABRIEL CASCAES FERREIRA

**GUIA CIRÚRGICO COMO ALIADO NO CORRETO POSICIONAMENTO DE
IMPLANTES DENTÁRIOS**

SÃO LUÍS
2022

GABRIEL CASCAES FERREIRA

**GUIA CIRÚRGICO COMO ALIADO NO CORRETO POSICIONAMENTO DE
IMPLANTES DENTÁRIOS**

Trabalho de conclusão de curso (TCC) apresentado ao Curso de Odontologia da FACULDADE EDUFOR, Unidade São Luís-MA, como pré-requisito para colação de grau de Cirurgião-dentista.

Orientador: Prof^o Ms. Chrys Morett Carvalho de Freitas.

Coordenadora: Prof^a Ms. Renata Carvalho Campelo.

SÃO LUÍS
2022

F383g Ferreira, Gabriel Cascaes

Guia cirúrgico como aliado no correto posicionamento de implantes dentário / Gabriel Cascaes Ferreira — São Luís: Faculdade Edufor, 2022.

36 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (ODONTOLOGIA) — Faculdade Edufor - São Luís, 2022.

Orientador(a) : Chrys Morett Carvalho de Freitas

1. Guia Cirúrgico. 2. Implantes Dentários. 3. Posicionamento. I. Título.

FACULDADE EDUFOR SÃO LUÍS

CDU 616.314-089.843

FERREIRA, G C. **Guia cirúrgico como aliado no correto posicionamento de implantes dentários.** Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Curso de Odontologia da Faculdade Edufor como pré-requisito para o grau de Cirurgião-dentista.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado em: 06 de outubro de 2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^o Ms. Chrys Morett Carvalho de Freitas
(Orientador)

Prof^o Esp. Danilo Augusto Paiva Pacheco

Prof^a Esp. Magna Fonseca Protásio

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por estar sempre cuidando de mim e me guiando em cada etapa da minha vida.

Agradeço à minha família por todo apoio e incentivo que sempre me deram: pelas palavras da minha mãe, que me incentivaram ao longo de todo este trajeto; ao meu pai, por não medir esforços para que me formasse; e ao meu irmão, pela parceria e amizade.

À minha noiva, por estar sempre ao meu lado me auxiliando em tantos processos, inclusive na realização deste trabalho de conclusão de curso.

Ao meu orientador Chrys Morett, por tamanha disponibilidade e pelos conselhos e correções, a fim de que este trabalho fosse concluído a tempo.

Em suma, a todos que, de alguma forma, colaboraram para que eu conseguisse concluir este trabalho, seja direta ou indiretamente, através de conselhos, palavras de afirmação e orações.

RESUMO

A reabilitação oral com implantes dentários é uma solução efetiva que devolve função e estética ao paciente, porém, erros e complicações decorrentes do mau posicionamento podem comprometer tais benefícios. Questiona-se, então, a segurança e os resultados estético-funcionais da técnica analógica, contexto onde se desenvolvem os guias cirúrgicos na Implantodontia, buscando trazer melhora no posicionamento dos implantes, diminuir complicações e melhorar a longevidade do tratamento. Este trabalho tem como objetivo apresentar o guia cirúrgico como ferramenta inovadora e segura para o tratamento com implantes. Trata-se de um estudo de revisão de literatura embasado em artigos, sendo a base de dados PubMed (Biblioteca Nacional de Medicina dos EUA), com critério cronológico do ano de 2012 a 2022. Estatisticamente, o método da utilização de guias foi considerado mais eficaz que a técnica à mão livre, tanto no que se refere à entrega do posicionamento planejado, quanto na propiciação de mais conforto e aceitação dos pacientes; por outro lado, fatores como a redução da estabilidade primária e a movimentação do guia mucossuportado durante a operação devem ser considerados pelo profissional.

Palavras-chave: Guia Cirúrgico. Implantes Dentários. Posicionamento.

ABSTRACT

Oral rehabilitation with dental implants is an effective solution that restores function and aesthetics to the patient, however, errors and complications resulting from poor positioning can compromise these benefits. Therefore, the safety and aesthetic-functional results of the freehand technique are questioned, the context in which surgical guides are developed in Implantology, seeking to improve the positioning of implants, reduce complications and improve the longevity of the treatment. This work aims to present the surgical guide as an innovative and safe tool for treatment with implants. This is a literature review study based on articles, using the PubMed database (US National Library of Medicine), with chronological criteria from 2012 to 2022. Statistically, the method of using guides was considered more effective than the freehand technique, both in terms of delivering the planned positioning and in providing more comfort and patient acceptance; on the other hand, factors such as the reduction of primary stability and the movement of the mucous-supported guide during the operation must be considered by the professional.

Keywords: Surgical guide. Dental Implants. Positioning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS

TABELA 1 - Ocorrência de complicações durante o período de observação de nove anos	13
FIGURA 1 - Apresentações impressa e tomográfica	15
TABELA 2 - Desvio dos erros totais, longitudinais e angulares nas diferentes abordagens cirúrgicas	18
FIGURA 2 - Distanciamento interproximal insuficiente evidenciado pela seta ..	21
FIGURA 3 - Restauração alongada devido ao implante posicionado mais profundamente	22
FIGURA 4 - Margem de segurança dos implantes em relação ao nervo alveolar interior	23
FIGURA 5 - Protocolo de colocação de implantes em região estética com guia cirúrgico	24
FIGURA 6 - Guia dentossuportado e broca piloto de 2,2mm	26
FIGURA 7 - Guia cirúrgico mucossuportado	27
FIGURA 8 - Guia cirúrgico direcionado à broca em cirurgia de implante na região de reconstrução de mandíbula	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 SOBRE AS COMPLICAÇÕES DA TÉCNICA CONVENCIONAL	11
3 IMPACTOS DO GUIA CIRÚRGICO NA IMPLANTODONTIA	13
4 INFLUÊNCIA DOS GUIAS CIRÚRGICOS NO CORRETO POSICIONAMENTO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS	17
5 DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	31
ANEXOS	34

1 INTRODUÇÃO

Problemas oriundos de implantes dentários mal posicionados interferem na durabilidade e qualidade de suas funções, sendo as principais complicações: carga excessiva de forças por implante colocados em posição supra-óssea; recessão gengival causada por posição vestibularizada do implante; e perda óssea peri-implantar, além de complicações estéticas. Erros como os citados acima são mais prevalentes quando realizados pela técnica convencional (à mão livre) (ARISAN *et al.*, 2013; LEE; LIN; WANG, 2017; ROMANOS; DELGADO-RUIZ; SCULEAN, 2019; GUENTSCH *et al.*, 2021).

O tratamento com implantes dentários e com a utilização de guias cirúrgicos assistidos por computador foi um marco importante para a Implantodontia, visto a tentativa de amenizar erros e complicações relacionados ao posicionamento dos implantes, e constitui-se um instrumento que oferece, com mais precisão, as informações anatômicas necessárias durante a operação (MORA; CHENIN; ARCE, 2014; SMITKARN *et al.*, 2019; YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

Nesse sentido, a utilização dos guias pode influenciar diretamente na aceitação dos pacientes por ser também um instrumento que surge com o objetivo de diminuir os traumas e melhorar o desconforto pós-operatório, especialmente em relação à técnica convencional (ARISAN *et al.*, 2013; KARLSSON *et al.*, 2020).

