

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

ORION LUIZ HAAS JUNIOR

PLANEJAMENTO ASSISTIDO POR COMPUTADOR EM CIRURGIA
ORTOGNÁTICA – REVISÃO SISTEMÁTICA

Porto Alegre
2014

ORION LUIZ HAAS JUNIOR

PLANEJAMENTO ASSISTIDO POR COMPUTADOR EM CIRURGIA
ORTOGNÁTICA – REVISÃO SISTEMÁTICA

Dissertação apresentada como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de Mestre, na área de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Belle de Oliveira

Porto Alegre
2014.

Dedico este trabalho:

À minha família e namorada por estarem ao meu lado durante toda essa jornada.

Aos meus pais em especial, Orion Luiz Haas e Rosimeri Battisti Haas, por ao longo dos anos terem me ensinado os valores da vida, terem me dado a estrutura para que pudesse trilhar o meu caminho e, acima de tudo, por sempre terem me proporcionado amor e carinho. À minha irmã, Ana Paula Haas, por ser dedicada à família e por ser uma pessoa que traz amor e alegria para a minha vida.

À minha namorada, Luciana Dondonis Daudt, que trouxe outro significado ao amor na minha vida, por ser companheira, amiga e por sempre me apoiar ao longo do caminho que juntos estamos construindo.

AGRADECIMENTOS

Ao amigo Rogério Belle de Oliveira, por desde o ano de 2010, início da especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, ter me recebido na PUCRS de maneira tão zelosa e amigável, pelo convívio e pela parceria diária. Ao cirurgião Rogério Belle de Oliveira, por ter me passado todos os seus conhecimentos e habilidades na especialidade de cirurgia, por ter me proporcionado o crescimento técnico, por ter me mostrado a busca incessante pela atualização profissional, por acreditar no meu desenvolvimento desde o início e principalmente por me mostrar os valores de solidariedade, respeito, ética e dedicação aos pacientes. Ao Prof. Dr. Rogério Belle de Oliveira, meu orientador, por ter me mostrado o caminho da pesquisa de forma tão dedicada e ética, por ter proporcionado o meu desenvolvimento científico e pela disposição e dedicação à orientação. Ao Belle por ser, amigo, colega e mentor.

Aos amigos e colegas que a PUCRS me proporcionou, em especial ao Otávio Emmel Becker por ter participado diretamente na produção dessa dissertação, pela cumplicidade e amizade. Ao Neimar Scolari, Marcelo Fernandes Santos Melo, Lucas da Silva Meirelles, Rafael Linard Avelar, André Dolzan do Nascimento, Juliana Gonçalves Göelzer e Liliane Cristina Onofre Casagrande, pelo companheirismo, pelo comprometimento com os pacientes, pelo aprendizado diário que vocês me trouxeram, pela troca incessante de conhecimento e pelo auxílio na produção desse trabalho.

Aos amigos e colegas da especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial 2010-2012 e 2012-2014, pela troca diária de experiências e

conhecimento, pelo companheirismo, pela dedicação ao serviço e principalmente pela amizade.

Aos professores da especialização em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial por terem me recebido de braços abertos na PUCRS, por me passarem de forma incondicional seus conhecimentos técnicos e científicos, pela disponibilidade ao ensino, por ajudarem a formar o meu caráter profissional e por toda a amizade.

Aos professores e aos colegas da Ortodontia, em especial à Profa. Dra. Luciane Macedo de Menezes, à Profa. Dra. Susana Maria Deon Rizzato e ao colega André Weissheimer, por terem me recebido de braços abertos para que eu pudesse aperfeiçoar o meu conhecimento sobre as deformidades dento-esqueléticas através da interdisciplinariedade. Um agradecimento exclusivo ao amigo e colega de longa data, Paulo Ricardo Baccarin Matje, por toda a sua dedicação à nossa amizade e pelo auxílio na produção da dissertação.

Aos funcionários da PUCRS, em especial aos de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial, pelo convívio diário, pela disponibilidade em ajudar os alunos e os pacientes, pelo carinho demonstrado e principalmente pela amizade.

Aos professores da pós-graduação “strictu sensu” da PUCRS por terem me incentivado na busca pela evidência científica, por terem me passado os seus conhecimentos de pesquisa e por terem estimulado o meu lado crítico para a ciência.

À Profa. Dra. Ana Maria Spohr e ao Prof. Dr. José Poli Figueiredo, coordenadora e ex-coordenador do Programa de Pós-graduação em Odontologia da PUCRS, pela dedicação e busca pela excelência ao programa.

À Faculdade de Odontologia da PUCRS por dar todo o suporte aos seus alunos para que esses possam desenvolver seus conhecimentos clínicos e científicos.

Ao Ministério da Educação, através do CAPES e CNPQ, por fomentar a pesquisa no Brasil e proporcionar o desenvolvimento da evidência científica.

Aos meus avós, padrinhos, afilhados, tios, primos, sogro, sogra e cunhado que sempre estiveram perto de mim, pelo carinho, pela compreensão aos momentos de ausência para a dedicação particular, pelo convívio em família, pelos momentos alegres e tristes que passamos juntos e pelos valores da vida que vocês me passaram. De alguma maneira vocês fazem parte das minhas conquistas.

RESUMO

Os objetivos do presente estudo são realizar uma revisão sistemática para avaliar a acurácia do planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática, averiguar a qualidade da literatura atual e a necessidade de novas metodologias sobre o assunto. A busca sistemática na literatura foi efetuada nas bases de dados PubMed, EMBASE, Biblioteca Cochrane, LILACS e SciELO. A literatura cinza foi investigada no Google Acadêmico e nos anais dos congressos mais importantes de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial. Os artigos encontrados passaram por um critério de seleção e elegibilidade por dois autores de maneira cega e independente. Após a seleção dos estudos elegíveis, realizou-se uma busca manual nas referências desses, fez-se extração dos dados e a análise de qualidade dos mesmos. Através da busca nas bases de dados foram encontrados 350 artigos. Desses 33 foram selecionados para leitura na íntegra e seis foram incluídos no estudo. Através da busca na literatura cinza, quatro artigos foram selecionados para leitura na íntegra e apenas um foi incluído no estudo e a partir da busca manual um artigo foi incluído. Dessa maneira, oito estudos foram incluídos nesta revisão sistemática. O nível de concordância entre os autores para seleção dos estudos foi considerado substancial ($\kappa = 0,767$) e para elegibilidade dos estudos foi considerado excelente ($\kappa = 0,863$). A acurácia no planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática nos sentidos de translação foi menor do que 1,2 milímetros na maxila (vertical) e menor do que 1,1 milímetros na mandíbula (sagital), e nos sentidos de rotação foi menor do que $1,5^\circ$ na maxila (pitch) e menor do que $1,8^\circ$ na mandíbula (pitch). Dois estudos apresentaram potencial médio para risco de viés e seis estudos apresentaram potencial alto para risco de viés. O planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática é considerado acurado pelos estudos incluídos nesta revisão sistemática. A baixa qualidade dos artigos, entretanto, faz com que seja necessária a elaboração de ensaios clínicos randomizados para avaliar se ele realmente traz maiores benefícios ao paciente e à prática cirúrgica quando comparado ao planejamento convencional.

Palavras-chave: Revisão Sistemática. Cirurgia Ortognática. Projeto Auxiliado por Computador.

ABSTRACT

The objectives of this study is to conduct a systematic review to evaluate the accuracy of computer-aided design and computer-aided manufacturing planning in orthognathic surgery, to determine the quality of the current literature and the need for new methods on this subject . A systematic literature search was performed in PubMed, EMBASE, Cochrane Library, LILACS and SciELO. The gray literature was investigated in Google Scholar and in the annals of the most important conferences of Oral and Maxillofacial Surgery. The papers found passed for a selection criteria and eligibility by two authors independently and blindly. After the selection of eligible studies, it was made a manual search in the references of the included papers and then data extraction and analysis of quality were performed. By searching in the databases 350 studies were found. So, 33 were selected for full reading and six were included in the study. Through the gray literature search, four papers were selected for full reading and only one was included. From the manual search one study was included. Thus, eight studies were included in this systematic review. The level of agreement among the authors for studies selection was substancial (kappa= 0.767) and studies eligibility was considered excellent (kappa= 0.863). The accuracy in computer-aided design and computer-aided manufacturing planning in orthognathic surgery in the translation were less than 1.2 mm in the maxilla (vertical) and less than 1.1 mm in the mandible (sagittal), and in the rotations were less than 1.5° in the maxilla (pitch) and less than 1.8° in the mandible (pitch). Two studies showed a medium potential for risk of bias and six studies showed a high potential for risk of bias. The computer-aided design and computer-aided manufacturing planning in orthognathic surgery is considered accurate to the studies included in this systematic review. However, the low quality of the studies makes that the development of randomized clinical trials are needed to assess whether it really brings major benefits to the patient and to the surgical procedure compared to conventional planning.

Keywords: Systematic Review. Orthognathic Surgery. CAD-CAM.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fluxograma 1. Fluxograma da revisão sistemática.....24

Gráfico 1. Evolução do número de publicações ao longo dos anos.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados demográficos dos estudos incluídos.....29

Legenda: Dados não informados pelo autor (NI).

* Dados extraídos do artigo Gateno et al., 2007⁵¹, apresenta a mesma amostra de Xia et al.,2007¹⁵.

@ Resultados não incluídos nas análises.

Tabela 2. Dados do planejamento assistido por computador dos estudos incluídos.
.....30

Legenda: Tomografia computadorizada convencional (TC); Tomografia computadorizada cone-beam (TCCB); Terceira dimensão (3D); Computer-Aided Surgical Simulation (CASS); Dado não informado pelo autor (NI).

* Utilizou a mediana como medida de tendência central.

Tabela 3. Método de avaliação da acurácia pós-operatória dos estudos incluídos...31

Legenda: Terceira dimensão (3D); Plano de Frankfort (FHP); Plano coronal (CP); Plano facial médio (MFP); Ponto Nasion (N).

Dados não informados pelo autor (NI).

Tabela 4. Medidas de acurácia pós-operatória dos estudos incluídos.....33 e 34

Legenda: Sem guia (SG); Guia virtual (GV); Navegação cirúrgica (NV); Guia convencional (GC); Plano maxilar (PIMx); Plano oclusal (PIOc); Plano mandibular (PIMd); Plano de Frankfort (FHP); Plano facial médio (MFP); Coeficiente de correlação intraclasse (ICC); Computer-Aided Surgical Simulation (CASS); Linha Condilar (CoL); Linha Frontozigomática (FZL);

Dados não avaliados pelo autor (NA).

*Índice do ICC: Baixa correlação: ICC<0,4 - Boa correlação: ICC entre 0,4 e 0,75 - Excelente correlação: ICC>0,75.

Tabela 5. Análise de qualidade dos estudos incluídos.....36

Legenda: +Comparação entre a intervenção “padrão ouro” (grupo controle) e a intervenção a ser testada (grupo teste).

#Houve comparação entre intervenções apenas no procedimento cirúrgico no mento.

&Houve comparação entre o guia convencional e o guia virtual.

*Houve comparação entre as intervenções com guia virtual, navegação cirúrgica e guia convencional.

†Utilizou a validação das medidas apenas nos resultados da acurácia da sobreposição 3D.

Estimativa do potencial de risco de viés: Alto: 0 a 5 Sim – Médio: 5 a 6
Sim – Baixo: 7 Sim.

