

# **Precisão e taxa de sobrevivência dos implantes colocados por cirurgia guiada e cirurgia convencional**

Milagros Zavala Piva

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária  
(Ciclo Integrado)

Gandra, 17 de junho de 2022



**CESPU**

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO  
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Milagros Zavala Piva

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

# **Precisão e taxa de sobrevivência dos implantes colocados por cirurgia guiada e cirurgia convencional**

Trabalho realizado sob a Orientação de António Correia Pinto

## **Declaração de Integridade**

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.



## RESUMO

**Introdução:** Atualmente, o tratamento com implantes dentários representa uma opção terapêutica muito bem-sucedida na prática da medicina dentária, apresentando altas taxas de sobrevivência independentemente da experiência do profissional. Na técnica convencional de cirurgia de colocação de implantes o cirurgião decide *in situ* a posição perfeita. A cirurgia de implantes guiada (CAIS) surge com a necessidade de melhorar os procedimentos cirúrgicos.

**Objetivo:** Avaliar a efetividade entre cirurgia guiada e a convencional em implantes unitários, assim como sua precisão, taxa de sobrevivência e importância da experiência do profissional.

**Material e método:** Realizou-se uma pesquisa bibliográfica no *PubMed* incluindo artigos em idioma inglês e espanhol publicados nos últimos 15 anos. Um total de 16 publicações foram elegíveis para serem incluídas nesta revisão.

**Resultados:** Os resultados obtidos em relação às precisões foram semelhantes para ambas técnicas (1,0-2,1). O desvio angular foi maior para a técnica convencional (4,79-6,9) mostrando maior precisão a cirurgia guiada (2,2-3,4), contudo a experiência pode ver-se alterada em maior medida neste mesmo desvio. Relativamente à taxa de sobrevivência, verificamos resultados muito favoráveis, que rondam entre os 96,3-100%.

**Discussão:** No geral, a cirurgia guiada obtém resultados mais precisos em comparação com a cirurgia convencional, a taxa de sobrevivência é similar para ambas técnicas e a experiência é um fator importante que influencia na colocação dos implantes.

**Conclusão:** A colocação de implantes unitários mediante cirurgia guiada ou convencional apresentam uma alta efetividade, mas são necessários mais estudos comparando a experiência.

**Palavras-chave:** “Dental implant”, “Computer-Aided design”, “Single-Tooth”, “Image guided Surgery”, “Survival”.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** Today, dental implant treatment represents a very successful therapeutic option in dental practice, with high survival rates regardless of the practitioner's experience. In conventional implant surgery the surgeon decides in situ the perfect position. Guided implant surgery (CAIS) arises with the need to improve surgical procedures.

**Objective:** To evaluate the effectiveness between guided and conventional surgery on single implants, as well as their accuracy, survival rate and the importance of professional experience.

**Material and method:** A literature search in PubMed was conducted including articles in English and Spanish language published in the last 15 years. A total of 16 publications were eligible to be included in this review.

**Results:** The results obtained while the accuracies were similar for both techniques (1.0-2.1). The angular deviation was higher for the conventional technique (4.79-6.9) showing higher precision in the guided surgery (2.2-3.4), however the experience may be seen to be altered to a greater extent in this same deviation. Regarding the survival rate, we found very favourable results, ranging from 96.3-100%.

**Discussion:** Overall, guided surgery achieves more accurate results compared to conventional surgery, the survival rate is similar for both techniques, and experience is an important factor influencing implant placement.

**Conclusion:** Placement of single implants using guided or conventional surgery shows high effectiveness, but further studies comparing experience are needed.

**Keywords:** "Dental implant", "Computer-Aided design", "Single-Tooth", "Image guided Surgery", "Survival".



## ÍNDICE GERAL

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>3</b>
a) Objetivo geral:.....	3
b) Objetivos específicos:.....	3
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
3.1. PERGUNTA PICO.....	3
3.2. CRITÉRIOS DA PERGUNTA PICO.....	3
3.3. ESTRATÉGIA DE PESQUISA.....	4
3.4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	4
3.5. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:.....	4
3.6. EXTRAÇÃO DE DADOS DA AMOSTRA:.....	5
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>5</b>
<b>5. DISCUSSÃO.....</b>	<b>13</b>
5.1. PRECISÃO.....	14
5.2. EXPERIÊNCIA.....	16
5.3. TAXA DE SOBREVIVÊNCIA.....	16
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>18</b>
<b>7. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>19</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

*Figura 1. Diagrama de fluxo da estratégia de busca usada neste estudo. .... 7*

## ÍNDICE DE TABELAS

*Tabela 1. Critérios da pergunta PICO..... 3*

*Tabela 2. Resultados da pesquisa na PUBMED ..... 5*

*Tabela 3: Resultados da precisão da colocação de implantes em cirurgia guiada e convencional. .... 8*

*Tabela 4: Resultados da taxa de sobrevivência da cirurgia de implantes guiada e convencional. .... 10*

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CAIS: Computer-aided implant surgery/ Cirurgia de implantes assistida por computador

sCAIS: Static computer-assisted implant surgery/ Cirurgia estática de implantes assistida por computador

dCAIS: Dynamic computer-assisted implant surgery/ Cirurgia dinâmica de implantes assistida por computador

CBCT: Tomografia computadorizada de feixe cônico

ECA: Randomized clinical trial/ Estudo controlado aleatorizado

NA: Não avaliado

TAC: Tomografia axial computadorizada

CAD/CAM: Computer aided design/ Computer aided manufacturing/ Diseño assistido por computador/Fabricação assistida por computador

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o tratamento com implantes dentários representa uma opção terapêutica muito bem-sucedida na prática da medicina dentária, apresentando altas taxas de sobrevivência independentemente da experiência do profissional [\(1–3\)](#). A implantologia mantém-se cada vez mais como um tratamento reabilitador, o que permite recuperar a integridade das estruturas orais, além da função do sistema estomatognático, a estética e a fonética.