Porém, é de praxe que os profissionais devem entregar resultados satisfatórios e funcionais independente do tempo de atuação. Dessa forma, foi também com o objetivo de otimizar esses requisitos que os guias cirúrgicos foram criados (SMITKARN *et al.*, 2019).

À vista disso, questiona-se: as cirurgias de implantes dentários realizadas à mão livre são continuamente seguras e entregam sempre os melhores resultados estético-funcionais?

O presente estudo é uma revisão de literatura a partir de artigos científicos com cronologia entre os anos de 2012 e 2022, sendo o banco de dados a “PubMed”. O objetivo deste trabalho é apresentar os guias cirúrgicos como ferramenta inovadora e segura para a realização de implantes dentários; enquanto que os objetivos específicos são: descrever a técnica convencional (à mão livre): manejo, riscos e complicações; expor o funcionamento da operação com a utilização do guia cirúrgico e seu impacto na Implantodontia moderna; e evidenciar as vantagens da utilização dos guias cirúrgicos para tratamentos com implantes dentários.

2 SOBRE AS COMPLICAÇÕES DA TÉCNICA CONVENCIONAL

A técnica convencional, ou técnica à mão livre, ainda é muito utilizada e baseia-se na fresagem e inserção manual dos implantes, ou seja, a angulação e a profundidade são evidenciadas apenas na operação. Sendo assim, esse tipo de abordagem gera maior probabilidade de erros de posicionamento, o que pode ser prejudicial para a longevidade do tratamento, oferecendo também riscos às estruturas vitais como o nervo alveolar inferior, o seio maxilar e as raízes radiculares dos dentes adjacentes (ARISAN *et al.*, 2013; SMITKARN *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, além de prejuízos fisiológicos e funcionais ao paciente, uma desordem estética também pode ser encontrada quando um implante é colocado em posição mais profunda que a planejada, onde a prótese final pode se apresentar mais alongada, o que pode gerar desarmonia entre os demais elementos dentais e/ou protéticos e promover insatisfação ao paciente (LE; NIELSEN, 2015; LEE; LIN; WANG, 2017).

Outra complicação que pode ocorrer na técnica à mão livre, dependendo da posição da plataforma (estrutura mais superficial do implante), é a perda acentuada de crista óssea marginal, porém, por possuir causa multifatorial, também pode se correlacionar a traumas, conexões e ao mau posicionamento dos implantes. Ademais, não havendo também o controle higiênico, todos os tecidos duros e moles do peri-implante incorretamente posicionado podem comprometer até mesmo o implante já osseointegrado (ROMANOS; DELGADO-RUIZ; SCULEAN, 2019; GUENTSCH *et al.*, 2021).

Logo, ainda que os sinais clínicos da peri-implantite sejam bem evidentes (perda óssea acentuada em volta do implante, supuração,

sangramento e aumento da profundidade de sondagem), os exames complementares são de fundamental importância para o diagnóstico da doença (ROMANOS; DELGADO-RUIZ; SCULEAN, 2019; KARLSSON *et al.*, 2020).

Outras complicações observadas que podem ser também citadas, são: a recessão gengival, tendo como principais fatores causadores de problemas o posicionamento mais vestibular do implante, a utilização de retalho aberto e a posição mais bucal da plataforma, podendo essa última causar a recessão labial (ARISAN *et al.*, 2013; LE; NIELSEN, 2015; CHACKARTCHI; ROMANOS; SCULEAN, 2019).

Além desses, outro fator que há de se destacar é a sobrecarga de forças sobre o implante, que pode estar relacionada não somente ao bruxismo, mas a seu posicionamento mais coronal. Tendo isso em vista, ainda que as forças fisiológicas exercidas no implante estimulem a formação de osso peri-implantar, é aconselhado que os profissionais evitem cargas excessivas (ARISAN *et al.*, 2013; ROMANOS; DELGADO-RUIZ; SCULEAN, 2019).

Liaw, Delfini e Abrahams (2019) discorrem sobre as fraturas de implantes que também podem acontecer devido à ação de forças excessivas em razão da deficiência na oclusão, sendo a angulação e/ou posição inadequada do implante os principais fatores para tal intercorrência. Em decurso disso, Smitkart *et al.* (2019) discorrem sobre a íntima relação existente entre o correto posicionamento do implante e o sucesso da reabilitação da oclusão e distribuição de forças.

A tabela 1, descrita por Karlsson *et al.* (2020) retrata em número e porcentagem a manifestação de complicações em cirurgias de implantes num período de nove anos.

Tabela 1: Ocorrência de complicações durante o período de observação de nove anos

Complicações técnicas	155/596	26,0%
Periimplantite	110/596	18,5%
Perda do implante	45/596	7,6%
Livre de qualquer complicação	345/596	57,9%

Fonte: Karlsson *et al.* (2020), p.16

Com base nisso, deve-se considerar que o interesse na diminuição da taxa de erros e complicações no tratamento com implantes deve ser maximizado, tanto pela promoção de saúde ao paciente, quanto pela dificuldade técnica em reverter complicações que custam caro, além de interferir diretamente na cooperação e satisfação do mesmo (ARISAN *et al.*, 2013; KARLSSON *et al.*, 2020).

3 IMPACTOS DO GUIA CIRÚRGICO NA IMPLANTODONTIA

A cirurgia guiada, por sua vez, se baseia na fabricação de modelos 3D (tridimensionais) de guias cirúrgicos, que são previamente planejados em CBCT (tomografia computadorizada de feixe cônico) e alinhados ao *software* de projeto assistido por computador, possibilitando maior precisão e redução de erros recorrentes durante o transoperatório. Em contradição à técnica convencional, os guias trouxeram mais efetividade ao trabalho do implantodontista, oferecendo a ele todas as referências adquiridas através do planejamento em um único instrumento (MORA; CHENIN; ARCE, 2014; SMITKARN *et al.*, 2019; YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