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões ou terceira dimensão
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
SciELO	The Scientific Electronic Library Online
GA	Google Acadêmico
MeSH	Medical Subject Headings
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
ICOMS	International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery
AAOMS	American Association of Oral and Maxillofacial Surgery
AAOMS M	American Association of Oral and Maxillofacial Surgery Annual Meeting
OLHJ	Orion Luiz Haas Junior
OEB	Otávio Emmel Becker
RBO	Rogério Belle de Oliveira
k	Teste Kappa
ICC	Coeficiente de correlação intraclasse
NI	Dados não informados pelo autor
NA	Dados não avaliados pelo autor
TC	Tomografia computadorizada convencional
TCCB	Tomografia computadorizada cone-beam
CASS	Computer-Aided Surgical Simulation
SG	Sem guia
GV	Guia virtual
NC	Navegação cirúrgica

GC	Guia convencional
<	Menor que
mm	Milímetros
°	Graus
VAS	Visual analog scale
ICP	Iterative Closest Point
PIOc	Plano oclusal
PIMx	Plano maxilar
PIMd	Plano mandibular
CoL	Linha condilar
FZL	Linha frontozigomática
FHP	Plano de Frankfort
CP	Plano coronal
MFP	Plano facial médio
N	Násion

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	16
2.OBJETIVOS	18
2.1.Objetivo geral	18
2.2.Objetivo específico	18
3.METODOLOGIA	19
3.1.Estratégia de busca	19
3.1.1.Busca principal	19
3.1.2.Literatura cinza	20
3.1.3.Busca manual	21
3.2.Seleção dos estudos	21
3.2.1.Elegibilidade dos estudos	21
3.3.Extração dos dados	22
3.4 Análise da qualidade dos estudos	23
4.RESULTADOS	23
4.1.1.Busca principal	25
4.1.2.Literatura cinza	25
4.1.3.Busca manual	26
4.2.Seleção dos estudos	26
4.2.1.Elegibilidade dos estudos	27
4.3.Extração dos dados	27
4.4.Análise da qualidade dos estudos	35
5.DISSCUSSÃO	37
6.CONCLUSÃO	49

REFERÊNCIAS	50
APÊNDICE 1. Ficha de Elegibilidade	62
APÊNDICE 2. Ficha de Extração de Dados	63
ANEXO. Cópia da aprovação do projeto de pesquisa. Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS.	66

1. Introdução

A cirurgia ortognática é o procedimento cirúrgico que trata a deformidade facial, através de osteotomias nos ossos maxilares com o intuito de obter uma relação dento-esquelética estável e harmônica. Para que se obtenha a estabilidade e a harmonia desejadas, o planejamento cirúrgico é complexo e necessita de acurácia¹.

O planejamento em cirurgia ortognática vem evoluindo nas últimas décadas, iniciando pelo planejamento cirúrgico convencional com análise cefalométrica manual da telerradiografia de perfil, análise facial, modelos de gesso das arcadas dentárias do paciente, montagem de articulador e confecção manual das guias cirúrgicas com resina acrílica, passando pelo uso de programas de computador em duas dimensões (2D) para análise cefalométrica da telerradiografia de perfil, até chegar ao momento atual com o planejamento assistido por computador^{2,3}.

O planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática é um processo que integra o planejamento e a intervenção cirúrgica, através do uso de programas de computador que realizam a análise cefalométrica em três dimensões (3D) da anatomia do tecido ósseo e do tecido mole, executa a manipulação dos movimentos cirúrgicos para idealizar as relações dento-esqueléticas e transfere o planejamento virtual para o momento cirúrgico através de uma guia cirúrgica virtual. Entretanto, mesmo que o planejamento cirúrgico seja assistido por computador, a análise facial do paciente é efetuada clinicamente.^{4,5}

Alguns autores relatam que o planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática tem a sua eficácia aumentada, logo as osteotomias nos ossos maxilares seriam efetuadas com maior acurácia do que a cirurgia ortognática convencional.^{1,5}

Para que os resultados sejam acurados, a manipulação dos programas de computador para o planejamento das cirurgias ortognáticas requerem experiência de uso e tomografias computadorizadas de qualidade². Vale salientar que os pontos anatômicos utilizados para análise cefalométrica do planejamento convencional são os mesmos utilizados para o planejamento assistido por computador, logo a tendência ao erro seria a mesma para os dois tipos de análise, levando-se em consideração que a alocação desses pontos é efetuada pelo cirurgião e não pelo computador. Porém, ao se realizar o planejamento assistido por computador menor seria o número de etapas do momento pré-operatório efetuadas pelo cirurgião, o que diminuiria o número de erros sistemáticos no posicionamento das osteotomias dos maxilares.^{2,3,6}

Para se avaliar a eficácia e acurácia do planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática, ensaios clínicos randomizados são a melhor evidência científica possível. Caso esse tipo de estudo não esteja disponível na literatura, entretanto, outros tipos de estudos podem ser utilizados para se avaliar uma intervenção ou gerar hipóteses sobre ela⁷. Portanto, uma revisão sistemática de estudos de intervenção torna-se uma importante ferramenta para ajudar a compreender e a quantificar a acurácia do planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática, além de avaliar a necessidade de novos estudos sobre o assunto^{7,8}.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

Avaliar a acurácia do planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática através de uma revisão sistemática.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar se o planejamento assistido por computador traz mais benefícios ao paciente e a prática cirúrgica do que o planejamento convencional.
- Avaliar a qualidade da literatura disponível e a necessidade de novos estudos sobre o assunto.

3. Metodologia

A busca sistemática foi realizada em meios eletrônicos e meios impressos (anais de congressos) que reportem o tema sobre planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática. As bases de dados utilizadas foram: PubMed, EMBASE, Biblioteca Cochrane, LILACS e SciELO. Na estratégia de busca não houve restrição da literatura quanto ao idioma e ao ano da publicação e foram utilizadas palavras-chaves e operadores booleanos (“ou” (OR) e “e” (AND)) para a combinação de termos (tesauros ou palavras texto) relacionados à cirurgia ortognática e o planejamento assistido por computador.

3.1. Estratégia de busca

3.1.1. Busca principal

A estratégia de busca no PubMed foi realizada através dos seguintes termos MeSH:

[("Orthognathic Surgery" OR "Orthognathic Surgery" OR "Orthognathic Surgeries" OR "Surgeries, Orthognathic" OR "Surgery, Orthognathic" OR "Maxillofacial Orthognathic Surgery" OR "Maxillofacial Orthognathic Surgeries" OR "Orthognathic Surgeries, Maxillofacial" OR "Orthognathic Surgery, Maxillofacial" OR "Surgeries, Maxillofacial Orthognathic" OR "Surgery, Maxillofacial Orthognathic" OR "Orthognathic Surgical Procedures" OR "Orthognathic Surgical Procedure" OR "Procedure, Orthognathic Surgical" OR "Procedures, Orthognathic Surgical" OR "Surgical Procedure, Orthognathic" OR "Surgical Procedures, Orthognathic") AND ("Surgery, Computer-Assisted" OR "Surgery, Computer-Assisted" OR "Computer-Assisted Surgeries" OR "Surgeries, Computer-Assisted" OR "Surgery, Computer Assisted" OR "Computer-Assisted Surgery" OR "Computer Assisted Surgery" OR "Computer-Aided Surgery" OR "Computer Aided Surgery" OR "Computer-Aided Surgeries" OR

“Surgeries, Computer-Aided” OR “Surgery, Computer-Aided” OR “Surgery, Image-Guided” OR “Image-Guided Surgeries” OR “Surgeries, Image-Guided” OR “Surgery, Image Guided” OR “Image-Guided Surgery” OR “Image Guided Surgery” OR “Computer-Aided Design” OR “Computer Aided Design” OR “Computer-Aided Designs” OR “Design, Computer-Aided” OR “Designs, Computer-Aided” OR “Computer-Assisted Design” OR “Computer Assisted Design” OR “Computer-Assisted Designs” OR “Design, Computer-Assisted” OR “Designs, Computer-Assisted” OR “Computer-Aided Manufacturing” OR “Computer Aided Manufacturing” OR “Manufacturing, Computer-Aided” OR “Computer-Assisted Manufacturing” OR “Computer Assisted Manufacturing” OR “Manufacturing, Computer-Assisted” OR “CAD-CAM”)].

No EMBASE foram utilizados os Emtree “orthognathic surgery”, “computer assisted surgery” e “computer aided design”, realizando a busca específica: 'orthognathic surgery'/syn AND ('computer assisted surgery'/syn OR 'computer aided design'/syn).

Na Biblioteca Cochrane, a estratégia de busca foi a mesma do PubMed, pois esta base de dados faz uso dos termos MeSH.

Nas bases de dados LILACS e SciELO utilizou-se os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) no idioma inglês. As buscas desenvolvidas foram as seguintes: LILACS (tw:("orthognathic surgery")) AND (tw:("computer-aided design")) e SciELO “orthognathic surgery”AND “computer-aided design”.

3.1.2. Literatura cinza

A busca foi efetuada para se encontrar estudos não publicados ou publicados em revistas não indexadas as principais bases de dados, então a procura se deu nos seguintes meios:

- Anais das últimas três “*International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery (ICOMS)*” – promovida pela “*International Association of Oral & Maxillofacial Surgery*”, e dos últimos três encontros anuais da “*American Association of Oral and Maxillofacial Surgery (AAOMS Annual Meeting)*” – promovido pela “*American Association of Oral & Maxillofacial Surgery*”;

- Google Acadêmico, utilizando-se a sistemática de termos MeSH (“orthognathic surgery”-“computer aided design”-“computer assisted surgery”) e os operadores booleanos (“AND”-“OR): "orthognathic surgery" AND ("computer aided design" OR "computer assisted surgery").

Todos os autores dos resumos encontrados nos anais dos congressos foram contactados por correio eletrônico para a busca de informações sobre os resultados ou se o estudo havia sido publicado.

3.1.3. Busca manual

Após a inclusão dos artigos, as referências bibliográficas dos mesmos foram avaliadas na tentativa de se encontrar estudos não localizados através dos meios mencionados.

3.2. Seleção dos estudos

A busca sistemática foi efetuada por um autor (OLHJ) e os estudos foram selecionados por dois autores, (OLHJ) e (OEB), de maneira independente baseando-se no título e no resumo. Para que o estudo fosse selecionado para sua leitura na íntegra deveria conter as seguintes informações:

- Ser estudo de intervenção;
- Relatar a confecção da guia cirúrgica virtual;
- Reportar a acurácia da cirurgia ortognática com a guia cirúrgica virtual.

Os artigos que não preencheram os critérios de inclusão foram excluídos da análise e quando houve discordância entre os autores quanto à seleção de um artigo, o estudo foi selecionado para a leitura na íntegra.

Os artigos que passaram pela primeira seleção através da avaliação dos títulos e resumos tiveram a sua elegibilidade avaliada.

O nível de concordância entre os autores, (OLHJ) e (OEB), foi testada pelo teste kappa (k).

3.3. Elegibilidade dos estudos

Dois autores cegados, (OLHJ) e (OEB), quanto ao título, resumo, autoria e origem do artigo checaram a elegibilidade dos estudos. Para que o artigo fosse incluído, criou-se uma ficha com os seguintes critérios de elegibilidade: tema principal deveria ser sobre planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática, o estudo deveria ser de intervenção, ser original, o procedimento cirúrgico deveria ser assistido por computador desde o planejamento virtual até a confecção da guia cirúrgica virtual e apresentar as medidas de acurácia do procedimento cirúrgico. Caso houvesse discordância entre os dois autores, (OLHJ) e (OEB), o estudo seria discutido com o autor (RBO) mais experiente.

Os estudos que não preencheram os critérios de elegibilidade foram excluídos da análise e o motivo da sua exclusão foi reportado.

Quando houve dúvidas quanto à metodologia ou resultado do artigo, o autor do estudo foi contactado por e-mail para obter respostas.

O nível de concordância entre os autores foi testada pelo teste kappa (k).

3.4. Extração dos dados

Após os artigos passarem pelos critérios de elegibilidade e serem incluídos na revisão sistemática, os dois autores cegados, (OLHJ) e (OEB), quanto ao título,

resumo, autoria e origem do artigo realizaram a extração dos dados demográficos, metodológicos e dos resultados de acurácia. Caso houvesse discordância entre os dois autores, (OLHJ) e (OEB), o estudo seria discutido com o autor mais experiente (RBO), se a dúvida persistisse, o autor do estudo seria contactado por correio eletrónico.