Na técnica convencional de cirurgia de colocação de implantes o cirurgião decide *in situ* a posição perfeita para posterior colocação do implante, o que requer uma grande habilidade e experiência por parte do profissional. É um procedimento mais invasivo pois há necessidade da realização de uma incisão, o descolamento da gengiva e necessidade de suturar, o que posteriormente se traduz num pior pós-operatório [\(4\)](#).

Ao longo do tempo, foram propostas múltiplas opções para melhorar o desempenho dos implantes, desde a modificação da forma do implante, assim como o tratamento da superfície dos mesmos com o objetivo de melhorar os níveis de osteointegração. [\(5\)](#) Hoje em dia, pretende-se melhorar os procedimentos clínicos através de técnicas menos invasivas, de maior precisão ou cirurgias de menor duração [\(6\)](#).

A cirurgia de implantes assistida por computador (CAIS) surge com a necessidade de melhorar os procedimentos cirúrgicos, assim como a precisão na colocação dos implantes e a exigência de obter resultados ótimos, tanto estéticos como biológicos. [\(6\)](#) Esta técnica pode ser estática (sCAIS) ou dinâmica (dCAIS) [\(2\)](#).

O principal objetivo da cirurgia guiada é a precisão e rigor no momento em que o cirurgião coloca os implantes e é cada vez mais, um dos tratamentos mais solicitados na medicina dentária devido à grande divulgação e aos altos níveis de sucesso. É considerado como tratamento de escolha em numerosas situações clínicas, tanto em reabilitações unitárias como nas múltiplas ou totais [\(7\)](#).

Uma das principais vantagens deste tipo de cirurgia centra-se na melhoria significativa do pós-operatório devido a esta ser uma cirurgia pouco invasiva [\(8\)](#), com menor tempo de

intervenção, menor hemorragia assim como uma maior precisão na colocação do implante [\(9\)](#). Alguns dos seus inconvenientes são minimizar o espaço de trabalho com a colocação da guia cirúrgica devido às suas dimensões, o custo [\(8\)](#), não saber de forma direta o torque no qual o implante é inserido devido os cilindros de titânio da guia cirúrgica e a fricção com o instrumental e o maior tempo de planificação [\(6\)](#).

Na reabilitação com implantes é essencial que o diagnóstico e planeamento seja feito com recurso a diversos meios radiológicos nomeadamente a tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) por reduzir o campo de visão de 1 a 3 peças dentárias. Contudo os métodos radiográficos podem, em diferentes graus, trazer benefícios em termos de diagnóstico e de planeamento [\(10\)](#).

As imagens obtidas no CBCT e a associação destas a um software de planificação permite simular virtualmente a fase cirúrgica, a melhor localização do implante (volume de osso e qualidade), localizar e destacar estruturas como vasos, nervos e seios. Assim reduzimos a ocorrência de erros e o clínico pode ter uma maior certeza do que vai realizar [\(6,11\)](#).

Através deste processo é possível planificar a angulação, a localização, as dimensões e a emergência do implante para criar a guia cirúrgica. Assim, desta forma se obtém uma melhor estabilidade e suporte para a sua fixação [\(12,13\)](#).

As guias podem ser de três tipos: com suporte ósseo, com suporte mucoso, com suporte dento-mucoso e se houver necessidade de maior estabilidade, pode ser incrementada por um pino (fixo ao osso) [\(14,15\)](#).

A implantologia guiada por computador cumpre os requisitos para obter resultados excelentes sem causar demasiados transtornos ao paciente, e tudo graças ao exaustivo planeamento que exige a técnica. Deste modo, consideramos necessário investigar suas aplicações, bem como sua eficácia e grau de precisão.

## 2. OBJETIVOS

a) **Objetivo geral:** Comparar a efetividade entre cirurgia guiada e a convencional em implantes unitários.

b) **Objetivos específicos:**

- Comparar a precisão na colocação de implantes unitários mediante duas técnicas: convencional e guiada.
- Determinar a taxa de sobrevivência do implante após a cirurgia guiada e convencional.
- Avaliar a importância da experiência do profissional na cirurgia guiada e convencional.

## 3. MATERIAIS E MÉTODOS

### 3.1. PERGUNTA PICO

Para esta revisão sistemática integrativa foi usada a metodologia Prisma e a estratégia PICO. A questão de investigação PICO colocada foi: Relativamente à cirurgia guiada e à convencional, qual tem maior precisão e maior taxa de sobrevivência na colocação de implantes unitários.

### 3.2. CRITÉRIOS DA PERGUNTA PICO

Tabela 1. Critérios da pergunta PICO.