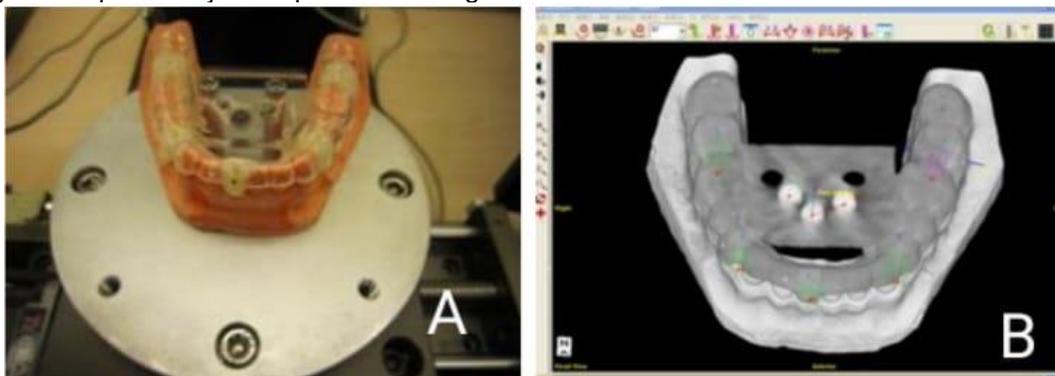
Conforme apontam as pesquisas, os primeiros guias cirúrgicos eram fabricados manualmente pelos próprios dentistas ou por técnicos de laboratório, de forma que as informações obtidas por tomografias não eram transpostas

digitalmente para o guia. Essa técnica, porém, teve maior ascensão com o avanço da tecnologia e com a criação de sistemas (*hardwares* e *softwares*) de auxílio, tanto para o diagnóstico e o planejamento dos casos, quanto para a própria execução do procedimento. Desse modo, radiografias periapicais, panorâmicas, palpações e inspeções já não são, em muitos casos, suficientes para um planejamento eficaz e seguro, sendo o planejamento tridimensional uma alternativa mais precisa e geradora de resultados mais previsíveis (MORA; CHENIN; ARCE, 2014; GREENBERG, 2015; KOLA *et al.*, 2015; SUN; LEE; LAN 2020).

Atualmente, os guias fabricados são nomeados como “guias cirúrgicos estereolitográficos”, ou seja, produzidos por impressão 3D, sendo o protocolo de confecção: criação de modelo virtual do paciente a partir da tomografia computadorizada e escaneamento intraoral; e transferência dos dados processados para uma impressora 3D, que fará a interpretação das informações e estereolitografia (impressão) do guia cirúrgico. No entanto, um fator que deve ser levado em consideração para a utilização desse sistema é a qualidade das imagens tomográficas, visto que erros e distorções decorrentes de falhas humanas nas imagens e dados podem comprometer a eficácia do guia a ser impresso (LEE *et al.*, 2014; CHACKARTCHI; ROMANOS; SCULEAN, 2019).

Na figura 1 estão evidenciadas as duas etapas principais para a fabricação do guia, sendo que a imagem “A” aponta um guia moldado a vácuo colocado no modelo, e a “B”, uma tomografia evidenciando o planejamento do guia sobre o molde digital do paciente.

Figura 1: Apresentações impressa e tomográfica



Fonte: Lee *et al.*, (2014), p.2692

Nesse modelo de cirurgia podem ser fabricados três tipos de guias para a operação, sendo que a escolha do tipo de guia influencia diretamente no resultado final. Em vista disso, cada modelo de guia está relacionado à sua região de suporte: 1) guia com suporte em dente, utilizado quando existem dentes suficientes para estabilização do guia durante a cirurgia; 2) guia com suporte em mucosa, onde o mesmo é apoiado no tecido mole sem a demanda de retalhos, sendo o modelo que apresenta menor estabilidade em boca e estando sua eficácia diretamente relacionada à espessura da mucosa, relação essa que é inversamente proporcional, ou seja, quanto mais espessa for a mucosa, menor eficácia do guia; e 3) guia com suporte em osso, onde há necessidade de retalhos e é mais dependente do uso de parafusos de fixação para melhor retenção do que os outros modelos de guia. Dentre tais modelos, o guia suportado em dente é, estatisticamente, o que possui maior taxa de sucesso devido à sua maior estabilidade (ARISAN *et al.*, 2013; CASSETTA *et al.*, 2014; KOLA *et al.*, 2015; BOVER-RAMOS *et al.*, 2018; YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

Além disso, outras apresentações da utilização dos guias cirúrgicos são: 1) a cirurgia parcialmente guiada, onde a perfuração inicial é feita com

auxílio do guia e, após sua utilização, é removido e todo o resto da operação é feito à mão livre; e 2) a cirurgia totalmente guiada, sendo essa a que utiliza os guias tanto na fresagem inicial quanto no posicionamento do implante (MORA; CHENIN; ARCE, 2014; YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

Por outro lado, Cassetta *et al.* (2014) e Yafi, Camenisch e Al-Sabbagh (2019) destacam a dificuldade da utilização do guia cirúrgico mucossuportado em paciente fumantes e edêntulos totais, devido ao maior espessamento da mucosa, característico desse tipo de paciente; logo, a distância entre o fundo do tubo do guia e o ponto de entrada da broca no osso alveolar é aumentada, propiciando maior possibilidade de desvios. Dessa forma, os guias cirúrgicos fixos apresentam maior exatidão no posicionamento para esses pacientes, reafirmando que, apesar dos guias terem surgido com o objetivo de melhorar a assertividade do posicionamento de implantes, é necessário ter o conhecimento adequado sobre como utilizar esse material a favor dos objetivos do tratamento da melhor forma possível.

Ainda assim, com o surgimento do guia cirúrgico, o grau de aceitabilidade dos pacientes, frente aos benefícios da utilização do mesmo, aumentou, sendo os principais motivos dessa aceitação o menor desconforto pós-operatório (em casos onde não há necessidade de retalho) e menor tempo de exposição cirúrgica (ARISAN *et al.*, 2013; KOLA *et al.*, 2015; YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

4 INFLUÊNCIA DOS GUIAS CIRÚRGICOS NO CORRETO POSICIONAMENTO DOS IMPLANTES DENTÁRIOS

Segundo apontam Kola *et al.* (2015), há alguns critérios para que um implante seja considerado bem posicionado: o mesmo deve estar paralelo ao ângulo oclusal e perpendicular ao pilar anterior, sendo ele prótese sobre implante ou dente natural. Além disso, é válido ressaltar que todas as posições devem ser planejadas no pré-operatório pelo enceramento diagnóstico, assim, a prótese final deve transparecer o sucesso ou insucesso do posicionamento do implante.

Em complemento, Le e Nielsen (2015) discorrem acerca de algumas diretrizes para a instalação de um implante na posição ideal, sendo elas: 1) preservar 2 milímetros de osso facial; 2) distanciar de 1,5 a 2 milímetros do dente adjacente; 3) distanciar 3 milímetros entre implantes; e 4) posicionar o implante de modo que a plataforma do mesmo distancie pelo menos 3 milímetros da margem gengival ideal, não excedendo 5 milímetros.

Ademais, outra variável que deve ser avaliada pelo implantodontista é a grande quantidade de irregularidades no rebordo alveolar, sobretudo em casos de pacientes totalmente edêntulos, sendo necessário um planejamento mais cauteloso. Em casos onde há colocação de implante unitário, o planejamento é mais instintivo devido aos vários pontos de referência e de superfícies retentoras presentes em boca (ARISAN *et al.*, 2013; LE; NIELSEN, 2015).