3.5. Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos

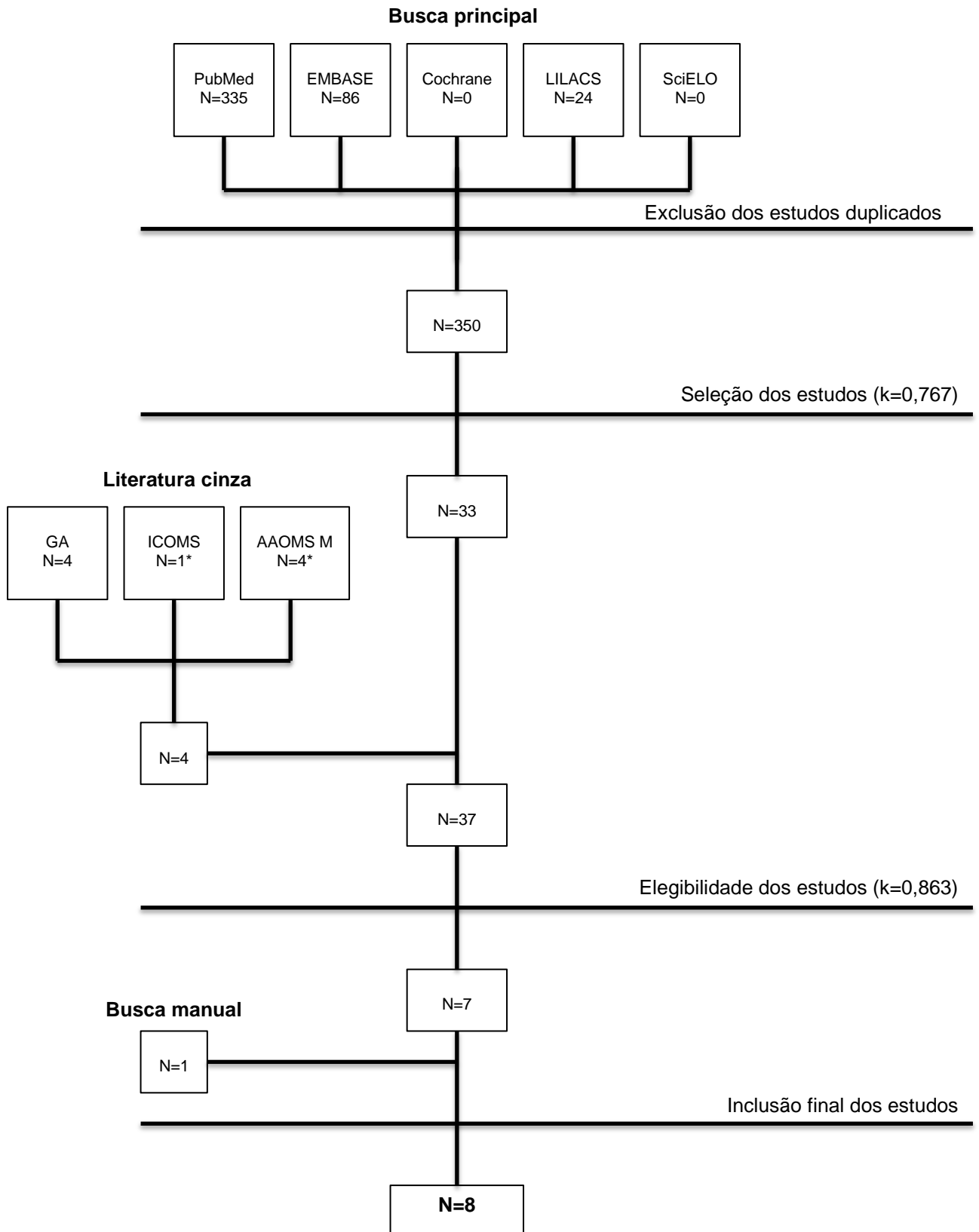
A análise de qualidade dos artigos foi realizada através da adaptação da análise de viés proposta por Clementini et al.⁹. Os critérios utilizados por Clementini et al.⁹ estão relacionados à randomização da amostra, à validação das medidas, à análise estatística, aos critérios de inclusão e exclusão definidos e ao relato se houve perda da amostra no pós-operatório. Além desses itens, foi acrescentado à análise de dados de comparação entre intervenções e de cegamento do avaliador.

Ao avaliar a possibilidade de viés em cada estudo, ficou determinado que o estudo teria baixo risco se todos os itens estivessem presentes, caso um ou dois itens não estivessem presentes o estudo teria médio risco e se três ou mais itens não estivessem presentes o estudo teria alto risco.

4. Resultados

4.1. Estratégia de busca

As estratégias de buscas da Busca principal e da Literatura cinza foram realizadas pela última vez no dia 13 de dezembro de 2013. A Busca manual foi realizada após a inclusão dos artigos, não havendo necessidade de atualização. O fluxograma com os artigos incluídos em cada etapa da revisão sistemática está presente no Fluxograma 1.



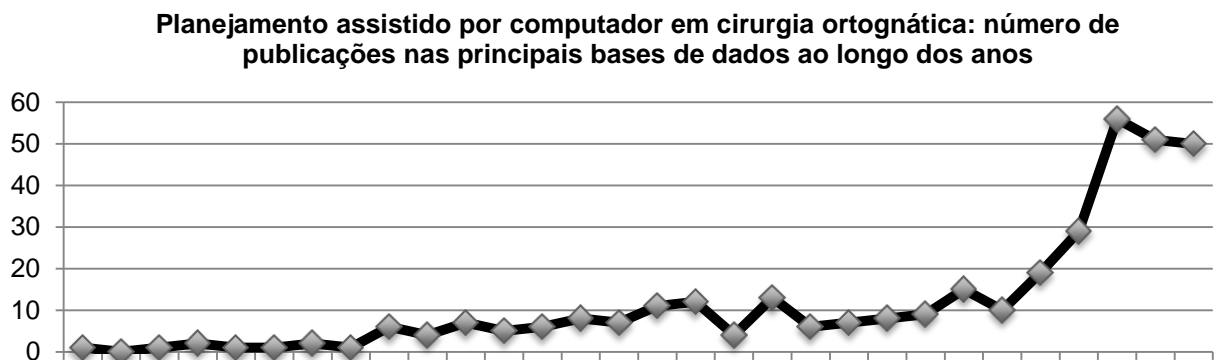
Fluxograma 1. Fluxograma da revisão sistemática.

Legenda: Google Acadêmico (GA); International Conference on Oral and Maxillofacial Surgery (ICOMS); American Association of Oral and Maxillofacial Surgery Annual Meeting (AAOMS M); Nível de concordância interobservador pelo Teste Kappa (k).
 * Resumos encontrados nos anais dos 3 últimos congressos. Os autores foram contactados por correio eletrônico, mas não houve resposta, então foram excluídos.

4.1.1. Busca principal

Foram encontrados 335 artigos no PubMed, 86 artigos no EMBASE, 24 artigos no LILACS e nenhum artigo na Biblioteca Cochrane e no SciELO. Os artigos duplicados foram removidos e um total de 350 artigos foram selecionáveis.

O artigo selecionável mais antigo foi publicado no ano de 1984 e ao longo dos anos houve uma crescente no número de publicações relacionadas ao planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática, sendo que nos últimos 3 anos houve a publicação de 157 artigos. (Gráfico 1)



Ano 1984-2013

Gráfico 1. Evolução do número de publicações ao longo dos anos.

4.1.2. Literatura cinza

Na Literatura cinza foram incluídos 4 artigos localizados no Google Acadêmico, um estudo encontrado nos anais do ICOMS e 4 estudos encontrados nos anais do AAOMS Annual Meeting.

Os autores dos estudos encontrados em anais de congressos foram contactados por correio eletrônico para a extração de resultados e para saber se o estudo havia sido publicado em forma de artigo científico. Não houve retorno por parte dos autores, portanto decidiu-se pela exclusão dos estudos¹⁰⁻¹⁴.

Dessa forma, somente os 4 artigos da busca realizada no Google Acadêmico foram incluídos na amostra para o processo de elegibilidade.

4.1.3. Busca manual

Um artigo¹⁵ foi encontrado e incluído na amostra final da revisão sistemática.

4.2. Seleção dos estudos

Os 350 artigos selecionáveis tiveram o título e o resumo lidos, sendo que destes, apenas 33 artigos foram selecionados para sua leitura na íntegra. Em todos os casos em que houve discordância ou dúvida sobre a seleção do artigo entre os dois autores independentes, resolveu-se pela seleção do artigo com o intuito de ser o mais abrangente possível.

O nível de concordância entre os autores na seleção dos estudos para leitura na íntegra teve valor de $k=0,767$.

4.3. Elegibilidade dos estudos

Durante o processo de elegibilidade dos artigos, 37 estudos foram lidos na íntegra pelos autores cegados, destes, 33 estudos foram provenientes da Busca principal e 4 estudos foram provenientes da Literatura cinza.

Ao término da elegibilidade, 7 artigos foram incluídos para fazer parte da amostra da revisão sistemática. Os outros 30 estudos foram excluídos devido aos seguintes critérios: não apresentava como tema principal o planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática - 7 estudos¹⁶⁻²², não era estudo de intervenção - 14 estudos^{12,14,23-34}, não era estudo original - 1³⁵, o procedimento cirúrgico não foi assistido por computador desde o planejamento virtual até a confecção da guia cirúrgica virtual - 3³⁶⁻³⁸ e não apresentava as medidas de acurácia do procedimento cirúrgico - 5³⁹⁻⁴³.

O nível de concordância entre os autores para elegibilidade dos estudos teve valor de $k=0,863$.

4.3. Extração dos dados

A revisão sistemática tem como amostra 8 estudos, 6 artigos⁴⁴⁻⁴⁹ da Busca principal, 1 artigo⁵⁰ da Literatura cinza e 1 artigo¹⁵ da Busca manual.

Os grupos de pesquisas sobre planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática possuem suas origens em diferentes países, porém um grupo dos Estados Unidos^{15,47} e outro da Espanha^{45,48} tiveram dois artigos incluídos na revisão sistemática. Todos os estudos são prospectivos, apenas um artigo⁴⁹ é ensaio clínico (ensaio clínico não randomizado). Seis^{44-47,49,50} foram publicados no ano de 2013 e a maior amostra (65 pacientes) está relacionada a um estudo⁴⁷ multicêntrico. A amostra total de pacientes provenientes dos estudos incluídos em que realizou-se o planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática é de 127 indivíduos, estes possuem média de idade de 20 a 30 anos, gênero e tipo de deformidade de face com proporção próxima a 50%. (Tabela 1)

Para realizar o planejamento assistido por computador, todos os estudos basearam-se na análise clínica e na análise 3D, sendo que para realizar a análise 3D, 2^{44,48} utilizaram tomografia computadorizada cone-beam, 4^{15,46,47,50} utilizaram tomografia computadorizada convencional e 2^{45,49} utilizaram ambos os tipos de tomografias computadorizadas. A fusão da imagem do escaneamento dos arcos dentários com a tomografia computadorizada da face foi realizada em 5 estudos^{15,45,47-49}, 2 estudos^{46,50} utilizaram somente a tomografia computadorizada e 1 estudo⁴⁴ realizou o escaneamento do registro de mordida e impressão do registro para que o paciente realizasse a tomografia computadorizada da face com a oclusão estabilizada. As cirurgias foram planejadas na sua grande maioria do tipo bimaxilar e

apenas um artigo⁴⁵ relatou ter pacientes em que o planejamento cirúrgico teve início pela mandíbula. Os softwares utilizados em 5 dos estudos^{15,45,47-49} incluídos realizaram o planejamento cirúrgico e confeccionaram a guia virtual. O tempo dispendido com o planejamento foi avaliado em 2 estudos^{44,46} (um com média de 255 minutos e o outro com variação entre 115 e 155 minutos), além de apenas um estudo⁴⁹ ter reportado intercorrência trans-operatória devido a problemas com o planejamento. (Tabela 2)

Os estudos realizaram a avaliação da acurácia do planejamento assistido por computador em momentos distintos e apenas um artigo⁵⁰ não utilizou a sobreposição 3D das tomografias computadorizadas. Pontos e planos anatômicos foram utilizados como referências para averiguar os resultados dos estudos, de maneira que em 4 artigos^{15,47-49} foi analisada a acurácia em movimentos cirúrgicos translação e rotação e os outros 4^{44-46,50} artigos forma analisados apenas os movimentos de translação. Os métodos de mensuração foram a diferença entre o planejamento cirúrgico e o resultado cirúrgico em 7 estudos^{15,44-47,49,50} e um estudo⁴⁸ utilizou o coeficiente de correlação intraclasse (ICC) para avaliar o nível de concordância entre o planejamento cirúrgico e o resultado cirúrgico. A acurácia da maxila foi medida em todos os estudos^{15,44-50}, da mandíbula em 5 estudos^{15,45,47-49}, do mento em 2 estudos^{15,47} e do côndilo mandibular em 1 estudo⁴⁹, além dessas avaliações, os tecidos moles tiveram sua acurácia medida em 2 estudos^{48,49}. (Tabela 3)

Tabela 1. Dados demográficos dos estudos incluídos

Autor, ano e país de origem	Tipo de estudo	Amostra	Idade - média/desvio padrão (variação)	Gênero	Tipo de deformidade de face
Xia et al., 2007 ¹⁵ Estados Unidos	Série de casos/ prospectivo/ estudo piloto	5	NI	Homem (2)* Mulher (3)*	Classe II (3)* Classe III (2)* Todos com assimetria.*
Centenero e Hernández- Alfaro, 2012 ⁴⁸ Espanha	Série de casos/ prospectivo	16	NI	NI	Classe II (9) Classe III (7)
Sun et al., 2013 ⁴⁴ Bélgica	Série de casos/ prospectivo	15	NI	NI	NI
Li et al., 2013 ⁴⁶ China	Série de casos/ prospectivo	6	(19 – 30)	Homem (4) Mulher (2)	NI
Hsu et al., 2013 ⁴⁷ Estados Unidos	Série de casos/ prospectivo/ multicêntrico – Houston, Portland e Nova Iorque	65 Houston: 41 Portland: 11 Nova Iorque: 13	25 anos (15 – 51) Houston: 26,7 anos (15 – 51) Portland: 26,7 anos (16 – 46) Nova Iorque: 21,7 anos (16 – 51)	Homem (31) Mulher (34) Houston: Homem (23) Mulher (18) Portland: Homem (3) Mulher (8) Nova Iorque: Homem (5) Mulher (8)	NI
Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez, 2013 ⁴⁵ Espanha	Série de casos/ prospectivo/ in vitro [®] e in vivo	6	23,7 anos (19 – 37)	Homem (3) Mulher (3)	Classe II (5) Classe III (1)
Shehab et al., 2013 ⁵⁰ Egito	Série de casos/ prospectivo/ estudo piloto	6	23,5 (18 – 30 anos)	Mulher (6)	Classe II com excesso vertical de maxila (6)
Zinser et al., 2013 ⁴⁹ Alemanha	Ensaio clínico não randomizado	28	20,8±4,9 anos (18–35)	Homem (15) Mulher (13)	Classe II (5) Classe III (23)
		Guia virtual: 8 Navegação cirúrgica: 10 Guia convencional: 10	Guia virtual: 21,6± 5,45 anos (19–35) Navegação cirúrgica: 20,5±4,1 anos (18– 32) Guia convencional: 20,6± 2,6 anos (18– 26)	Guia virtual: Homem (4) Mulher (4) Navegação cirúrgica: Homem (5) Mulher (5) Guia convencional: Homem (6) Mulher (4)	Guia virtual: Classe III (8) Navegação cirúrgica: Classe II (1) Classe III (9) Guia convencional: Classe II (4) Classe III (6)

Legenda: Dados não informados pelo autor (NI).