<b>População</b>	Pacientes com indicação para implantes unitários
<b>Intervenção</b>	Cirurgia de implantes unitários
<b>Comparação</b>	Cirurgia guiada e convencional de implantes unitários
<b>Resultados</b>	Precisão, taxa de sobrevivência, experiência profissional

### 3.3. ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A pesquisa bibliográfica foi realizada no *PubMed* (via National Library of Medicine) utilizando a seguinte combinação de palavras de pesquisa (*MeSH-Terms*): “*Dental implant*”, “*Computer-Aided design*”, “*Single-Tooth*”, “*Image guided Surgery*”, “*Survival*” (palavra-chave) e sua associação: “*Dental implant*” AND “*Image guided surgery*”, “*Computer-Aided design*” AND “*Dental Implant*”, “*Single tooth*” AND “*Dental implant*”, “*Survival*” AND “*Dental implant*”.

### 3.4. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Artigos escritos em inglês e espanhol.
- Artigos escritos nos últimos 15 anos.
- Artigos realizados em humanos.
- Artigos presentes na bibliografia de artigos resultantes da pesquisa inicial e que suscitassem algum interesse para desenvolver este trabalho.
- Artigos que envolvem estudos clínicos comparativos, retrospectivos e multicêntricos, ensaios clínicos randomizados e aleatorizados e revisões sistemáticas.

### 3.5. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

- Artigos que não cumpriram os critérios de inclusão
- Artigos que após análise detalhada não mostraram relevância para o desenvolvimento deste trabalho.

- Artigos com mais de 15 anos.

### 3.6. EXTRAÇÃO DE DADOS DA AMOSTRA:

Foram obtidos os seguintes fatores para esta revisão: nomes de autores, ano de publicação, tipo de estudo, método radiográfico, tipo de cirurgia realizada: técnica guiada ou técnica convencional, número de implantes e pacientes, localização do implante, desvio (coronal, apical, longitudinal e angular) das técnicas utilizadas e taxa de sucesso.

O total de artigos foi compilado, os duplicados foram removidos através do *Mendeley Citation Manager* e realizou-se uma primeira avaliação baseada no título e resumo, seguindo pela leitura completa dos artigos, sendo selecionados de acordo com o objetivo do estudo.

## 4. RESULTADOS

Após uma pesquisa na base de dados *PubMed* foram identificados um total de 629 artigos utilizando as combinações de palavras-chave (Tabela 2) e leitura dos títulos como é representado no Fluxograma (Figura 1). Sendo que todos cumpriram os critérios de seleção. Após eliminar os duplicados, acabaram por ser utilizados 350 artigos e foram eliminados 220 ficando 130 para leitura completa. Depois da leitura completa foram eliminados 90, onde foram selecionados 40 artigos, ficando assim com 16 artigos finais.

Tabela 2. Resultados da pesquisa na PUBMED

Nº Procura	Palavras-chave	Artigos
#1	“Dental Implant AND Image guided Surgery”	38

#2	“Dental implant AND Single Tooth”	74
#3	“Dental implant AND Computer- Aided design”	55
#4	“Dental implant AND Survival”	462
<b>Total</b>		<b>629</b>