Dessa maneira, os guias suportados em dentes são os mais utilizados devido à excelente estabilidade que proporcionam, diminuindo a possibilidade de desvios durante a cirurgia e trazendo uma fixação que é difícil de ser alcançada nos guias com suporte em mucosa, por conta da não retenção em

estruturas duras como o dente e o osso. À vista disso, em se tratando de traumas cirúrgicos, os guias dentossuportados também são mais vantajosos em relação aos suportados em osso, visto que esses últimos são mais invasivos, e a utilização de parafusos de fixação em osso e confecção de retalhos promovem feridas cirúrgicas mais extensas, dificultando e prolongando ainda mais a cicatrização pós-operatória (GALLARDO *et al.*, 2016; BOVER-RAMOS *et al.*, 2018; NGAMPRASERTKIT; AUNMEUNGTHONG; KHONGKHUNTHIAN, 2021).

Portanto, em se tratando da eficácia dos guias cirúrgicos, um estudo realizado por Sun, Lee e Lan (2020) mostra quatro técnicas para a colocação de implantes: implante com sistema de navegação; implante com guia cirúrgico de laboratório; implante com sistema de navegação e guia cirúrgico; e implante à mão livre. Para a realização do estudo, os profissionais passaram por um treinamento até alcançarem uma curva de aprendizado para a correta utilização dos sistemas. A pesquisa revelou a técnica que manipulava sistema de navegação aliado à utilização de guias cirúrgicos para planejamento e execução das cirurgias como a que obteve melhores resultados em relação ao posicionamento dos implantes.

A tabela 2 demonstra, em números, a vantagem da relação entre o sistema de navegação e guia cirúrgico quando comparado às demais técnicas citadas pelo autor.

Tabela 2: Desvio dos erros totais, longitudinais e angulares nas diferentes abordagens cirúrgicas

Desvio	Stent de Navegação e Cirúrgico		Navegação		Stent Cirúrgico		Mão livre		p-Valor *	Comparação múltipla
	Quer dizer±SD	95% CI	Quer dizer±SD	95% CI	Quer dizer±SD	95% CI	Quer dizer±SD	95% CI		
Total (mm)	0,98±0,19	0,91-1,05	1,25±0,09	1,22-1,28	1,49±0,08	1,47-1,53	1,89±0,09	1,86-1,93	<0,0001#	NS > N > S > F
Longitudinais (mm)	0,52±0,20	0,44-0,59	0,73±0,13	0,68-0,77	1,00±0,15	0,96-1,06	1,42±0,25	1,51-1,33	<0,0001#	NS > N > S > F
Angular (grau)	2,20±0,38	2,06-2,34	3,24±0,36	3,11-3,38	4,54±0,29	4,43-4,65	6,12±0,12	6,08-6,17	<0,0001#	NS > N > S > F
Tempo de Preparação	30 minutos		20 minutos		15 minutos		10 minutos			

Fonte: Sun, Lee e Lan (2020), p.8

Quando se analisam os desvios na crista e no ápice de implantes colocados à mão livre, parcialmente e totalmente guiados, pode-se constatar que a técnica à mão livre é a que mais apresenta desvios na análise 3D, enquanto a técnica totalmente guiada, a que menos apresenta desvios (GUENTSCH *et al.*, 2021).

Também acerca dos desvios 3D, em comparação à técnica convencional, a técnica com a utilização de guias cirúrgicos é a que apresenta resultados mais próximos do que foi planejado, sendo que as diferenças mais significativas entre as técnicas ocorrem no desvio angular, no desvio do ombro e no desvio do ápice do implante (SMITKARN *et al.*, 2019).

Dessa forma, a taxa de sobrevida dos implantes colocados com a utilização de guias cirúrgicos não é comprometida, mantendo uma porcentagem de sobrevida de 94,5% a 100%, que se mantem na média da taxa de sobrevida dos implantes de modo geral. No entanto, erros humanos ainda podem interferir no resultado final, daí a importância do cirurgião estar atento à escolha correta do tipo de guia para a utilização em cada caso (CASSETA *et al.*, 2014; ASHTIANI *et al.*, 2021).

Frente a isso, é importante que o profissional conheça as vantagens e desvantagens que os guias oferecem, sendo as vantagens: 1) maior precisão para a colocação dos implantes em relação à técnica convencional; 2) tempo cirúrgico reduzido; 3) preservação de estruturas anatômicas; 4) ausência de retalhos e grandes feridas, conseqüentemente, menor a chance de inchaço no pós-operatório; 5) visualização 3D das estruturas vitais; 6) informações precisas do tamanho, direção e localização do osso; e 7) material transparente, permitindo melhor visualização com campo operatório. Enquanto que as principais

desvantagens são: 1) menor controle tátil; 2) custo elevado; 3) dificuldade na utilização em paciente com abertura bucal limitada; e 4) folgas do guia durante a operação (mais comum em guias com suporte em mucosa) (CASSETTA *et al.*, 2014; KOLA *et al.*, 2015; SUN; LEE; LAN, 2020).

Ademais, o fator irrigação na cirurgia guiada apresenta números mais elevados em relação ao aquecimento em comparação com a técnica convencional. Por outro lado, esses valores de temperatura ainda alcançam números dentro da normalidade permitida, e a utilização de seringas para irrigação sob os guias cirúrgicos é uma alternativa para controle térmico (YAFI; CAMENISCH; AL-SABBAGH, 2019).

Além disso, os guias cirúrgicos podem ser uma alternativa viável também para cirurgias de reconstrução de mandíbula, porém, devido à baixa quantidade de amostra, não se têm ainda resultados precisos sobre a eficácia da utilização dos guias nesse tipo de tratamento (ZHU *et al.*, 2020).

5 DISCUSSÃO

A inserção da tecnologia digital na implantodontia, com a fabricação de guias cirúrgicos tridimensionais, tem como principal objetivo trazer ainda mais precisão e previsibilidade de trabalho ao cirurgião frente a todos os erros e complicações, sendo que, dentre todos os fatores causais citados neste trabalho, o mais incidente é a falha no correto posicionamento, principalmente através da técnica à mão livre, que torna-se, em muitos casos, um desafio ao profissional, pois todos as referências para a correta instalação são definidas visualmente (ARISAN *et al.*, 2013; GUENTSCH *et al.*, 2021).

Alguns erros repercutem em complicações mais fáceis de serem ajustáveis, porém, iatrogenias visíveis e com prejuízos consideráveis são mais difíceis de serem revertidas (KARLSSON *et al.*, 2020).

A figura 2 exemplifica bem uma das falhas recorrentes e de difícil reversão na Implantodontia.