* Dados extraídos do artigo Gateno et al., 2007³¹, apresenta a mesma amostra de Xia et al., 2007¹⁵.

@ Resultados não incluídos nas análises.

Tabela 2. Dados do planejamento assistido por computador dos estudos incluídos.

Autor e ano	Exame de imagem	Imagem dos arcos dentários	Planejamento cirúrgico	Software utilizado no planejamento virtual	Guia cirúrgica	Tempo de planejamento	Intercorrência e tempo cirúrgico
Xia et al. 2007¹⁵	TC	Escaneamento dos modelos de gesso com marcadores de referência.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (5), planejamento pela maxila.	CASS – planejamento virtual e confecção do guia virtual	Guia oclusal	NI	Sem intercorrências Tempo (NI)
Centenero e Hernández-Alfaro 2012⁴⁸	TC (10) TCCB (6)	Escaneamento dos modelos de gesso.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (15), planejamento pela maxila. Cirurgia monomaxilar (1) – mandíbula.	SimPlant Pro OMS 10.1 (Materialise Dental, Bélgica) – planejamento virtual e confecção do guia virtual	Guia oclusal	NI	NI
Sun et al. 2013⁴⁴	TCCB	Escaneamento do registro de mordida com referências para fusão da imagem com a TC.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (15), planejamento pela maxila.	Amira (Visage Imaging, Alemanha) – planejamento virtual VisCAM (Marcam Engineering GmbH, Alemanha) – confecção do guia virtual	Guia oclusal	255min	Sem intercorrências Tempo (NI)
Li et al. 2013⁴⁶	TC	TC com o registro de mordida.	Análise clínica e análise 3D Cirurgia bimaxilar (6), planejamento pela maxila.	SurgiCase CMF 5.0 (Materialise, Bélgica) – planejamento virtual Unigraphics NX 7.5 (Siemens PLM Software, Estados Unidos) – confecção do guia virtual	Guia oclusal Guia ósseo (maxila)	145min* (115 – 155)	Sem intercorrências 160min* (120 – 180)
Hsu et al. 2013⁴⁷	TC	Escaneamento dos modelos de gesso com marcadores de referência.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (65), planejamento pela maxila.	CASS – planejamento virtual e confecção do guia virtual	Guia oclusal Guia ósseo (mento)	NI	NI
Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez 2013⁴⁵	TCCB	Escaneamento intra-oral.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (6), planejamento pela maxila (3) e mandíbula (3).	SimPlant Pro OMS (Materialise Dental, Bélgica) – planejamento virtual e confecção do guia virtual	Guia oclusal	NI	Sem intercorrências 136min (110 – 156) – cirurgia e escaneamento intra-oral. 19min 45s – escaneamento
Shehab et al. 2013⁵⁰	TC	TC sem aparelho ortodôntico e troca das restaurações de amálgama.	Análise clínica e análise 3D Cirurgia bimaxilar (6), planejamento pela maxila.	Voxim (IVS Solutions, Alemanha) – planejamento virtual 3 days Max 2009 (Autodesk Inc., Estados Unidos) – confecção do guia virtual.	Guia oclusal Guia ósseo (maxila)	NI	Sem intercorrências Tempo (NI)
Zinser et al. 2013⁴⁹	TC (12) TCCB (16)	Escaneamento dos modelos de gesso.	Análise clínica e análise 3D. Cirurgia bimaxilar (28), planejamento pela maxila.	SimPlant Pro Crystal (Materialise Dental, Bélgica) – planejamento virtual e confecção do guia virtual I-plan CMF (BrainLab, Alemanha) – navegação cirúrgica	Guia oclusal Guia ósseo (maxila e côndilo mandibular)	NI	Intercorrência em uma cirurgia com guia virtual. <u>Guia virtual:</u> 278min <u>Navegação cirúrgica:</u> 308min <u>Guia convencional:</u> 258±35min

Legenda: Tomografia computadorizada convencional (TC); Tomografia computadorizada cone-beam (TCCB); Terceira dimensão (3D); Computer-Aided Surgical Simulation (CASS); Dado não informado pelo autor (NI).

* Utilizou a mediana como medida de tendência central.

Ao sumarizar o resultado encontrado por todos os estudos da amostra da revisão sistemática, o planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática apresentou os seguintes dados quanto a sua acurácia: maxila, sagital: <1mm (0,14 - 1) - vertical: <1,2mm (0,23 - 1,2) - transversal: <0,8mm (0,04 - 0,8); mandíbula, sagital: <1,1mm (0,13 - 1,1) - vertical: <0,6mm (0,33 - 0,6) - transversal: <0,8mm (0,17 - 0,8); mento, sagital: <1mm (0,3 - 1) - vertical: <0,6mm (0,25 - 0,6) - transversal: <0,8mm (0,76 - 0,8); côndilo mandibular, sagital: 0,18mm - vertical: 0,13mm - transversal: 0,07mm. (Tabela 4)

Tabela 3. Métodos de avaliação da acurácia pós-operatória dos estudos incluídos.

Autor e ano	Período pós-operatório	Região anatômica	Métodos de avaliação da acurácia
Xia et al., 2007¹⁵	6 semanas	Maxila Mandíbula Mento	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referências nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw). Sobreposição 3D (surface-best-fit), software (NI).
Centenero e Hernández-Alfaro, 2012⁴⁸	3 meses	Maxila Mandíbula (Tecido ósseo e tecido mole).	Coefficiente de correlação intraclasse (ICC) entre as linhas de referências e os ângulos de referências. Nível de concordância. Sobreposição 3D (NI), SimPlant Pro OMS 10.1 (Materialise Dental, Bélgica).
Sun et al., 2013⁴⁴	6 semanas	Maxila	Diferença linear entre os pontos de referências em relação aos planos X, Y e Z. Sobreposição 3D (voxel-based), Amira (Visage Imaging, Alemanha).
Li et al., 2013⁴⁶	3 dias	Maxila	Diferença linear entre os pontos de referências em relação à FHP, CP e MFP. Sobreposição 3D (NI), software (NI).
Hsu et al., 2013⁴⁷	6 semanas	Maxila Mandíbula Mento	Diferença linear entre os pontos de referências e diferença angular entre os pontos de referências nos planos X (Pitch), Y (Roll) e Z (Yaw). Sobreposição 3D (surface-best-fit), 3DS Max (Autodesk Inc, Estados Unidos).
Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez, 2013⁴⁵	Trans-operatório	Maxila Mandíbula	Escala de cores através da proximidade interativa entre pontos durante o guia intermediário. Iterative closest point (ICP) Sobreposição 3D (best-fit), Mimics (Materialise Dental, Bélgica) e Math Works Inc. (Natick, Estados Unidos).
Shehab et al., 2013⁵⁰	1 semana	Maxila	Diferença linear entre os pontos de referências em relação a linha vertical passando pelo ponto N e a linha horizontal verdadeira. Sobreposição de telerradiografias de perfil, Onyx Ceph 2/6/24 (Image Instruments GmbH, Alemanha).
Zinser et al., 2013⁴⁹	6 meses	Maxila Mandíbula Côndilo mandibular	Diferença linear e angular entre os pontos de referências e as linhas de referências em relação a FHP, CP, MFP e plano frontozigomático. Sobreposição 3D (voxel-based), SimPlant Pro Crystal (Materialise Dental, Bélgica)

Legenda: Terceira dimensão (3D); Plano de Frankfort (FHP); Plano coronal (CP); Plano facial médio (MFP); Ponto Nasion (N). Dados não informados pelo autor (NI).

Ao analisar os resultados quanto ao nível de concordância entre o planejamento e o resultado cirúrgico em tecidos moles, Centenero e Hernández-Alfaro⁴⁸ encontraram um coeficiente de correlação intraclasse bom e semelhante aos resultados para tecidos ósseos. O trabalho de Zinser et al.⁴⁹ teve uma diferença de acurácia entre tecidos ósseos e tecidos moles com mais de 1mm no planejamento da maxila em todos os movimentos cirúrgicos, sempre beneficiando a previsibilidade do movimento para tecidos ósseos, entretanto, a acurácia na mandíbula foi semelhante nos movimentos cirúrgicos sagital e vertical, e apresentou diferença aproximada de 1mm no sentido transversal. (Tabela 4)

Quando comparados o planejamento assistido por computador e o planejamento convencional, Zinser et al.⁴⁹ obtiveram as seguintes diferenças de acurácia entre as duas maneiras de intervenção: 1. Diferença nos tecidos ósseos: maxila, sagital: 0,47mm - vertical: 1,07mm - transversal: 0,39mm - plano maxilar: 0,28° FHP/0,43° MFP (FHP - em relação ao Plano de Frankfort; MFP - em relação ao Plano facial médio) - plano oclusal: 0,93° FHP/0,33° MFP; mandíbula, sagital: 0,77mm - vertical: 1,47mm - transversal: 0,41mm - plano mandibular: 9,67° FHP/0,49° MFP; côndilo mandibular, sagital: 0,43mm - vertical: 0,37mm - transversal: 0,43mm - ângulo condilar: 0,46°. 2. Diferença nos tecidos moles: maxila, sagital: 0,71mm - vertical: 1,78mm - transversal: 1,3mm; mandíbula, sagital: 0,65mm - vertical: 1,02mm - transversal: 0,2mm. A comparação entre intervenções no mento foi avaliada por Hsu et al.⁴⁷ e as seguintes diferenças de acurácia foram encontradas: sagital: 2,5mm / roll: 1,2° - vertical: 1,9mm / yaw: 2° - transversal: 0,9mm / pitch: 3,6°. Em todas as medidas houve o benefício para o planejamento assistido por computador. (Tabela 4)

Tabela 4. Medidas de acurácia pós-operatória dos estudos incluídos.