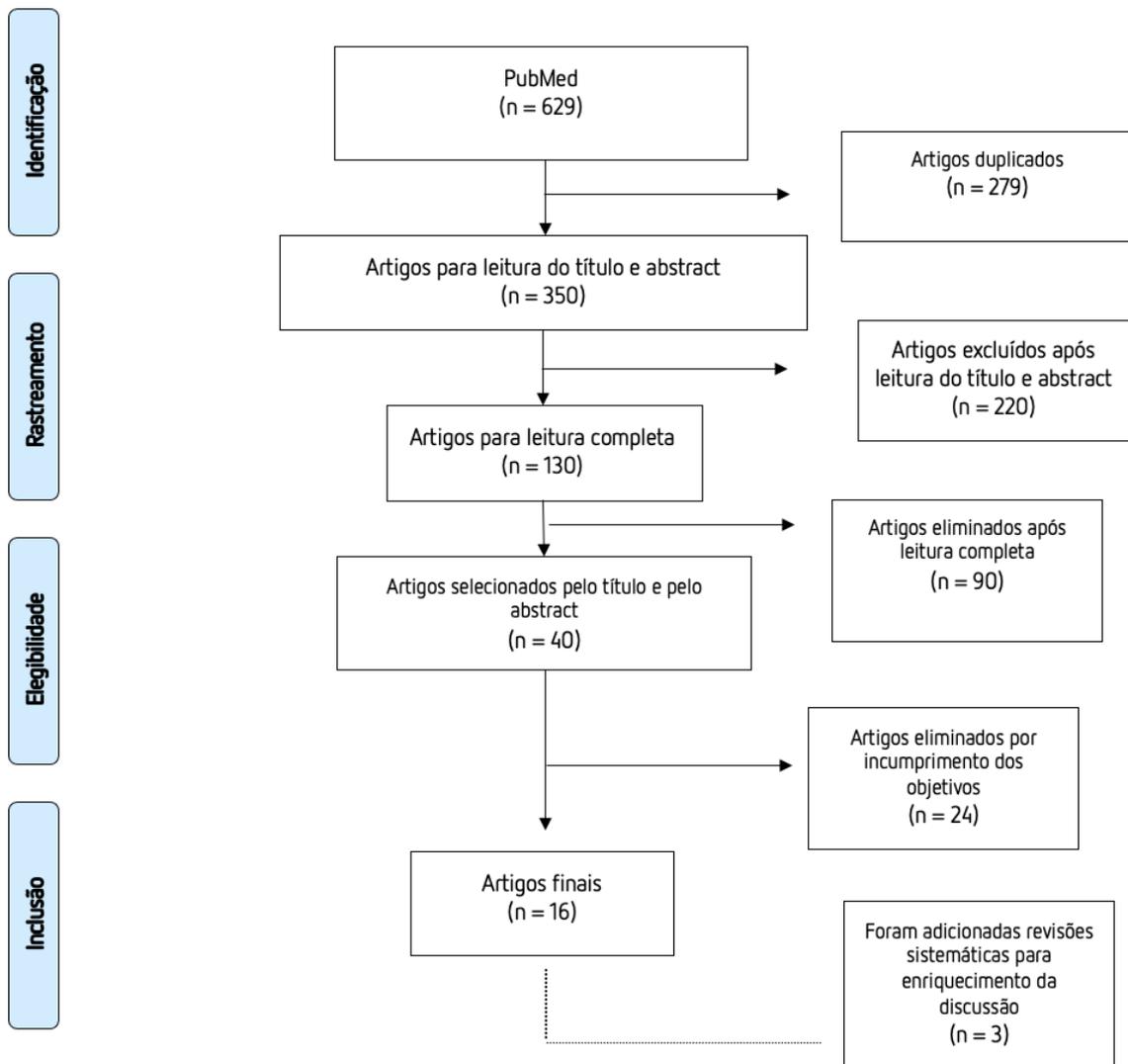


Figura 1. Diagrama de fluxo da estratégia de busca usada neste estudo.

Dos 19 artigos selecionados para a análise dos resultados, 10 investigaram a precisão da colocação de implantes em cirurgia guiada e convencional onde 2 estudos comparam a experiência versus inexperiência, outros 4 estudam a cirurgia guiada, um único estudo sobre a convencional e 3 estudos comparam ambas técnicas.

Seis estudos comparam a taxa de sobrevivência da cirurgia guiada e convencional onde 4 comparam ambas técnicas e 2 estudam só a técnica guiada.

Os 3 artigos restantes são revisões sistemáticas que foram adicionadas por fornecer informação útil.

A recolha de dados sobre os parâmetros avaliados (autor, tipo de estudo, número de pacientes/implantes/arco, método radiográfico, protocolo e taxa de sobrevivência) estão indicados na tabela 3 e 4, correspondendo aos resultados desta dissertação.

Tabela 3: Resultados da precisão da colocação de implantes em cirurgia guiada e convencional.

Autor (ano)	Tipo de estudo	Número de pacientes/implantes/Arco	Método radiográfico	Protocolo	Desviações (mm)
Smitkarn P <i>et al.</i> (2019) (16)	Estudo controlado aleatorizado (ECA)	52/60 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Guiada completa (sCAIS) vs. técnica convencional	<b>Coronal:</b> 1,0 (0,6) vs. 1,05 (0,7) <b>Apical:</b> 1,3 (0,6) vs. 2,1 (1,0) <b>Longitudinal:</b> 0,7 (0,6) vs. 1 (0,8) <b>Angular (graus):</b> 3,1 (2,3) vs. 6,9 (4,4)
Kaewsiri D <i>et al.</i> (2019) (17)	ECA	60/60 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Guiada completa sCAIS frente à dCAIS	<b>Coronal:</b> 0,97 (0,44) vs. 1,05 (0,44) <b>Apical:</b> 1,28 (0,46) vs. 1,29 (0,50) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 2,84 (1,71) vs. 3,06 (1,37)
William Choi <i>et al.</i> (2017) (18)	ECA	NA/238 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Técnica convencional	<b>Coronal:</b> NA <b>Apical:</b> NA <b>Longitudinal:</b> 0,79 (0,78) <b>Angular (graus):</b> 4,79 (3,56)
Ting-Mao Sun <i>et al.</i> (2020) (2)	ECA	NA/128 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Guiada completa (CAIS) vs. técnica convencional	<b>Coronal:</b> NA <b>Apical:</b> NA <b>Longitudinal:</b> 0,52 (0,20) vs. 1,42 (0,25) <b>Angular (graus):</b> 2,20 (0,38) vs. 6,12 (0,12)
Caitlyn K Bell <i>et al.</i> (2018) (19)	ECA	20/20 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Guiada completa (sCAIS)	<b>Coronal:</b> 1,33 (0,24) <b>Apical:</b> 1,60 (0,36) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 3,40 (1,38)
Rudolf Fürhauser <i>et al.</i> (2014) (20)	ECA	27/27 Maxilar superior	CBCT	Guiada completa (sCAIS)	<b>Coronal:</b> 0,84 (0,44) <b>Apical:</b> 1,16 (0,69) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 2,7 (2,6)