Figura 2: Distanciamento interproximal insuficiente evidenciado pela seta



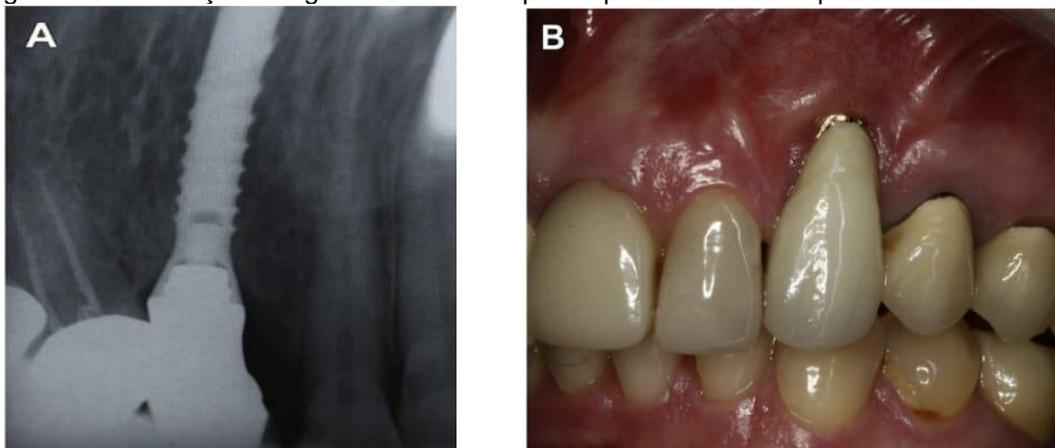
Fonte: Arisan *et al.* (2013), p.195

Nesse caso, o que se pode observar é que uma das diretrizes que Le e Nielsen (2015) abordam não é seguida, que é a de permitir pelo menos 3 milímetros de espaço interproximal entre os implantes. É importante ressaltar que esse tipo de erro pode repercutir tanto na funcionalidade quanto em problemas estéticos (LEE; LIN; WANG, 2017).

Em concordância a isso, a satisfação do paciente em relação à estética dos dentes reabilitados é um dos alvos principais do tratamento com implantes, sendo assim, as precauções com o posicionamento devem visar também o resultado estético da prótese final (LE; NIELSEN, 2015; KARLSSON *et al.*, 2020).

A figura 3 exemplifica o resultado de um implante mal posicionado e sua repercussão estética, onde a figura “A” mostra uma imagem radiográfica do implante posicionado mais profundamente, e a imagem “B” expõe o aspecto clínico de uma coroa mais alongada em proporção aos elementos dentais adjacentes.

Figura 3: Restauração alongada devido ao implante posicionado mais profundamente

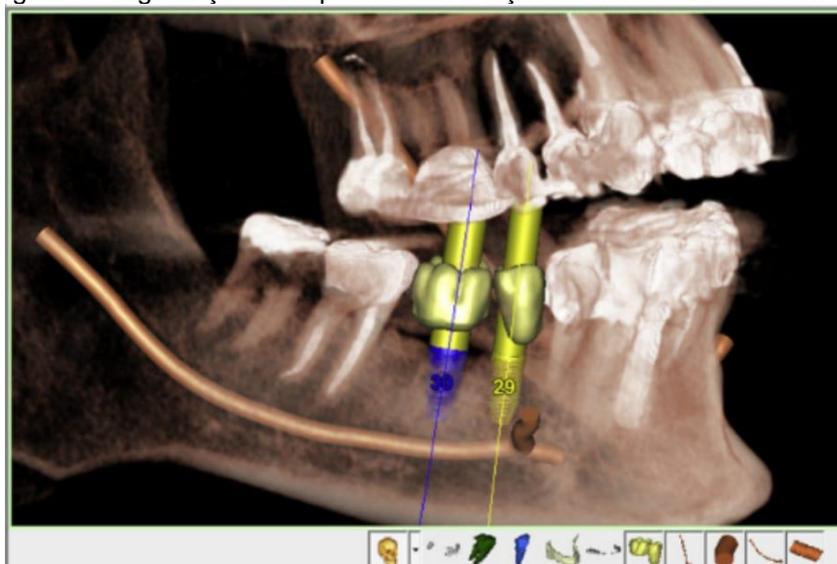


Fonte: Le e Nielsen (2015), p.304

Apesar de que todas as complicações descritas são riscos aos quais toda operação está sujeita, o surgimento da utilização de guias cirúrgicos esterolitográficos aumentou a porcentagem de acertos, considerando esses como a posição do implante mais próxima possível da planejada (SMITKARN *et al.*, 2019). No entanto, vale ressaltar que um dos principais impactos do surgimento dos guias na Implantodontia foi a maior aproximação gerada entre os cirurgiões e as novas tecnologias desenvolvidas, principalmente a utilização da impressora 3D vinculada à tomografia computadorizada e a *softwares* de planejamento tridimensional. Esse avanço é benéfico e uma resposta ao questionamento de Mora, Chenin e Arce (2014) sobre as tradicionais técnicas de avaliação e planejamento, sendo essas, em muitos casos, insuficientes para um bom planejamento.

A figura 4 mostra o planejamento tridimensional através de *software* de dois implantes, evidenciando a futura posição deles em relação ao nervo alveolar inferior.

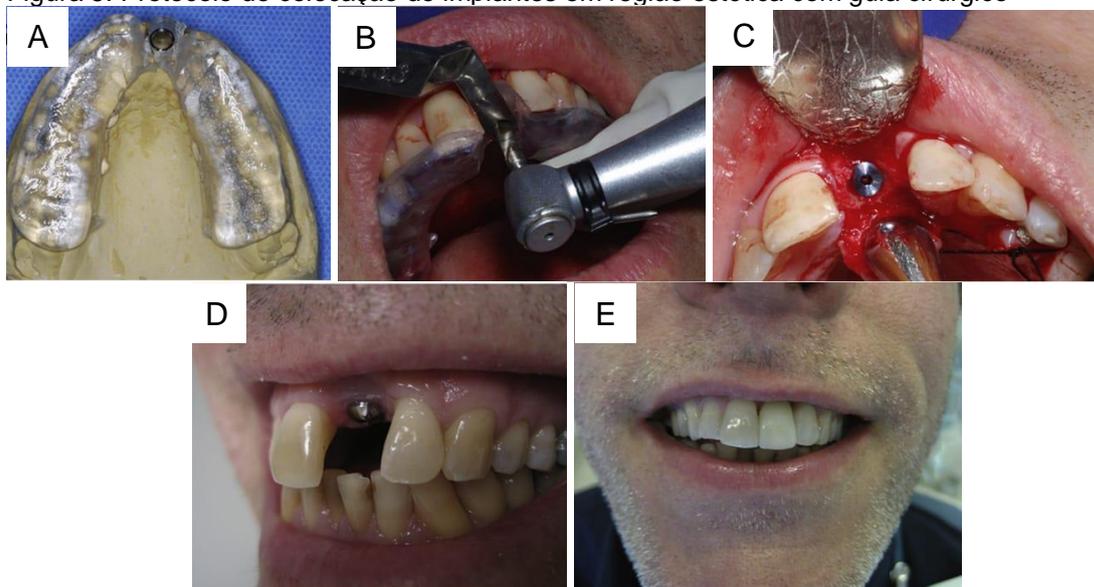
Figura 4: Margem de segurança dos implantes em relação ao nervo alveolar inferior



Fonte: Mora, Chenin e Arce (2014), p.610

A exemplo disso, a figura 5 expõe um dos casos de sucesso clínico de colocação de implante em região estética com a utilização de um guia cirúrgico com suporte em dente. A figura 5 “A” mostra o guia cirúrgico encaixado no modelo; a figura 5 “B” mostra o momento da fresagem inicial sob a utilização do guia; a figura 5 “C” e “D” mostram o implante com retalho aberto e fechado, respectivamente; e a figura 5 “E” mostra o resultado final da prótese sobre implante, evidenciando que os guias são eficazes também para implantes estéticos (GREENBERG, 2015).