Autor, ano e softwares	Geral média/desvio padrão (variação)	Maxila média/desvio padrão (variação)	Mandíbula média/desvio padrão (variação)	Mento média/desvio padrão (variação)	Côndilo mandibular média/desvio padrão (variação)
Xia et al., 2007 ¹⁵ CASS	NA	Sagital: <0,45mm (-0,57 –1,17) Roll: 0,08°±1,14° (-1,64° –1,41°) Vertical: <0,44mm (-1,98 –1,65) Yaw: 0,56°±0,48° (0,18° –1,17°) Transversal: <0,64mm (-1,19 –1,88) Pitch: 1,08°±2,33° (-2,53° –3,48°)	Sagital: <0,81mm (-0,84 –1,99) Roll: 0,05°±1,53° (-1,36° –2,11°) Vertical: <0,38mm (-1,88–1,01) Yaw: 0,05°±0,69° (-0,78° –0,86°) Transversal: <0,49mm (-1,51 –1,71) Pitch: 0,55°±1,83° (-3,05° –1,71°)	Sagital: <0,3mm (-0,83 –1,65) Roll: 0,74°±1,36° (-0,70° –1,99°) Vertical: <0,25mm (-0,99 –1,16) Yaw: 0,45°±0,91° (-1,33° – 0,48°) Transversal: <0,76mm (-1,93 –1,5) Pitch: 0,74°±1,29° (-0,38° –2,15°)	NA
Centenero e Hernández-Alfaro, 2012 ⁴⁸ SimPlant Pro OMS 10.1	<u>Tecido mole</u> 0,724±0,310 (0,053 – 0,970) ICC* Ângulos: 0,867±0,164 (0,624 – 0,970) ICC* <u>Tecido ósseo</u> 0,722±0,246 (0,350 – 0,964) ICC* Ângulos: 0,655±0,249 (0,350 – 0,910) ICC* Linhas: 0,922±0,059 (0,880 – 0,964) ICC*	PIOc: 0,375 (-0,178 – 0,739) ICC* (FHP)	PIMd: 0,608 (0,162 0,849) ICC* (FHP)	NA	NA
Sun et al., 2013 ⁴⁴ Amira / VisCAM	NA	Sagital: 0,5±0,22mm (0 –0,9) Vertical: 0,57±0,35mm (0,2 –1,4) Transversal: 0,38±0,35mm (0 –1,3)	NA	NA	NA
Li et al., 2013 ⁴⁶ SurgiCase CMF 5.0 / Unigraphics NX 7.5	<1mm (0,03 –1,7)	Sagital: 0,7mm (0,04 –1,7) Vertical: 0,8mm (0,03 –1,6) Transversal: 0,6mm (0,03 –1,6)			
Hsu et al., 2013 ⁴⁷ CASS	NA	Sagital: 1mm (-0,7 –1,6) Roll: 0,9° (-1,8° –1,8°) Vertical: 0,6mm (-0,8 – 0,9) Yaw: 1,3° (-2,7°–2,3°) Transversal: 0,8mm (-1,7–1,4) Pitch: 1,5° (-2,3° –3,4°)	Sagital: 1,1mm (-0,9 –1,5) Roll: 1° (-2° –1,8°) Vertical: 0,6mm (-0,8–0,7) Yaw: 1,7° (-3,3°–3,3°) Transversal: 0,8mm (-1,4–1) Pitch: 1,8° (-3,7° –3,6°)	Sagital: 1mm (-2,1 –2) (GV) Sagital: 3,5mm (-6,2 –7,8) (SG) Roll: 1,8° (-4° –3,7°) (GV) Roll: 3° (-5,8°–6,3°) (SG) Vertical: 0,6mm (-1,4 –1) (GV) Vertical: 2,5mm (-5,3–4,6) (SG) Yaw: 1,9° (-4°–4,1°) (GV) Yaw: 3,9° (-7,1°–8,4°) (SG) Transversal: 0,8mm (-1,7–1,8) (GV) Transversal: 1,7mm (-2,9–3,9) (SG) Pitch: 2,2° (-4,1°–4,9°) (GV) Pitch: 5,8° (-9,4°–12,9°) (SG)	NA

Legenda: Sem guia (SG); Guia virtual (GV); Navegação cirúrgica (NC); Guia convencional (GC); Plano maxilar (PIMx); Plano oclusal (PIOc); Plano mandibular (PIMd); Plano de Frankfort (FHP); Plano facial médio (MFP); Coeficiente de correlação intraclasse (ICC); Computer-Aided Surgical Simulation (CASS); Linha Condilar (CoL); Linha Frontozigomática (FZL); Dados não avaliados pelo autor (NA).

*Índice do ICC: Baixa correlação: ICC<0,4 - Boa correlação: ICC entre 0,4 e 0,75 - Excelente correlação: ICC>0,75.

Tabela 4. Continuação. Medidas de acurácia pós-operatória dos estudos incluídos

Autor, ano e softwares	Geral média/desvio padrão (variação)	Maxila média/desvio padrão (variação)	Mandíbula média/desvio padrão (variação)	Mento média/desvio padrão (variação)	Côndilo mandibular média/desvio padrão (variação)
Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez, 2013 ⁴⁵ SimPlant Pro OMS	Sagital: 0,15±0,15mm (0–0,4) Vertical: 0,5±0,35mm (0,1–0,9) Transversal: 0,25±0,16mm (0–0,5)	Sagital: 0,17±0,2mm (0–0,4) Vertical: 0,6±0,43mm (0,1–0,9) Transversal: 0,13±0,11mm (0–0,2)	Sagital: 0,13±0,11mm (0–0,2) Vertical: 0,4±0,3mm (0,1–0,7) Transversal: 0,37±0,11mm (0,3–0,5)	NA	NA
Shehab et al., 2013 ⁵⁰ Voxim / 3 days Max 2009	NA	Sagital: 0,8±0,9mm Vertical: <1,2±1,3mm	NA	NA	NA
Zinser et al., 2013 ⁴⁹ SimPlant Pro Crystal	NA	<u>Tecido ósseo</u> Sagital: <0,14mm (GV) Sagital: <0,33mm (NC) Sagital: <0,61mm (GC) Vertical: <0,23mm (GV) Vertical: <0,61mm (NC) Vertical: <1,3mm (GC) Transversal: <0,04mm (GV) Transversal: <0,34mm (NC) Transversal: <0,43mm (GC) PIMx: 0,35° (FHP) – 0,03° (MFP) (GV) PIMx: 0,35° (FHP) – 0,13° (MFP) (NC) PIMx: 0,63° (FHP) – 0,46° (MFP) (GC) PIOc: 0,02° (FHP) – 0,03° (MFP) (GV) PIOc: 0,19° (FHP) – 0,46° (MFP) (NC) PIOc: 0,95° (FHP) – 0,36° (MFP) (GC) <u>Tecido mole</u> Sagital: <1,39mm (GV) Sagital: <2,4mm (NC) Sagital: <2,1mm (GC) Vertical: <2,52mm (GV) Vertical: <3,2mm (NC) Vertical: <4,3mm (GC) Transversal: <1,2mm (GV) Transversal: <2,3mm (NC) Transversal: <2,5mm (GC)	<u>Tecido ósseo</u> Sagital: <0,17mm (GV) Sagital: <0,94mm (NC) Sagital: <0,94mm (GC) Vertical: <0,33mm (GV) Vertical: <0,86mm (NC) Vertical: <1,8mm (GC) Transversal: <0,17mm (GV) Transversal: <0,84mm (NC) Transversal: <0,58mm (GC) PIMd: 0,58° (FHP) – 0,61° (MFP) (GV) PIMd: 0,64° (FHP) – 0,87° (MFP) (NC) PIMd: 10,25° (FHP) – 1,1° (MFP) (GC) <u>Tecido mole</u> Sagital: 0,09mm (GV) Sagital: 0,9mm (NC) Sagital: 0,74mm (GC) Vertical: 0,48mm (GV) Vertical: 1,6mm (NC) Vertical: 1,5mm (GC) Transversal: 1,1mm (GV) Transversal: 1,4mm (NC) Transversal: 1,3mm (GC)	NA	Sagital: 0,18mm (GV) Sagital: 0,25mm (NC) Sagital: 0,61mm (GC) Vertical: 0,13mm (GV) Vertical: 0,43mm (NC) Vertical: 0,5mm (GC) Transversal: 0,07mm (GV) Transversal: 0,21mm (NC) Transversal: 0,5mm (GC) CoL-FZL: 0,05° (GV) CoL-FZL: 0,43° (NC) CoL-FZL: 0,51° (GC)

Legenda: Sem guia (SG); Guia virtual (GV); Navegação cirúrgica (NC); Guia convencional (GC); Plano maxilar (PIMx); Plano oclusal (PIOc); Plano mandibular (PIMd); Plano de Frankfort (FHP); Plano facial médio (MFP); Coeficiente de correlação intraclasse (ICC); Computer-Aided Surgical Simulation (CASS); Linha Condilar (CoL); Linha Frontozigomática (FZL); Dados não avaliados pelo autor (NA).

*Índice do ICC: Baixa correlação: ICC<0,4 - Boa correlação: ICC entre 0,4 e 0,75 - Excelente correlação: ICC>0,75.

Realizou-se contato através de correio eletrônico com os autores dos estudos que apresentaram dados incompletos para a confecção das tabelas. Entretanto, não houve resposta por parte de nenhum deles e, por isso os dados incompletos estão representados pela sigla NI (dados não informados pelo autor).

4.5. Análise da qualidade metodológica dos artigos incluídos

O potencial de risco de viés foi considerado alto em 6 estudos^{15,44-46,48,50} e médio em 2 estudos^{47,49}. Os artigos considerados de médio risco foram o de Zisner et al.⁴⁹ e o de Hsu et al.⁴⁷, sendo que os critérios de qualidade do estudo não encontrados nesses artigos estão relacionados à randomização da amostra e ao cegamento do avaliador, e à randomização da amostra e a comparação entre intervenções, respectivamente. (Tabela5)

Tabela 5. Análise de qualidade dos estudos incluídos.

Critérios de qualidade dos estudos	Xia et al., 2007 ¹⁵	Centenero e Hernández-Alfaro, 2012 ⁴⁸	Sun et al., 2013 ⁴⁴	Li et al., 2013 ⁴⁶	Hsu et al., 2013 ⁴⁷	Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez, 2013 ⁴⁵	Shehab et al., 2013 ⁵⁰	Zinser et al., 2013 ⁴⁹
Randomização da amostra	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Comparação entre intervenções ⁺	Não	Não ^{&}	Não	Não	Não [#]	Não	Não	Sim*
Cegamento do avaliador	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Validação das medidas	Não [†]	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Análise estatística	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Critérios de inclusão e exclusão definidos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
Reportar perda da amostra no pós-operatório	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Estimativa do potencial de risco de viés	Alto	Alto	Alto	Alto	Médio	Alto	Alto	Médio

+Comparação entre a intervenção “padrão ouro” (grupo controle) e a intervenção a ser testada (grupo teste).

#Houve comparação entre intervenções apenas no procedimento cirúrgico no mento.

&Houve comparação entre o guia convencional e o guia virtual.

*Houve comparação entre as intervenções com guia virtual, navegação cirúrgica e guia convencional.

†Utilizou a validação das medidas apenas nos resultados da acurácia da sobreposição 3D.

Estimativa do potencial de risco de viés: Alto: 0 a 5 Sim – Médio: 5 a 6 Sim – Baixo: 7 Sim.

5. Discussão

Nas últimas décadas o uso de métodos computadorizados para o auxílio em diagnóstico e tratamento na Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial tem evoluído significativamente⁴⁹, isso fica evidente em cirurgia ortognática através dos 350 artigos encontrados nas principais bases de dados. A evolução das publicações aconteceu em um ritmo crescente desde o primeiro estudo⁵² publicado no ano de 1984 até os três últimos anos (Gráfico 1), período em que o planejamento assistido por computador teve um aumento de 157 artigos publicados. Além desses dados, tem se o fato de que 6 artigos incluídos^{44-47,49,50} nesse estudo foram publicados no ano de 2013, demonstrando que o tema dessa revisão sistemática é um assunto extremamente relevante para o momento atual da evidência científica em cirurgia ortognática.

O estudo de Zinser et al. 2012³⁵ foi excluído por não ser considerado original, pois apresenta a mesma amostra de pacientes operados com guia cirúrgico virtual do que o ensaio clínico não randomizado de Zinser et al. 2013⁴⁹. Outro estudo excluído que necessita ser comentado é o de Xia et al. 2011⁴⁰, este não apresentou as medidas de acurácia da intervenção com guia cirúrgico virtual, mas comparou o planejamento assistido por computador com o planejamento convencional em cirurgias virtuais pela escala de VAS (visual analog scale), sendo que os resultados para harmonia e simetria esquelética, e posicionamento mandibular foram consideravelmente melhores para os casos de planejamento assistido por computador. Além desses fatos, o estudo de Xia et al. 2011⁴⁰ merece ser mencionado por representar o estudo com maior rigor metodológico entre os selecionados para leitura na íntegra, uma vez que contempla diversos critérios metodológicos importantes na execução de um estudo e por realizar um período de

“washout” dos observadores de um ano entre o planejamento assistido por computador e o planejamento convencional. O fato de não ter ocorrido a randomização da amostra, entretanto, o levaria a ter um potencial médio de risco para viés caso tivesse sido incluído na amostra da presente revisão sistemática.