Eleni Naziri <i>et al.</i> (2016) (21)	ECA	181/246 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Guiada completa (sCAIS)	<b>Coronal:</b> NA <b>Apical:</b> 1,3 (NA) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 3,3 (NA)
Magrín G L. <i>et al.</i> (2019) (4)	ECA	12/24 Mandíbula	CBCT	Guiada completa vs. técnica convencional	<b>Coronal:</b> 2,34 (1,01) vs. 1,93 (0,95) <b>Apical:</b> NA vs. 2,19 (1,00) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 2,2 (1,1) vs. 3,5 (1,6)
Cassetta M <i>et al.</i> (2017) (22)	ECA	34/NA Maxilar/Mandíbula	CBCT	Totalmente guiado (experiência vs. Inexperiência)	<b>Coronal:</b> 0,60 (0,25) vs. 0,75 (0,18) <b>Apical:</b> 0,67 (0,34) vs. 1,02 (0,44) <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 3,21 (1,57) vs. 3,07 (2,70)
Marei, H F. <i>et al.</i> (2019) (23)	ECA	20/40 NA	CBCT	Parcialmente guiado (experiência vs. Inexperiência)	<b>Coronal:</b> NA <b>Apical:</b> NA <b>Longitudinal:</b> NA <b>Angular (graus):</b> 3,7 (3,35) vs. 8,5 (6,3)

Tabela 4: Resultados da taxa de sobrevivência da cirurgia de implantes guiada e convencional.

<b>Autor (ano)</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Número de pacientes/implantes/Arco</b>	<b>Método radiográfico</b>	<b>Protocolo</b>	<b>Taxa de sobrevivência (até 10 anos)</b>
Lavery D <i>et al.</i> (2018) (24)	Estudo retrospectivo	NA/NA Maxilar/Mandíbula	CBCT	Cirurgia guiada	90%
Berdougo M <i>et al.</i> (2010) (25)	Estudo retrospectivo	169/552 Maxilar/Mandíbula	NA	Cirurgia guiada vs. técnica convencional	96,3% vs. 98,57%
Rousseau P (2010) (3)	Estudo retrospectivo	219/377 Maxilar/Mandíbula	NA	Cirurgia guiada vs. técnica convencional	98,3% vs. 98,5%
D'haese J <i>et al.</i> (2017) (15)	Estudo retrospectivo	NA/NA Maxilar/Mandíbula	NA	Cirurgia guiada vs. técnica convencional	100% vs. 100%

Becker W <i>et al.</i> (2009) (26)	Estudo multicêntrico	57/79 Maxilar/Mandíbula	NA	Cirurgia guiada	98,7%
Arisan V <i>et al.</i> (2013) (27)	Estudo comparativo	54/353 Maxilar/Mandíbula	CBCT	Cirurgia guiada vs. técnica convencional	98% vs. 93%

Os resultados mais relevantes são apresentados a seguir:

A precisão apresenta valores muito similares em relação aos desvios coronal, apical e longitudinal compreendidos entre 1,0-2,1 para a cirurgia guiada e convencional sendo estes desvios não avaliados em todos os estudos. O desvio angular é o mais importante e apresenta valores maiores para a cirurgia convencional, com resultados compreendidos entre 4,79-6,9 em relação a cirurgia guiada que apresenta valores entre 2,2-3,4 [\(2,16,18-21\)](#).

Contudo um autor apresenta valores ainda menores para a técnica convencional, com cerca de 3,5 no entanto a cirurgia guiada mantém um valor similar em relação aos outros autores [\(4\)](#).

Mais um estudo, comparou a cirurgia guiada estática com a dinâmica obtendo valores similares para os desvios coronal e apical, sendo o longitudinal não avaliado e para o angular com um valor inferior no sistema estático de 2,84, do que no sistema dinâmico de 3,06 [\(17\)](#).

Relativamente à experiência vemos valores muito similares para o desvio coronal e apical cerca de 0,6-0,67 e um desvio angular praticamente igual ao resto de autores [\(22\)](#). Mas existe um autor que apresenta valores de desvio angular muito superiores para a técnica convencional, cerca de 8,5, se comparamos com os resultados apresentados anteriormente [\(23\)](#).

Relativamente à taxa de sobrevivência, verificamos resultados muito favoráveis, que rondam entre os 96,3%-100% para a cirurgia guiada e os 98,5%-100% para a cirurgia convencional [\(3,15,25,26\)](#). Contudo um autor encontrou uma taxa de sobrevivência inferior à habitualmente descrita para a cirurgia guiada, com cerca de 90% [\(24\)](#) e outro também encontrou um valor mais inferior para a cirurgia convencional, com cerca de 93% [\(27\)](#).

## 5. DISCUSSÃO

Nos últimos anos, a inserção de implantes dentários tornou-se um método consideravelmente mais difundido em medicina dentária para alcançar resultados funcionais e esteticamente satisfatórios. O sucesso clínico da colocação de implantes baseia-se num planeamento pré-operatório preciso [\(21\)](#).

Técnicas de cirurgia de implantes assistida por computador (CAIS) são propostas para obter resultados precisos [\(21\)](#). Esta técnica inclui sistemas estáticos (sCAIS) e dinâmicos (dCAIS). Sendo que os primeiros usam guias cirúrgicas desenhadas e realizadas por computador mediante realização previa de um TAC ou CBCT, com buchas e um sistema cirúrgico que usa instrumentação coordenada para colocar implantes usando esta guia. Os sistemas dinâmicos rastreiam o paciente e os instrumentos cirúrgicos exibem *feedback* de orientação e posicionamento em tempo real numa tela de computador [\(2\)](#).