Figura 5: Protocolo de colocação de implantes em região estética com guia cirúrgico



Fonte: Greenberg (2015), p.334

Em consequência do maior contato dos profissionais a tecnologias como a descrita, os resultados da utilização dos guias cirúrgicos passaram a ser mais previsíveis comparando-se ao que foi planejado. Sendo assim, Smitkarn *et al.* (2019), Sun, Lee e Lan (2020) e Guentsch *et al.* (2021) foram os autores que compararam a utilização dos guias com as operações realizadas à mão livre, sendo que cada um traz dados específicos de cada estudo.

O primeiro autor aborda três vantagens significativas da técnica guiada, sendo elas: menor desvio angular; menor desvio no ombro; e menor desvio no ápice. Essas estruturas estão diretamente ligadas ao peri-implante, e a melhora desses fatores influencia diretamente na saúde dos tecidos peri-implantares e longevidade do implante (SMITKARN *et al.*, 2019).

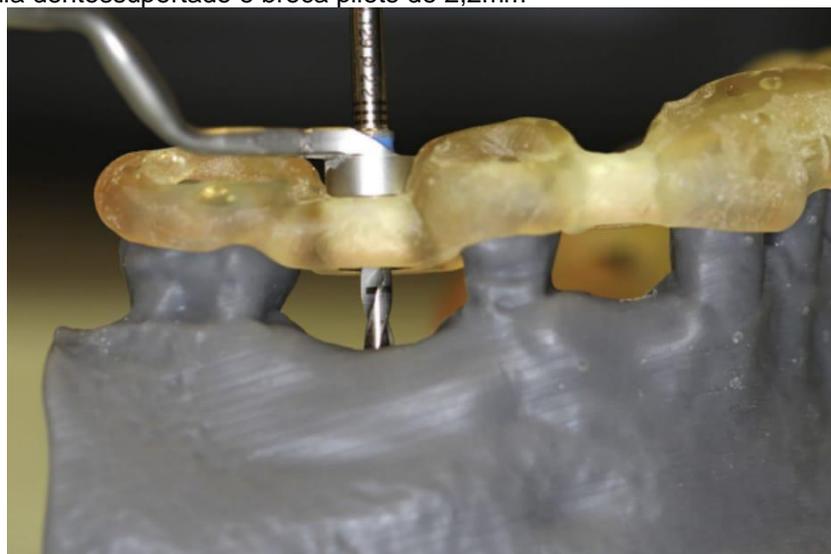
O segundo apresenta, em números, a vantagem significativa na quantidade de erros diminuída na técnica onde se usou sistema de navegação e guias cirúrgicos para colocação de implantes, ficando à frente, inclusive, da técnica que utilizou guias cirúrgicos de laboratório evidenciando as vantagens da utilização dessas novas tecnologias (Tabela 2) (SUN; LEE; LAN, 2020).

Por fim, o terceiro autor também destaca a cirurgia guiada como a que menos apresenta desvios 3D no aspecto geral em comparação à técnica convencional (GUENTSCH *et al.*, 2021).

Já com relação aos modelos de guia cirúrgico, a literatura aborda três principais: o dentossuportado, o mucossuportado e o suportado em osso; sendo cada um definido a partir do seu local de suporte, onde o dentossuportado foi o que apresentou resultados mais precisos de acordo com os artigos usados nesta revisão. Essa realidade pode estar relacionada ao fato de que os dentes presentes em boca oferecem melhor retenção, diminuindo a taxa de desvios durante a cirurgia, e também por ter mais referências de oclusão do paciente (BOVER-RAMOS *et al.*, 2018; NGAMPRASERTKIT; AUNMEUNGTHONG; KHONGKHUNTHIAN, 2021).

A figura 6 apresenta um guia dentossuportado no modelo, evidenciando a distância entre o mesmo e o osso.

Figura 6: Guia dentossuportado e broca piloto de 2,2mm



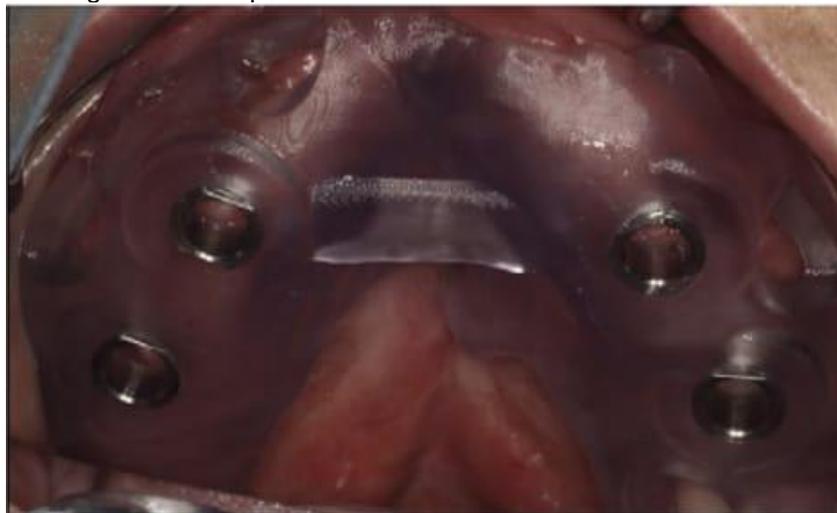
Fonte: Guentsch *et al.* (2021), p.3

Em relação à oclusão, os guias também podem oferecer uma melhora na reabilitação, principalmente evitando as sobrecargas indesejadas descritas por Arisan *et al.* (2013) e Romanos, Delgado-Ruiz e Sculean (2019), ou seja, conceitos como o da DVO (Dimensão Vertical de Oclusão) e repercussões na ATM (Articulação Temporo-Mandibular) devem ser criteriosamente respeitados.

As vantagens e desvantagens dos guias cirúrgicos abordados por Kola *et al.* (2015) e Sun, Lee e Lan (2020) apontam para o crescimento da técnica devido aos seus benefícios, sendo os principais: maior precisão, tempo de operação diminuídos e menores feridas cirúrgicas. Porém, os guias com suporte em mucosa e com suporte em osso são os que mais apresentam complicações em relação ao dentossuportado. O mucossuportado, por ter menor estabilidade, pode gerar mais desvios durante a cirurgia, perdendo assim a referência planejada, além de que esse efeito é potencializado em pacientes com mucosa com mais de 3 milímetros de espessura (GALLARDO *et al.*, 2016).

A figura 7 ilustra um guia com suporte em mucosa em seu local de suporte.