Os estudos clínicos em planejamento assistido por computador têm sido efetuados por diferentes grupos de pesquisas, sendo que a equipe radicada nos Estados Unidos e liderada por James Xia adquiriu grande prestígio devido ao volume e qualidade de suas publicações, além do desenvolvimento do seu próprio software e protocolo para o planejamento cirúrgico (CASS)⁵¹. O estudo multicêntrico⁴⁷ e o estudo piloto de 2007¹⁵ incluídos na revisão sistemática são publicações desse grupo. A característica multicêntrica de Hsu et al.⁴⁷ confere a esse estudo a maior amostra (65 pacientes) dos artigos incluídos, e os resultados semelhantes entre os centros de pesquisa enfatizam a idéia de que o CASS é reproduzível. Outros dois grupos com estudos incluídos são destacáveis, o de Max Zinser (Alemanha) e o de Federico Hernández-Alfaro (Espanha), ambos utilizam o software SimPlant Pro, mas possuem protocolos distintos de planejamento. O ensaio clínico não randomizado⁴⁹ é de autoria de Zinser e Hernández-Alfaro teve duas séries de casos (amostras distintas) incluídas^{45,48}. (Tabela 1)

Para avaliar o nível de concordância inter-observadores utilizou-se o teste kappa baseado no índice proposto por Landis e Koch⁵³. Portanto, o valor de kappa entre os dois autores, (OLHJ) e (OEB), foi considerado substancial ($k=0,767$) na seleção dos estudos e excelente ($k=0,863$) na elegibilidade dos estudos. Esses dados são extremamente relevantes para a qualidade da revisão sistemática, pois demonstram que os critérios quanto ao rigor metodológico de inclusão ou exclusão dos estudos podem ser reproduzidos pelo leitor. Os autores acreditam que o nível de

concordância na seleção dos estudos teve valor substancial e não valor excelente pelo fato de os títulos e resumos dos artigos não serem estruturados de maneira que seja evidente a sua metodologia, além de que no momento da seleção dos estudos, os autores foram o mais inclusivos possível e quando houve a dúvida de tornar o estudo elegível ou não, optou-se por lê-lo na íntegra, independentemente se um dos autores não o havia selecionado.

O protocolo de planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática foi extremamente variado entre os estudos, sendo que os métodos mais utilizados em cada etapa do planejamento foram os seguintes: TC (6 estudos^{15,46-50}), escaneamento dos modelos de gesso (4 estudos^{15,47-49}), análise clínica e análise 3D (8 estudos^{15,44-50}), planejamento iniciado pela maxila (8 estudos^{15,44-50}) e utilização de software que realiza planejamento e confecção da guia cirúrgica virtual (5 estudos^{15,45,47-49}) (Tabela 2). A preferência pelo uso da TC em relação a TCCB, parece ter algumas desvantagens quanto a qualidade das imagens, a posição supina do paciente no momento do exame e a maior dose de radiação, porém apresenta a vantagem de identificar melhor os tecidos moles e apresentar menor distorção na imagem em que artefatos metálicos estão presentes.^{54,55} A retroposição da mandíbula na posição supina no momento da aquisição das imagens em TC foi atenuada com o uso do registro de oclusão em relação cêntrica em 7 estudos^{15,46-49}, a posição natural da cabeça foi corrigida somente nos estudos em que se utilizou o giroscópio^{15,47}, mas o efeito da gravidade nos tecidos moles não pode ser corrigido. Quando utilizada a TCCB, a grande desvantagem está relacionada aos artefatos metálicos da aparelhagem ortodôntica, que foi atenuada na etapa seguinte do protocolo com o escaneamento dos modelos de gesso^{48,49}, ou com o escaneamento intra-oral dos arcos dentários⁴⁵, ou com o escaneamento do

registro de oclusão com referências⁴⁴. Outros dois pontos importantes para se fazer o registro por imagem dos arcos dentários são a maior necessidade de acurácia na segmentação dos dentes⁵⁶ e a sensibilidade tátil do cirurgião para encontrar a melhor oclusão final⁴⁹. Quanto à maneira do registro dos arcos dentários, o escaneamento intra-oral parece ser o mais adequado, pois ele evita o erro cumulativo durante o processo de moldagem e vazamento do gesso. Logo, a fusão das imagens da tomografia de face e do escaneamento dos arcos dentários é importante no planejamento assistido por computador, e isso se torna evidente nos protocolos dos estudos da revisão sistemática, pois os artigos que utilizaram o guia ósseo para fixação da maxila e não realizaram escaneamento dos arcos dentários^{46,50} tiveram que confeccionar um guia convencional para fixação da mandíbula em oclusão final.

A fusão das imagens da tomografia de face e do escaneamento dos arcos dentários apresenta maior fidelidade quando se tem referências reproduzíveis para ambas as etapas do planejamento.^{57,58} Somente três estudos utilizaram esse método para criar fidelidade ao modelo virtual 3D^{15,44,47}, assim, os outros estudos^{45,46,48-50} (Tabela 2) podem ter cometido erros na fusão das imagens e esses erros seriam semelhantes aos de alocação dos pontos cefalométricos, gerando inacurácias cirúrgicas.

A utilização do modelo virtual 3D em softwares para planejamento em cirurgia ortognática beneficia o cirurgião de maneira que diversas análises cefalométricas em terceira dimensão podem ser realizadas e compartilhadas, os contatos ósseos e as estruturas anatômicas podem ser visualizadas no pré-operatório, além de gerarem a guia cirúrgica virtual.^{2,3,5,32,59} Todos esses benefícios podem fazer com que o tempo de planejamento cirúrgico, o tempo cirúrgico e o número de intercorrências

cirúrgicas relacionadas ao planejamento diminuíam em relação ao planejamento convencional. Esses dados foram pouco avaliados e discutidos nos estudos incluídos, somente Sun et al.⁴⁴ (255 minutos) e Li et al.⁴⁶ (entre 115 e 155 minutos) mostraram resultados quanto ao tempo de planejamento, sendo que esse foi consideravelmente reduzido em relação aos estudos com planejamento convencional (aproximadamente 10 horas)^{30,60}. O tempo cirúrgico (entre 110 e 180 minutos^{45,46} e aproximadamente 278 minutos⁴⁹), e o número de intercorrências cirúrgicas relacionadas ao planejamento (um caso com problemas para estabelecer a oclusão final⁴⁹) não parecem apresentar diferenças entre o planejamento assistido por computador e o planejamento convencional, de maneira que o ensaio clínico não randomizado⁴⁹ nos mostra esses dados ao comparar os dois tipos de intervenção (Tabela 2). Portanto, o argumento de que o planejamento assistido por computador possa trazer maiores benefícios relacionados ao tempo e as intercorrências no momento cirúrgico pode não ser válido, porém o menor tempo dispendido com o planejamento cirúrgico já seria um excelente benefício ao cirurgião.

Os estudos que analisaram a acurácia em tecidos moles^{48,49} solicitaram a tomografia computadorizada pós-operatória entre 3 meses⁴⁸ e 6 meses⁴⁹, com o intuito de que o edema não mascarasse os resultados, porém os movimentos ortodônticos durante esse período podem ter prejudicado algumas mensurações. Para mensurar a acurácia do planejamento cirúrgico utilizou-se a sobreposição 3D^{15,44-49} ou a sobreposição de telerradiografias de perfil⁵⁰. Ao utilizar a telerradiografia de perfil, o erro da sobreposição de imagens no programa OnyxCeph (Image Instruments GmbH. Alemanha) varia de 1,24mm até 7,55mm, conforme resultados de Krey et al.⁶¹. Essa variação faz com que as medidas de Shehab et al.⁵⁰ tornem-se de difícil análise e comparação com os outros estudos da revisão

sistemática, além de impossibilitar a verificação da acurácia no movimento transversal da maxila. A sobreposição 3D utilizada por Sun et al.⁴⁴ foi do tipo *voxel-based* e apresentou acurácia de 0,15mm. Xia et al.¹⁵ e Hsu et al.⁴⁷ utilizaram a sobreposição 3D do tipo *surface-best-fit* e obtiveram a acurácia com valores menores do que 0,12mm. Os outros estudos não informaram o tipo de sobreposição 3D utilizada^{46,48} ou não informaram a acurácia da sobreposição^{45,49} (Tabela 3). Percebe-se que o planejamento assistido por computador apresenta vantagem considerável sobre o planejamento convencional quando se refere a acurácia e a capacidade de análise dos resultados cirúrgicos.

Além da acurácia da sobreposição, outra análise importante a se fazer é quanto ao tipo de avaliação da acurácia cirúrgica, de maneira que o uso do método *Iterative Closest Point* (ICP) subestima movimentos de rotação e movimentos amplos de translação.²⁷ O único artigo que utilizou o ICP foi Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez⁴⁵, porém não é possível de saber se houve infidelidade nos resultados, pois o estudo não informou a amplitude dos movimentos cirúrgicos. Outro método de análise que prejudica a mensuração da acurácia cirúrgica no planejamento assistido por computador é o uso do coeficiente de correlação intraclass (ICC) utilizado por Centenero e Hernández-Alfaro⁴⁸, pois com os dados que esse teste traz, somente pode-se verificar o nível de concordância entre o planejamento e o resultado cirúrgico, e não se consegue ter idéia da amplitude dos resultados da acurácia cirúrgica.

O planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática possui acurácia na maxila em todos os movimentos cirúrgicos de translação menor do que 1mm (Hsu et al.⁴⁷ – sentido sagital) e nos movimentos de rotação menor do que 1,5° (Hsu et al.⁴⁷ – sentido pitch), fazendo com que esse tipo de planejamento seja

acurado para a maxila. Entretanto, no movimento vertical da maxila quando os resultados foram analisados em sobreposição de telerradiografia de perfil pelo estudo de Shehab et al.⁵⁰, a acurácia passou a ser menor do que 1,2mm, diferentemente dos resultados encontrados em sobreposição 3D^{15,44-49}, que foram menores do que 0,8mm. A acurácia de 1,2mm para o sentido vertical de maxila é semelhante a encontrada por Zinser et al.⁴⁹ (<1,3mm) no grupo em que foi realizado o planejamento com a guia convencional. Esse dado deve ser levado em consideração pelo fato de que o estudo de Shehab et al.⁵⁰ utilizou guias ósseas semelhantes às usadas por Li et al.⁴⁶ e Zinser et al.⁴⁹, e a acurácia vertical em maxila nesses estudos foi de 0,8mm⁴⁶ e menor do que 0,23mm⁴⁹, respectivamente. A guia óssea utilizada por Shehab et al.⁵⁰, Li et al.⁴⁶ e Zinser et al.⁴⁹ faz o controle do movimento cirúrgico de rotação e translação baseado no segmento ósseo e não na oclusão dentária, evitando a necessidade de referência trans-opeartória para posicionamento vertical da maxila. Portanto, supõe-se mais uma vez que o método de avaliação da acurácia em telerradiografia de perfil tenha prejudicado os resultados de Shehab et al.⁵⁰. (Tabela 4)

Assim como na maxila, o planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática apresenta acurácia nos movimentos de translação e rotação da mandíbula. Os resultados de Xia et al.¹⁵, Hsu et al.⁴⁷, Hernández-Alfaro e Guijarro-Martínez⁴⁵ e Zinser et al.⁴⁹ demonstram que na mandíbula os movimentos cirúrgicos de translação tiveram acurácia menor do que 1,1mm (Hsu et al.⁴⁷ – sentido sagital) e os movimentos de rotação tiveram acurácia menor do que 1,8° (Hsu et al.⁴⁷ – sentido pitch). Portanto, percebe-se que o posicionamento cirúrgico inicial da maxila e o uso da guia virtual final repercurtem diretamente na acurácia da cirurgia de mandíbula, pois os estudos de Xia et al.¹⁵, Hsu et al.⁴⁷ e Zinser et al.⁴⁹ tiveram todos os seus

pacientes com o planejamento cirúrgico iniciado pela maxila e utilizaram uma guia virtual final. (Tabela 2 e Tabela 4).

A acurácia para tecidos moles é considerada um desafio para o planejamento assistido por computador. O estudo de Centenero e Hernández-Alfaro⁴⁸ encontrou um ICC médio de boa correlação (0,724) para tecidos moles, porém ao analisar individualmente o nível de concordância entre as linhas de referências na região próxima aos lábios superior e inferior se tem uma variação ampla no valor do ICC. O artigo de Zinser et al.⁴⁹ obteve resultados contraditórios quanto à acurácia de tecidos moles, de maneira que ao realizar uma análise linear entre o planejamento e o pós-operatório, a inacurácia esteve intimamente relacionada à maxila (<2,52mm) e na mandíbula a inacurácia foi menos evidente (<1,1mm) (Tabela 4). Quanto a esses dados a inacurácia na maxila poderia ser explicada pela utilização de técnicas de sutura do tipo v-y, reanatomização óssea no trans-operatório e diferentes alturas da osteotomia Le Fort I em avanços de maxila^{62,63}, associadas a incapacidade dos softwares de reproduzirem esses procedimentos inerentes ao momento cirúrgico, os autores, entretanto, não reportaram dados a respeito desses cuidados. Porém, ao realizar a análise volumétrica, o estudo⁴⁹ apresentou um padrão elevado de inacurácia na região de lábios inferiores e mento. Portanto, o cirurgião que faz uso do planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática não deve utilizar análises de tecidos moles como referência para planejamento ou comunicação com o paciente, pois os resultados mostram que esse tipo de análise é inacurado e impreciso.