A planificação e colocação de implantes dentários e a sua posterior restauração prostodôntica devem ser consideradas cuidadosamente e planificadas tridimensionalmente. As imagens da tomografia computadorizada de feixe cónico (CBCT) permitem visualizar uma imagem volumétrica em 3D dos possíveis locais de implantação e permitem uma avaliação mais precisa da quantidade, qualidade e topografia do osso, bem como a proximidade das estruturas adjacentes em comparação com os raios-X convencionais. Estes CBCT planeados podem então ser transferidos para paciente através de guias cirúrgicas que são produzidas através de uma variedade de processos de fabricação automatizados (CAD/CAM). Estas guias cirúrgicas são fabricadas de tal forma que a localização, a trajetória e a profundidade da fixação do implante planeada podem ser transferidas do CBCT para as guias cirúrgicas com um alto grau de precisão permitindo o posicionamento e orientação correta dos implantes [\(24\)](#).

No que respeita à técnica convencional, colocar implantes na posição correta é um desafio porque requer geralmente o descolamento do tecido mole para visualização do campo cirúrgico e avaliação do osso. Este método requer menos preparação clínica e no laboratório [\(4\)](#).

Oferece a melhor visibilidade do campo cirúrgico durante o tratamento sem usar qualquer dispositivo que possa interferir com a visão direta do leito do implante e os tecidos circundantes. Permite um melhor contato dos fluidos refrigerantes com as brocas, o que resulta num melhor controle da temperatura do osso. Além disso, como não são necessários modelos radiológicos ou cirúrgicos, existe um menor custo em comparação com a cirurgia guiada. Como desvantagens esta técnica oferece a menor quantidade de precisão na transmissão do planejamento protético e pré-cirúrgico ao paciente. Além disso, está relacionada à elevação do retalho que é associado a um aumento da morbidade do paciente, mais dor pós-operatória e inflamação, redução da satisfação do paciente e um maior risco de hemorragias intra e pós-operatórias. Foi demonstrado que a probabilidade de infecção bacteriana num paciente com cirurgia com retalho e colocação de implante convencional é três vezes maior do que quando se realiza uma cirurgia sem retalho e colocação de implante guiado [\(28\)](#).

O presente estudo foi delineado para avaliar a precisão e as taxas de sobrevivência de implantes colocados com o uso da técnica de cirurgia guiada em comparação com os resultados da cirurgia convencional.

### 5.1. PRECISÃO

O desvio na colocação de implantes é o resultado cumulativo de erros que podem ocorrer em todas as fases dos protocolos. Podem ser erros de aquisição de tomografia computadorizada que incluem movimento do paciente e artefactos de imagem [\(29\)](#).

Os estudos [\(2,4,16\)](#) que avaliaram a técnica guiada com a técnica convencional num único espaço edentulo concluem que a aplicação de cirurgia guiada obteve resultados com posições de implantes mais precisas, mas graus mais baixos de estabilidade primária em comparação com os da cirurgia à mão livre.

O desvio obtido com uma guia cirúrgica foi menor do que o obtido com a técnica convencional em todas as dimensões já que o estudo foi realizado a nível do sítio e não ao nível do paciente, sendo realizado por um profissional com experiência [\(16\)](#). Comparando as duas técnicas em termos de desvio coronal, apical e longitudinal observamos valores muito similares, mas estes

desvios não são avaliados em todos os artigos. Para o desvio angular existe uma diferença mais significativa [\(2,16\)](#).

Em geral, o desvio angular para ambas as técnicas é mais significativo em comparação com os restantes desvios, havendo melhores resultados para a técnica guiada, chegando à conclusão que esta é mais precisa, contudo, os cirurgiões tem que enfrentar uma curva de aprendizagem no seu conhecimento dos sistemas para evitar que o fator humano interfira no rendimento do sistema [\(2\)](#).

Os resultados sugerem que o desvio angular é consideravelmente maior na técnica convencional. Apenas um estudo não mostra esta diferença tão expressiva [\(4\)](#). Este desvio é muito importante porque um bom resultado na reabilitação protética depende da precisão na angulação do implante. Além disso, as grandes inclinações dos implantes podem danificar as estruturas anatómicas vizinhas, como os dentes, nervos e vasos sanguíneos e como consequência a cirurgia virtual guiada pode ter uma vantagem frente à cirurgia convencional [\(4\)](#).

No que respeita aos estudos que analisam apenas a cirurgia guiada [\(19–21\)](#), deve-se ter em conta o tamanho do implante porque este pode interferir na colocação e precisão sendo isto uma influência negativa [\(21\)](#).

Um artigo [\(17\)](#) compara a precisão na colocação de implantes entre os sistemas de cirurgia de implante assistida por computador (CAIS) estáticos (sCAIS) e dinâmicos (dCAIS). O desvio angular nestes dois grupos foi muito similar devido a uma boa abertura da boca do paciente, mas mesmo assim, os melhores resultados foram obtidos no grupo estático. Nenhuma das diferenças entre os dois grupos alcançou o significado estatístico, mas precisamos de mais estudos para comparar ambas técnicas em condições anatómicas mais desafiantes, como em implantes múltiplos em pacientes parciais ou totalmente desdentados.

A alta precisão na colocação dos implantes é essencial para obter resultados ideais, embora saibamos que a cirurgia guiada melhora significativamente a precisão. Os cirurgiões que colocam implantes mediante a técnica convencional fazem uma seleção dos casos mais apropriados [\(18\)](#).