Figura 7: Guia cirúrgico mucossuportado



Fonte: Yafi, Camenisch e Al-Sabbagh (2019), p.10

Já o guia com suporte em osso possui como desvantagem principal a maior quantidade de feridas cirúrgicas quando retalhos são confeccionados, sendo que, na meta-análise de Bover-Ramos *et al.* (2018), esses guias apresentaram mais desvios que os demais modelos. Assim, pode-se dizer que existem, de fato, diferenças na utilização de cada modelo, dessa forma, mais estudos devem continuar sendo realizados para o aperfeiçoamento dessa ferramenta.

Vale citar que o fator experiência profissional, abordado por Arisan *et al.* (2013) e Karlsson *et al.* (2020), exerce bastante influência em casos complexos na técnica convencional; porém, com o maior vínculo do implantodontia com as tecnologias digitais, somadas à utilização de guias, a taxa de sucesso clínico tende a aumentar, visto a melhora tanto no planejamento quanto na execução.

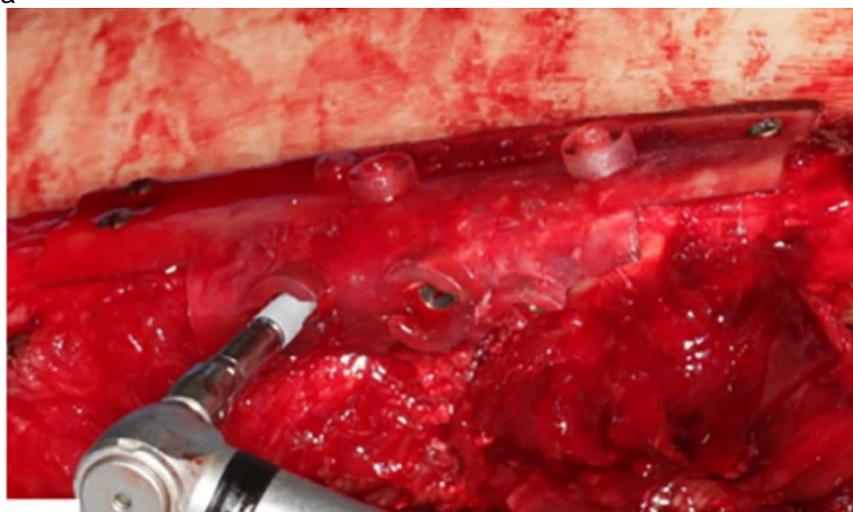
Nesse sentido, apesar de Yafi, Camenisch e Al-Sabbagh (2019) negar a hipótese do superaquecimento prejudicial em cirurgias guiadas, Cassetta *et al.* (2014) ressaltam que o profissional deve estar atendo não somente ao tipo de

guia a ser escolhido, como também às desvantagens, bem descritas por Kola *et al.* (2015) e Sun, Lee e Lan (2020), sendo que erros humanos também devem ser considerados.

Porém, embora existam desvantagens, a sobrevida dos implantes instalados com o auxílio de guias cirúrgicos permanece dentro da normalidade, comparada à taxa de sobrevida em cirurgias realizadas sem guia, como destaca Ashtiani *et al.* (2021). Dessa forma, mesmo considerando que a cirurgia guiada tenha seus riscos, as vantagens, somadas com as taxas de sobrevida, apontam para uma técnica inovadora e segura na Implantodontia, sendo essa realizada com o conhecimento adequado e da forma correta.

Por conta disso, o crescimento da utilização de guias cirúrgicos está levando essa ferramenta para novos métodos de aplicação, como descreve Zuh *et al.* (2020) acerca do auxílio dos guias no tratamento de reconstrução de mandíbula aliado à reabilitação dentária com implantes, como mostra a figura 8.

Figura 8: Guia cirúrgico direcionado à broca em cirurgia de implante na região de reconstrução de mandíbula



Fonte: Zuh *et al.* (2020), p.4

O presente estudo, por fim, apresenta a eficácia dos guias cirúrgicos na Implantodontia, validando essa ferramenta, aliada às novas tecnologias de planejamento, como significativa para a diminuição de erros e complicações cirúrgicas e pós-cirúrgicas, tanto para profissionais inexperientes quanto para veteranos, mas que também possui suas limitações, onde o profissional continua com a mesma responsabilidade de, segundo Romanos, Delgado-Ruiz e Sculean (2019), se manter atualizado às técnicas, oferecendo o melhor tratamento possível ao paciente.

6 CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto neste trabalho, é possível considerar que o guia cirúrgico para a Implantodontia é uma ferramenta segura e que traz maior precisão no posicionamento e conforto ao paciente quando comparado com a operação à mão livre e contribui para a diminuição de erros e complicações oriundas de um implante mal posicionado.

Em concordância a isto, o surgimento do guia também influenciou no maior contato profissional a novas tecnologias e *softwares*, atualizando-o no mercado e possibilitando o planejamento virtual 3D com melhor visualização de estruturas importantes para a operação.

O que é importante considerar, por outro lado, é que os guias também possuem alguns pontos a serem melhorados, como a percepção tátil, que diminui a qualidade da estabilidade primária, e a falta de estabilidade dos guias mucossuportados. Contudo, assim como foi apresentado nesta revisão, esses fatores não interferem, de modo geral, na taxa de sobrevida dos implantes, sendo suas vantagens superiores às desvantagens e tornando sua utilização vantajosa e estratégica para o profissional bem informado.

REFERÊNCIAS

ARISAN, Volkan *et al.* Implant Positioning Errors in Freehand and Computer-Aided Placement Methods: a single-blind clinical comparative study. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, [S.L.], v. 28, n. 1, p. 190-204, 2013. Quintessence Publishing. <http://dx.doi.org/10.11607/jomi.2691>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23377066/>.

ASHTIANI, R. Eftekhar; *et al.* Accuracy of static digital surgical guides for dental implants based on the guide system: a systematic review. **Journal Of Stomatology, Oral And Maxillofacial Surgery**, [S.L.], v. 122, n. 6, p. 600-607, dez. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jormas.2020.10.010>.

BOVER-RAMOS, Fernando; *et al.* Accuracy of Implant Placement with Computer-Guided Surgery: a systematic review and meta-analysis comparing cadaver, clinical, and in vitro studies. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 101-115, jan. 2018. Quintessence Publishing. <http://dx.doi.org/10.11607/jomi.5556>.

CASSETTA, Michele; *et al.* Accuracy of Positioning of Implants Inserted Using a Mucosa-Supported Stereolithographic Surgical Guide in the Edentulous Maxilla and Mandible. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, [S.L.], v. 29, n. 5, p. 1071-1078, 19 set. 2014. Quintessence Publishing. <http://dx.doi.org/10.11607/jomi.3329>.

CHACKARTCHI, Tali; ROMANOS, Georgios E.; SCULEAN, Anton. Soft tissue-related complications and management around dental implants. **Periodontology 2000**, [S.L.], v. 81, n. 1, p. 124-138, 12 ago. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/prd.12287>.