Dois estudos^{47,49} compararam o planejamento assistido por computador ao planejamento convencional e em todos os segmentos ósseos foi encontrado benefício na acurácia para o planejamento assistido por computador. O estudo de

Zinser et al.⁴⁹ comparou a acurácia na maxila, na mandíbula e no côndilo mandibular, sendo que a diferença de acurácia entre os dois tipos de intervenção foi mais visível no posicionamento vertical da maxila e da mandíbula (<1,47mm), e na rotação do plano mandibular em relação ao Plano de Frankfort (9,67°) (Tabela 4). O côndilo mandibular manteve-se numa posição central na articulação temporomandibular, o que não ocorreu quando utilizado o planejamento convencional. O benefício para o posicionamento vertical da maxila e o posicionamento correto do côndilo mandibular pode ser creditado ao tipo de guia cirúrgica virtual utilizada por Zinser et al.⁴⁹, pois essa tem como referência perfurações ósseas na maxila e no ramo mandibular estabelecidas por uma guia prévia às osteotomias, fazendo com que a guia intermediária e a guia final sejam fixadas às referentes perfurações. Assim, contornam-se os maiores desafios trans-operatórios para o cirurgião⁶⁴, evitando-se a utilização de referências externas ou internas para posicionamento vertical da maxila e garantindo que o segmento proximal da mandíbula não sofra rotações. Faz-se lembrar que Xia et al.¹⁵, Sun et al.⁴⁴, Hsu et al.⁴⁷ e Hernández-Alfaro e Guijarro-Martinez⁴⁵ utilizaram a guia virtual oclusal e também apresentaram acurácia para o posicionamento vertical da maxila (<0,6mm) (Tabela 2 e Tabela 4).

Hsul et al.⁴⁷ compararam as intervenções no mento e, nesse segmento ósseo a diferença de acurácia foi extremamente favorável para o planejamento assistido por computador, sendo a maior diferença de translação no sentido sagital (2,5mm) e de rotação no sentido pitch (3,6°) (Tabela 4). Essa diferença entre as duas intervenções deve-se ao fato de que no planejamento convencional não é usado guias cirúrgicas, e o que orienta a cirurgia é a experiência do cirurgião, algumas referências internas e a placa de fixação. Logo, o planejamento convencional para a

cirurgia de mento é inacurado e impreciso, e o planejamento assistido por computador traz uma melhora significativa na acurácia (Tabela 4).

O planejamento convencional em cirurgia ortognática tem sido descrito como acurado⁶⁴⁻⁶⁷ (sagital: 0,23mm⁶⁴ / 0,7mm⁶⁵ / 1,2mm^{66,67} / 1,65mm até 1,77mm⁶⁸ / 2,2mm⁶⁹ - vertical: 0,23mm⁶⁴ / 1,2mm^{66,67} / 0,8mm até 1,9mm⁶⁵ / 0,96mm até 2,16mm⁶⁸ - transversal: 1,9mm⁶⁶), porém a variação nas medidas torna-o impreciso. A principal razão para isso é a dificuldade de se reproduzir e de se transferir o planejamento cefalométrico, a montagem do articulador e a cirurgia de modelos para o momento cirúrgico.⁶⁵⁻⁶⁷ Essas etapas cirúrgicas variam muito da experiência e das técnicas utilizadas pelo cirurgião. A comparação entre a acurácia do planejamento convencional em cirurgia ortognática descrita pela literatura e a acurácia do planejamento assistido por computador encontrada nesta revisão sistemática não deve ser feita, pois os métodos para avaliação da acurácia nessas duas intervenções são irreproduzíveis entre eles (sobreposição de radiografias e sobreposição 3D), utilizou-se diferentes técnicas no pré-operatório e no trans-operatório para o planejamento convencional e a grande maioria dos estudos em planejamento convencional avaliaram somente a acurácia da maxila. Entretanto, a literatura demonstra fortes indícios de que o planejamento assistido por computador seja mais acurado e mais preciso que o planejamento convencional.

A análise de qualidade dos estudos incluídos nesta revisão sistemática foi baseada na análise de Clementini et al.⁹, a qual foram acrescentados critérios para avaliar o efeito de comparação entre o padrão ouro e o tipo de intervenção a ser testada e a realização do cegamento do avaliador. O critério de comparação entre intervenções foi acrescentado para que se possa fazer a distinção entre ensaio clínico não randomizado e série de casos, e o critério de cegamento do avaliador foi

incluído para avaliar presença de viés de aferição. Esses critérios adicionados são indispensáveis na análise de qualidade de estudos de intervenção, principalmente se o objetivo for verificar se há benefícios de um tipo de terapia em relação a outro tipo de terapia.

A qualidade dos artigos incluídos na revisão sistemática é de média a baixa, pois o potencial de risco de viés foi considerado alto em 6 estudos^{15,44-46,48,50} e médio em apenas dois estudos^{47,49}. O estudo de Hsu et al.⁴⁷ apresentou efeito de comparação entre planejamento assistido por computador e planejamento convencional apenas para a cirurgia de mento e, por isso, foi considerado na análise de qualidade como não apresentando esse critério, pois a cirurgia de mento é um procedimento secundário à cirurgia ortognática e para os desfechos primários do estudo não foram apresentados efeitos de comparação. O estudo de Zinser et al.⁴⁹ foi o único ensaio clínico incluído na amostra, porém por não ter realizado a randomização dos pacientes e nem o cegamento do avaliador recebeu a classificação de risco médio de viés. Nenhum artigo foi considerado com potencial de risco de viés baixo, o que significa que na literatura disponível não há ensaios clínicos randomizados sobre o tema.

No contexto da evidência científica atual sobre planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática, a realização de metanálise fica impossibilitada, pois, como mencionado anteriormente, nenhum ensaio clínico randomizado foi localizado. A revisão sistemática de estudos de intervenção menores, entretanto, pode servir para gerar hipóteses e estimular a realização de estudos de intervenção maiores.^{7,70} A presente, revisão sistemática teve um caráter descritivo onde pôde-se avaliar o nível da evidência científica atual disponível e, de forma organizada e

sistematizada, melhorar as estimativas de efeito nos resultados do planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática.

A produção científica sobre planejamento assistido por computador em cirurgia ortognática é um tanto repetitiva do ponto de vista de conclusões, pois todos os artigos selecionados para leitura na íntegra suplantam a idéia de que esse tipo de intervenção cirúrgica é superior ao planejamento convencional, ou seja, os dados encontrados na literatura são viciados. Para que realmente possamos dizer que o planejamento assistido por computador traz benefícios sobre o planejamento convencional faz-se necessária a produção de ensaios clínicos randomizados bem delineados para a avaliação da acurácia cirúrgica, e isso somente é viável através do cegamento do avaliador e a utilização de métodos de sobreposição 3D.

6. Conclusão

Através da sumarização sistemática dos resultados presentes na literatura sugere-se que o planejamento assistido por computador é acurado para cirurgia ortognática na maxila e na mandíbula, que a guia cirúrgica virtual de Hsul et al.⁴⁷ é acurada para posicionamento do mento, que a guia cirúrgica virtual de Zinser et al.⁴⁷ é acurada para posicionamento do côndilo mandibular e que a análise de tecidos moles é inacurada e imprecisa.

Quanto aos benefícios para o paciente e para a prática cirúrgica, estima-se que o planejamento assistido por computador apresenta capacidade de análise dos resultados cirúrgicos facilitada e acurada, e ao compará-lo com o planejamento convencional, o tempo dispendido com o pré-operatório é consideravelmente menor, o tempo de trans-operatório é semelhante, o número de intercorrências cirúrgicas relacionadas ao planejamento não é diminuído e há indícios de que o planejamento assistido por computador seja mais acurado e preciso.

Apesar dos achados serem favoráveis ao planejamento assistido por computador, a qualidade da evidência científica é baixa e faz-se necessária a elaboração de ensaios clínicos randomizados bem delineados para que realmente possa-se dizer que esse tipo de intervenção em cirurgia ortognática é mais acurado e traz maiores benefícios ao paciente e à prática cirúrgica em relação ao planejamento convencional.

REFERÊNCIAS

1. McCormick SU, Drew SJ. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(3):638-644.
2. Kusnoto B. Two-dimensional cephalometry and computerized orthognathic surgical treatment planning. *Clin Plastic Surg.* 2007; 34(3):417–426.
3. Gossett CB, Preston CB, Dunford R, Lampasso J. Prediction accuracy of computer-assisted surgical visual treatment objectives as compared with conventional visual treatment objectives. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(5):609-617.
4. Levine JP, Patel A, Saadeh PB, Hirsch DL. Computer-aided design and manufacturing in craniomaxillofacial surgery: the new state of the art. *J Craniofac Surg.* 2012; 23(1):288-293.
5. Nadjmi N, Mollemans W, Daelemans A, Van Hemelen G, Schutyser F, Bergé S. Virtual occlusion in planning orthognathic surgical procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 39(5):457–462.
6. Lira ALS, Moura WL, Vieira JMB, Nojima MG, Nojima LI. Surgical prediction of skeletal and soft tissue changes in class III treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70(4):e290-e297.

7. Mulrow C, Langhorne P, Grimshaw J. Integrating heterogeneous pieces of evidence in systematic reviews. *Ann Intern Med.* 1997; 127(11):989-95.
8. Mann CC. Can meta-analysis make policy? *Science.* 1999; 266:960-962.
9. Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 41(4):847–852.
10. Plooij JM, van Loon B, Maal TJJ, de Koning M, Bergé SJ. Comparison of 3D preoperative planning and surgical outcome in bimaxillary procedures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40(10): e12-e13.
11. Griffitts TM, Tandon R, Herford AS, Dean J. Computer assisted surgical simulation versus model surgery in orthognathic surgery: a postoperative comparison of surgical outcomes. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(9):Supplement 1, e18.
12. Foley B, Lewallen B, Moore K, McKenna SJ. Is virtual surgical planning in orthognathic surgery error proof? *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70(9): Supplement 2, e63-e64.
13. Bobek SL, Farrell BB, Farrell BB, Tucker M. Simplified protocol of virtual surgical planning for orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70(9): Supplement 2, e68-e69.

14.Caldroney SJ, Bourell L, Levine J, Hirsch DL. CAD/CAM virtual surgery: a comprehensive review of its use in various applications in the field of oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012; 70(9): Supplement 2, e89-e90.

15.Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, Christensen AM, Lasky RE, Lemoine JJ et al. Accuracy of the Computer-Aided Surgical Simulation (CASS) system in the treatment of patients with complex craniomaxillofacial deformity: a pilot study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(2):248-254.

16.Sun Y, Luebbbers HT, Agbaje JO, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I et al. Evaluation of 3 different registration techniques in image-guided bimaxillary surgery. *J Craniofac Surg.* 2013; 24(4):1095-1099.

17.Mazzoni S, Badiali G, Lancellotti L, Babbi L, Bianchi A, Marchetti C. Simulation-guided navigation: a new approach to improve intraoperative three-dimensional reproducibility during orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2010; 21(6):1698-1705.

18.Xia J, Samman N, Yeung RW, Wang D, Shen SG, Ip HH et al. Computer-assisted three-dimensional surgical planing and simulation. 3D soft tissue planning and prediction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 29(4):250-258.

19.Xia J, Ip HH, Samman N, Wang D, Kot CS, Yeung RW et al. Computer-assisted three-dimensional surgical planning and simulation: 3D virtual osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2000; 29(1):11-17.

- 20.Okumura H, Chen LH, Yokoe Y, Tsutsumi S, Oka M. CAD/CAM fabrication of occlusal splints for orthognathic surgery. *J Clin Orthod.* 1999; 33(4):231-235.
- 21.Motohashi N, Kuroda T. A 3D computer-aided design system applied to diagnosis and treatment planning in orthodontics and orthognathic surgery. *Eur J Orthod.* 1999; 21(3):263-274.
- 22.Mischkowski RA, Zinser MJ, Kübler AC, Krug B, Seifert U, Zöller JE. Application of an augmented reality tool for maxillary positioning in orthognathic surgery – A feasibility study. *J Craniomaxillof Surg.* 2006; 34(8):478-483
- 23.McCormick SU, Drew SJ. Virtual model surgery for efficient planning and surgical performance. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Mar; 69(3):638-644.
- 24.Gelesko S, Markiewicz MR, Weimer K, Bell RB. Computer-aided orthognathic surgery. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2012 Mar; 20(1):107-18.
- 25.Bell RB. Computer planning and intraoperative navigation in orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(3):592-605.
- 26.Choi JY, Hwang JM, Baek SH. Virtual model surgery and wafer fabrication using 2-dimensional cephalograms, 3-dimensional virtual dental models, and stereolithographic technology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012; 113(2):193-200.