## 5.2. EXPERIÊNCIA

Dois estudos [\(22,23\)](#) avaliam a precisão na colocação de implantes através da experiência do profissional onde geralmente são obtidos valores muito similares tanto para experientes (profissionais com mais de 500 implantes colocados) como para não experientes (profissionais sem experiência cirúrgica) em termos de desvio coronal, apical e longitudinal, mas um valor muito mais significativo no desvio angular.

Esta reduziu o erro de posicionamento do implante. A cirurgia guiada precisa de uma curva de aprendizagem para poder colocar implantes, sendo assim, os cirurgiões experientes apresentam uma precisão maior do que os não experientes [\(22\)](#).

Noutro estudo [\(23\)](#) o nível de experiência do profissional utilizando uma guia cirúrgica é necessária porque esta afeta a precisão na colocação de implantes, indicando um alto valor no desvio angular no grupo inexperiente e um desvio muito mais inferior para o grupo experiente.

A experiência acaba por ser um fator importante que influencia os resultados na colocação de implantes porque afeta os enfoques cirúrgicos, mas a técnica convencional requer ainda mais experiência para obter uma maior precisão em relação à técnica guiada [\(30\)](#), mas esta técnica precisa de habilidade na planificação 3D e quanto maior seja esta, melhor resolução de problemas que podem ocorrer mediante a cirurgia [\(28\)](#).

## 5.3. TAXA DE SOBREVIVÊNCIA

No que respeita a taxa de sucesso dos implantes nos diferentes estudos [\(3,15,24-27\)](#) podemos observar que oscila entre 96,3% e 100% de sobrevivência aos 10 anos.

Para três destes estudos [\(3,15,25\)](#) observamos uma taxa de sobrevivência muito similar tanto para a técnica guiada como para a técnica convencional. Ainda não existe evidência decisiva que sugira que a cirurgia assistida por computador seja superior aos procedimentos convencionais em termos de segurança, resultados do tratamento, morbilidade ou eficiência [\(15\)](#). Como podemos observar estes estudos têm quase o mesmo resultado de êxito do implante para ambas técnicas e isto significa que um bom planeamento anterior à colocação

obtem bons resultados pós-operatórios [\(3\)](#).

Outro estudo [\(27\)](#) apresenta valores com uma diferença mais significativa para ambas as técnicas sendo 98% para a guiada e 93% para a convencional. Esta diferença é maior do que os resultados obtidos nos restantes estudos e isto pode dever-se à participação de cirurgiões pouco experientes. Este estudo chegou à conclusão que o método assistido por computador pode aliviar a aparição de erros de posicionamento do implante que são associados frequentemente a erros no método convencional. O uso de um *software* de planificação com capacidade de visualização melhoradas e guias cirúrgicas estereolitográficas minimiza os erros e isto leva a um aumento na taxa de êxito e sobrevivência do implante.

A cirurgia minimamente invasiva sem descolamento da gengiva oferece aos pacientes a possibilidade de ter uma alta sobrevivência do implante num seguimento de três a quatro anos [\(26\)](#).

Um único estudo teve uma taxa de sobrevivência muito inferior aos outros estudos e isto deve-se a que a cirurgia sem descolamento da gengiva requer de uma aprendizagem previa para conseguir o êxito no tratamento. Os autores aconselham em conhecer profundamente o funcionamento do CBCT de modo a realizar um bom planeamento pré-operatório antes de iniciar a colocação de implantes evitando erros e desviações [\(24\)](#).

## 6. CONCLUSÃO

Após análise dos diversos artigos podemos concluir que:

- A colocação de implantes unitários mediante cirurgia guiada ou convencional apresentam uma alta efetividade.
- Os procedimentos da cirurgia convencional em relação ao método guiado, estão mais associados a desvios e erros no posicionamento do implante, sugerindo que a cirurgia guiada permite obter uma maior precisão na colocação de implantes.
- Relativamente à técnica de colocação de implantes através da cirurgia guiada e planeada por computador constitui um procedimento seguro, viável e previsível, apresentando taxas de sobrevivência comparáveis àquelas alcançadas pela técnica de implantes convencional.
- São necessários mais estudos para apoiar e fundamentar cientificamente que os procedimentos guiados são melhores do que os convencionais independentemente da experiência.
- Como limitações a este estudo centra-se na precisão das posições dos implantes num cenário clínico relativamente simples porque foram escolhidos os pacientes com melhor local para colocação de implantes unitários. Deviam incluir-se mais estudos relativamente a experiência porque não existem dados suficientes que avaliem isto e também mais artigos que comparem só a técnica convencional para ver se existe uma diferença muito significativa entre um autor e outro em relação a colocação de implantes à mão livre.