GALLARDO, Yolanda Natali Raico; *et al.* Accuracy comparison of guided surgery for dental implants according to the tissue of support: a systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 602-612, 8 abr. 2016. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/clr.12841>.

GREENBERG, Alex M. Digital Technologies for Dental Implant Treatment Planning and Guided Surgery. **Oral And Maxillofacial Surgery Clinics Of North America**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 319-340, maio 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coms.2015.01.010>.

GUENTSCH, Arndt *et al*; SUKHTANKAR, Laxmi; AN, Hongseok; LUEPKE, Paul G.. Precision and trueness of implant placement with and without static surgical guides: an in vitro study. **The Journal Of Prosthetic Dentistry**, [S.L.], v. 126, n. 3, p. 398-404, set. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.06.015>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32893013/>.

KARLSSON, Karolina *et al.* Occurrence and clustering of complications in implant dentistry. **Clinical Oral Implants Research**, [S.L.], v. 31, n. 10, p. 1002-1009, 4

set. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/clr.13647>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32794289/>.

KOLA, Mohammedzaheer *et al.* Surgical templates for dental implant positioning; current knowledge and clinical perspectives. **Nigerian Journal Of Surgery**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1, 2015. Medknow. <http://dx.doi.org/10.4103/1117-6806.152720>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25838757/>.

LE, Bach; NIELSEN, Brady. Esthetic Implant Site Development. **Oral And Maxillofacial Surgery Clinics Of North America**, [S.L.], v. 27, n. 2, p. 283-311, maio 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coms.2015.01.009>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25951961/>.

LEE, Mei-Hua; LIN, Guo-Hao; WANG, Hom-Lay. Emergence Profile Index Implant Surgical Guide. **Clinical Advances In Periodontics**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 30-34, fev. 2017. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1902/cap.2016.160006>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32689741/>.

LEE, Wei-Chen; *et al.* An efficient and accurate approach for fabricating dental implant surgical guides. **Bio-Medical Materials And Engineering**, [S.L.], v. 24, n. 6, p. 2689-2695, 2014. IOS Press. <http://dx.doi.org/10.3233/bme-141086>.

LIAW, Kevin; DELFINI, Ronald H.; ABRAHAMS, James J. Dental Implant Complications. **Seminars In Ultrasound, Ct And Mri**, [S.L.], v. 36, n. 5, p. 427-433, out. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1053/j.sult.2015.09.007>.

MORA, Maria A.; CHENIN, Douglas L.; ARCE, Roger M. Software Tools and Surgical Guides in Dental-Implant-Guided Surgery. **Dental Clinics Of North America**, [S.L.], v. 58, n. 3, p. 597-626, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2014.04.001>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24993925/>.

NGAMPRASERTKIT, Chalermchai; AUNMEUNGTHONG, Weerapan; KHONGKHUNTHIAN, Pathawee. The implant position accuracy between using only surgical drill guide and surgical drill guide with implant guide in fully digital workflow: a randomized clinical trial. **Oral And Maxillofacial Surgery**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 229-237, 23 jun. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10006-021-00975-7>.

ROMANOS, Georgios E.; DELGADO-RUIZ, Rafael; SCULEAN, Anton. Concepts for prevention of complications in implant therapy. **Periodontology 2000**, [S.L.], v. 81, n. 1, p. 7-17, 12 ago. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/prd.12278>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31407435/>.

SMITKARN, Palita *et al.* The accuracy of single-tooth implants placed using fully digital-guided surgery and freehand implant surgery. **Journal Of Clinical Periodontology**, [S.L.], v. 46, n. 9, p. 949-957, 19 jul. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jcpe.13160>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31241782/>.

SUN, Ting-Mao; LEE, Huey-Er; LAN, Ting-Hsun. Comparing Accuracy of Implant Installation with a Navigation System (NS), a Laboratory Guide (LG), NS with LG, and Freehand Drilling. **International Journal Of Environmental Research And Public Health**, [S.L.], v. 17, n. 6, p. 2107, 22 mar. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17062107>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32235745/>.

YAFI, Firas Al; CAMENISCH, Brittany; AL-SABBAGH, Mohanad. Is Digital Guided Implant Surgery Accurate and Reliable? **Dental Clinics Of North America**, [S.L.], v. 63, n. 3, p. 381-397, jul. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2019.02.006>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31097133/>.

ZHU, Wang-Yong; *et al.* "Three-in-one" patient-specific surgical guides for simultaneous dental implants in fibula flap jaw reconstruction: a prospective case series. **Clinical Implant Dentistry And Related Research**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 43-53, 12 nov. 2020. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/cid.12954>.

ANEXOS

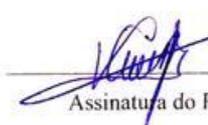


FACULDADE EDUFOR
CURSO DE ODONTOLOGIA

DECLARAÇÃO DE APTIDÃO PARA DEFESA DE TCC

Sr Coordenador do Curso de ODONTOLÓGIA, declaro para os devidos fins que o orientando GABRIEL CASCAES FREIRE, matrícula nº 0208178181, no Curso de ODONTOLÓGIA, cumpriu todas as exigências acadêmicas e Institucionais na elaboração do seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado GUIA CIRÚRGICO COMO ANEXO DO CORRETO POSICIONAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS, e está, portanto, o (a) acadêmico (a) **apto (a) à defesa do seu TCC.**

São Luís - Maranhão, 14 de Setembro de 2022.


Dr. Chrys Novati
 Cirurgião-Dentista
 Implantodontia e Prótese
 CRO-MA-1730
 Assinatura do Professor Orientador

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS DE
CONCLUSÃO DE CURSO, TESES, DISSERTAÇÕES E OUTROS TRABALHOS
ACADÊMICOS NA FORMA ELETRÔNICA NO REPOSITÓRIO**

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a Faculdade Edufor a disponibilizar por meio de seu repositório institucional sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra abaixo citada, conforme permissões assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico:

() Tese () Dissertação (X) Trabalho de Conclusão de Curso () Outros
(especifique) _____

2. Identificação dos Autores e da Obra:

Autor: Gabriel Pascaes Ferreira
 RG.: _____ CPF: 613.019.603-22 E-mail: gabriel.pascaes.ferreira@aluna.edufor.com.br
 Orientador: Ms. Chris Morett Carvalho de Freitas CPF 615.038.432-20
 Membros da banca: Ms. Magma Faria de Brito
Ms. Chris Morett Carvalho de Freitas
Ms. Danilo Augusto Paiva Pacheco

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? () SIM (X) NÃO

Data de Defesa (se houver): 06/10/2022 Nº de páginas: 35

Título: Guia cirúrgico como aliado no correto posicionamento
de implantes dentários.

Área de Conhecimento/Curso: Odontologia - Implantodontia - Guia Cirúrgico.

Palavras-chave (3): Guia Cirúrgico - Implantes Dentários - Posicionamento

São Luís - Maranhão, 14 de Setembro de 2022.

Assinatura do Autor: Gabriel