## 7. BIBLIOGRAFIA

1. Alexandre Oliveira N, Matos Garrido N, España López A, Jiménez Guerra A, Ortiz García I, Velasco Ortega E. Planificación de tratamiento con software para cirugía guiada en implantología oral. *Av Odontoestomatol* 2019;35(2):59-68.
2. Sun TM, Lee HE, Lan TH. Comparing accuracy of implant installation with a navigation system (NS), a laboratory guide (LG), NS with LG, and freehand drilling. *Int J Environ Res Public Health* 2020;17(6):2107.
3. Rousseau P. Flapless and traditional dental implant surgery: An open, retrospective comparative study. *J Oral Maxillofac Surg* 2010;68(9):2299–306.
4. Magrin GL, Rafael SNF, Passoni BB, et al. Clinical and tomographic comparison of dental implants placed by guided virtual surgery versus conventional technique: A split-mouth randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2020;47:120-128.
5. Smeets R, Stadlinger B, Schwarz F, Beck-Broichsitter B, Jung O, Precht C, et al. Impact of Dental Implant Surface Modifications on Osseointegration. *BioMed Res Int* 2016:1-17.
6. Colombo M, Mangano C, Mijiritsky E, Krebs M, Hauschild U, Fortin T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: A critical review based on randomized controlled trials. *BMC Oral Health* 2017;17(1):150.
7. Sudesh Dandekeri S, Sowmya MK, Bhandary S. Stereolithographic surgical template: A review. Vol. 7, *J Clin Diag Res* 2013: 2093–5.
8. Fénelon M, Castet S, Fricain JC, Catros S. Guided Implant Surgery to Reduce Morbidity in Von Willebrand Disease Patients: A Case Report. *Open Dent J* 2018;12(1):80–6.
9. Christopher B. Marchack. Cad/Cam-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *J Prosthet Dent* 2007; 97: 389-394.
10. Widmann G, Reto /, Bale J. Accuracy in Computer-Aided Implant Surgery-A Review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006:1-9.
11. Galiana M, de la Mata Galiana G, Luis J. Planificación y rehabilitación inmediata en la cirugía mínimamente invasiva Treatment planning and immediate rehabilitation in minimally invasive surgery. *RCOE* 2006;11(2):221-227.
12. Hultin M, Svensson KG, Trulsson M. Clinical advantages of computer-guided implant placement: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012 Oct;23(SUPPL.6):124–35.
13. Velasco Ortega E, García Méndez Á, Segura Egea JJ, Medel R, España A, Ortega EV. Originales Guided implant surgery and immediate loading in implant dentistry. Diagnostic and surgical considerations. Vol. 16, *Rev Esp Odontoestomat Implantas* 2008;16(4):211-218.
14. Filius MAP, Kraeima J, Vissink A, Janssen KI, Raghoobar GM, Visser A. Three-dimensional computer-guided implant placement in oligodontia. *Int J Implants Dent* 2017;Dec;3(1):1-8.
15. D'haese J, Ackhurst J, Wismeijer D, de Bruyn H, Tahmaseb A. Current state of the art of computer-guided implant surgery. *Periodontology* 2000, Vol 73, 2017:121–33.
16. 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 Periodont* 2019;46(9):949–57.



17. Kaewsiri D, Panmekiate S, Subbalekha K, Mattheos N, Pimkhaokham A. The accuracy of static vs. Dynamic computer-assisted implant surgery in single tooth space: A randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2019;30:505-514.
18. Choi W, Nguyen BC, Doan A, Girod S, Gaudilliere B, Gaudilliere D. Freehand Versus Guided Surgery: Factors Influencing Accuracy of Dental Implant Placement. *Implants Dent* 2017;26(4):500–9.
19. Bell C, Sahl E, Kim Y, Rice D. Accuracy of Implants Placed with Surgical Guides: Thermoplastic Versus 3D Printed. *Int J Periodont Restorat Dent* 2018;38(1):113–9.
20. Fürhauser R, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Watzek G, Pommer B. Esthetics of Flapless Single-Tooth Implants in the Anterior Maxilla Using Guided Surgery: Association of Three-Dimensional Accuracy and Pink Esthetic Score. *Clin Implants Dent Relat Res* 2015;17:427–33.
21. Naziri E, Schramm A, Wilde F. Accuracy of computer-assisted implant placement with insertion templates. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW*. 2016;5:Doc15.
22. 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;46(7):922–30.
23. Marei H, Abdel-Hady A, Al-Khalifa K, Al-Mahalawy H. Influence of Surgeon Experience on the Accuracy of Implant Placement via a Partially Computer-Guided Surgical Protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019;34(5):1177–83.
24. Laverty DP, Buglass J, Patel A. Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery. *Br Dent J* 2018;224(8):1-12.
25. Berdougou M, Fortin T, Blanchet E, Isidori M, Bosson JL. Flapless implant surgery using an image-guided system. A 1- to 4-year retrospective multicenter comparative clinical study. *Clin Implants Dent Relat Res* 2010;12(2):142–52.
26. Becker W, Goldstein M, Becker BE, Sennerby L, Kois D, Hujuel P. Minimally Invasive Flapless Implant Placement: Follow-Up Results From a Multicenter Study. *J Periodontol* 2009;80(2):347–52.
27. Arisan V, Karabuda CZ, Mumcu E, Özdemir T. Implant Positioning Errors in Freehand and Computer-Aided Placement Methods: A Single-Blind Clinical Comparative Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28(1):190–204.
28. Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Salomó-Coll O, Wang H lay. Advantages and disadvantages of implant navigation surgery. A systematic review. Vol. 225, *Ann Anat Elsevier GmbH* 2019: 1–10.
29. Siqueira R, Chen Z, Galli M, Saleh I, Wang HL, Chan HL. Does a fully digital workflow improve the accuracy of computer-assisted implant surgery in partially edentulous patients? A systematic review of clinical trials. Vol. 22, *Clin Implants Dent Relat Res* 2020: 660–71.
30. Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Marqués-Guasch J, Wang HL. Fully Guided Versus Half-Guided and Freehand Implant Placement: Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2020;35(6):1159–69.