27. Paniagua B, Cevitanes L, Zhu H, Styner M. Outcome quantification using SPHARM-PDM toolbox in orthognathic surgery. *Int J Comput Ass Rad.* 2011; 6(5):617-626.
28. Polley JW, Figueroa AA. Orthognathic positioning system: intraoperative system to transfer virtual surgical plan to operating field during orthognathic surgery. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(5):911-920.
29. Iorio ML, Masden D, Blake CA, Baker SB. Presurgical planning and time efficiency in orthognathic surgery: the use of computer-assisted surgical simulation. *Plast Reconstr Surg.* 2011; 128(3):179e-181e.
30. Lin Y, Zhang S, Chen X, Wang C. A novel method in the design and fabrication of dental splints based on 3D simulation and rapid prototyping technology. *Int J Adv Manuf Technol.* 2006; 28(9-10) 919-922.
31. Dahan S, Le Gall M, Julié D, Salvadori A. New protocols for the manufacture of surgical splints in surgical-orthodontic treatment. *Int Orthod.* 2011; 9(1):42-62.
32. Cevitanes LH, Tucker S, Styner M, Kim H, Chapuis J, Reyes M et al. Three-dimensional surgical simulation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010; 138(3):361-371.
33. Metzger MC, Hohlweg-Majert B, Schwarz U, Teschner M, Hammer B, Schmelzeisen R. Manufacturing splints for orthognathic surgery using a three-

dimensional printer. *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008; 105(2):e1-7.

34.Lübbers HT, Terzic A, Zemann W, Jacobsen C, Obwegeser J, Kruse A. Computer assisted maxillofacial surgery. *Minerva Chir.* 2011; 66(5):469-481.

35.Zinser MJ, Mischkowski RA, Sailer HF, Zöller JE. Computer-assisted orthognathic surgery: feasibility study using multiple CAD/CAM surgical splints. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012; 113(5):673-687.

36.Mori Y, Shimizu H, Minami K, Kwon TG, Mano T. Development of a simulation system in mandibular orthognathic surgery based on integrated three-dimensional data. *Oral Maxillofac Surg.* 2011; 15(3):131-138.

37.Mavili ME, Canter HI, Saglam-Aydinatay B, Kamaci S, Kocadereli I. Use of three-dimensional medical modeling methods for precise planning of orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2007; 18(4):740-747.

38.Santler G. Computerised three-dimensional surgical simulator. Introduction and precision analysis of a new system. *Mund Kiefer Gesichtschir.* 2000; 4(1):39-44.

39. Baker SB, Goldstein JA, Seruya M. Outcomes in computer-assisted surgical simulation for orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2012; 23(2):509-513.

40.Xia JJ, Shevchenko L, Gateno J, Teichgraeber JF, Taylor TD, Lasky RE et al. Outcome study of computer-aided surgical simulation in the treatment of patients with craniomaxillofacial deformities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(7):2014-2024.

41.Kim BC, Lee CE, Park W, Kim MK, Zhengguo P, Yu HS et al. Clinical experiences of digital model surgery and the rapid-prototyped wafer for maxillary orthognathic surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 111(3):278-285.e1.

42.Song KG, Baek SH. Comparison of the accuracy of the three-dimensional virtual method and the conventional manual method for model surgery and intermediate wafer fabrication. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107(1):13-21.

43.Wang X, Lee PKM, Shen G, Fang B, Wu Y, Cai M et al. A preliminary application of the imaging-based splint for orthognathic surgery. *China J Oral Maxillofac Surg.* 2008; 6(6):403-409.

44.Sun Y, Luebbers HT, Agbaje JO, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I et al. Accuracy of upper jaw positioning with intermediate splint fabrication after virtual planning in bimaxillary orthognathic surgery. *J Craniofac Surg.* 2013; 24(6):1871-1876.

45.Hernández-Alfaro F, Guijarro-Martínez R. New protocol for three-dimensional surgical planning and CAD/CAM splint generation in orthognathic surgery: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 42(12):1547-1556.

46.Li B, Zhang L, Sun H, Yuan J, Shen SG, Wang X. A novel method of computer aided orthognathic surgery using individual CAD/CAM templates: a combination of osteotomy and repositioning guides. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(8):e239-244.

47.Hsu SS, Gateno J, Bell RB, Hirsch DL, Markiewicz MR, Teichgraeber JF et al. Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(1):128-142.

48.Centenero AH, Hernández-Alfaro F. 3D planning in orthognathic surgery: CAD/CAM surgical splints and prediction of the soft and hard tissues results - our experience in 16 cases. *J Craniomaxillofac Surg.* 2012; 40(2):162-168.

49.Zinser MJ, Sailer HF, Ritter L, Braumann B, Maegele M, Zöller JE. A paradigm shift in orthognathic surgery? A comparison of navigation, computer-aided designed/computer-aided manufactured splints, and "classic" intermaxillary splints to surgical transfer of virtual orthognathic planning. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 71(12):2151.e1-2151.e21.

50. Shehab MF, Barakat AA, AbdElghany K, Mostafa Y, Baur DA. A novel design of a computer-generated splint for vertical repositioning of the maxilla after Le Fort I osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2013; 115(2):e16-25.

51. Gateno J, Xia JJ, Teichgraeber JF, Christensen AM, Lemoine JJ, Liebschner MAK et al. Clinical feasibility of Computer-Aided Surgical Simulation (CASS) in the treatment of complex cranio-maxillofacial deformities. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007; 65(4):728–734.

52. Bhatia SN, Sowray JH. A computer-aided design for orthognathic surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1984 Aug;22(4):237-53.

53. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33(1):159-174.

54. De Vos W, Casselman J, Swennen GRJ: Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 2009; 38(6):609–625.

55. Guijarro-Martínez R, Swennen GRJ. Cone-beam computerized tomography imaging and analysis of the upper airway: a systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40(11):1227–1237.

56. Swennen GR, Mollemans W, De Clercq C, Abeloos J, Lamoral P, Lippens F et al. A cone-beam computed tomography triple scan procedure to obtain a three-

dimensional augmented virtual skull model appropriate for orthognathic surgery planning. *J Craniofac Surg* 2009; 20(2):297-307.

57.Swennen GRJ, Mommaerts MY, Abeloos J, De Clercq C, Lamoral P, Neyt N et al. A cone-beam CT based technique to augment the 3D virtual skull model with a detailed dental surface. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2009; 38(1):48–57.

58.Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A. A new technique for the creation of a computerized composite skull model. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61(2):222-227.

59.Gateno J, Xia J, Teichgraeber JF, Rosen A, Hultgren B, Vadnais T. The precision of computer-generated surgical splints. *J Oral Maxillofac Surg*. 2003; 61(7):814-817.

60.Xia JJ, Phillips CV, Gateno J, Christensen AM, Gliddon MJ, Lemoine JJ et al. Cost-effectiveness analysis for computer-aided surgical simulation in complex craniomaxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2006; 64(12):1780-1784.

61.Krey KF, Dannhauer KH, Hemprich A, Reich S. *J Orofac Orthop*. Studies on the craniofacial morphology of adult cleft patients using euclidean distance matrix analysis (EDMA): a cephalometric study. 2009; 70(5):396-406.

62.Becker OE, Avelar RL, Dolzan A do N, Haas Jr OL, Scolari N, de Oliveira RB. Soft and hard tissue changes in skeletal Class III patients treated with double-jaw orthognathic surgery — maxillary advancement and mandibular setback. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013; Epub 2013 Jul 16.

63.Kim YI, Park SB, Son WS, Hwang DS. Midfacial soft-tissue changes after advancement of maxilla with Le Fort I osteotomy and mandibular setback surgery: comparison of conventional and high Le Fort I osteotomies by superimposition of cone-beam computed tomography volumes. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011; 69(6):e225-33.

64.Gil JN, Claus JDP, Manfro R, Lima Jr SM. Predictability of maxillary repositioning during bimaxillary surgery: accuracy of a new technique. *Int J Oral Maxillofac. Surg.* 2007; 36(4):296–300.

65.Donatsky O, Bjizrin-Jorgensen J, Holmqvist-Larsen, Hillerup S. Computerized cephalometric evaluation of orthognathic surgical precision and stability in relation to maxillary superior repositioning combined with mandibular advancement or setback. *J Oral Maxillofac Surg.* 1997; 55(10):1071-1079.

66.Ellis III E. Bimaxillary surgery using an intermediate splint to position the maxilla. *J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 57(1):53-56.

67.Ellis III E. Accuracy evaluation of an old of model surgery: technique and introduction of a new one. *J Oral Maxillofac Surg.* 1990; 48(11):1161-1167.

68.Polido WD, Ellis III E, Sinn DP. An assessment of the predictability of maxillary repositioning. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991; 20(6):349-352.

69.Kwon TG, Mori Y, Minami K, Lee SH. Reproducibility of maxillary positioning in Le

Fort I osteotomy: a 3-Dimensional evaluation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 60(3):287-293.

70. Mulrow C, Langhorne P, Grimshaw J. Integrating heterogeneous pieces of evidence in systematic reviews. *Ann Intern Med.* 1997; 127(11):989-995.

Apêndices

Apêndice 1. Ficha de Elegibilidade

Elegibilidade

Estudo: número do estudo cegado

Revisor: nome do revisor

O estudo é sobre cirurgia ortognática assistida por computador?

Sim	Duvidoso	Não
↓	↓	↓
Siga	Siga	Excluir

O estudo avalia a cirurgia ortognática assistida por computador desde a análise virtual até a confecção do guia virtual?

Sim	Duvidoso	Não
↓	↓	↓
Siga	Siga	Excluir

O estudo é original?

Sim	Duvidoso	Não
↓	↓	↓
Siga	Siga	Excluir

O estudo é de intervenção?

Sim	Duvidoso	Não
↓	↓	↓
Siga	Siga	Excluir

O estudo apresenta medidas de acurácia da cirurgia ou ocorrência de erro?

Sim	Duvidoso	Não
↓	↓	↓
Siga	Siga	Excluir

DECISÃO FINAL

INCLUIR

DUVIDOSO (discutir com revisores)

EXCLUIR (não completar as páginas seguintes)

Apêndice 2. Ficha de Extração de Dados

Extração de Dados

Estudo: número do estudo cegado **Revisor:** nome do revisor **Data:**
Tipo de estudo:**Tipo de software:****Dados demográficos do estudo**

	País	Tamanho da amostra	Idade (média/DP)	Gênero (%)	Tipo de deformidade de face	Tempo de acompanhamento (média/DP)
Total do estudo						

Medidas de acurácia do planejamento assistido por computador (tecido ósseo)

	Maxila (média/DP)	Mandíbula (média/DP)	Mento (média/DP)	Côndilo (média/DP)
Sagital				
Vertical				
Transversal				
Não informado				

	Ângulos (média/DP)
Plano maxilar	
Plano oclusal	
Plano mandibular	
Não informado	

Medidas de acurácia do planejamento assistido por computador (tecido mole)

	Maxila (média/DP)	Mandíbula (média/DP)	Mento (média/DP)	Côndilo (média/DP)
Sagital				
Vertical				
Transversal				
Não informado				

	Ângulos (média/DP)
Plano maxilar	
Plano oclusal	
Plano mandibular	
Não informado	

Medidas de acurácia do planejamento convencional (tecido ósseo)

	Maxila (média/DP)	Mandíbula (média/DP)	Mento (média/DP)	Côndilo (média/DP)
Sagital				
Vertical				
Transversal				
Não informado				

	Ângulos (média/DP)
Plano maxilar	
Plano oclusal	
Plano mandibular	
Não informado	

Medidas de acurácia do planejamento convencional (tecido mole)

	Maxila (média/DP)	Mandíbula (média/DP)	Mento (média/DP)	Côndilo (média/DP)
Sagital				
Vertical				
Transversal				
Não informado				

	Ângulos (média/DP)
Plano maxilar	
Plano oclusal	
Plano mandibular	
Não informado	

- Dados do planejamento cirúrgico

Tipo de TC	Imagem dos arcos dentários	Planejamento cirúrgico	Guia cirúrgica	Tempo de planejamento	Intercorrência e tempo cirúrgico

- Métodos de avaliação da acurácia

Período pós-operatória	Região anatômica	Métodos de avaliação da acurácia

-Análise de qualidade do artigo

Critérios de qualidade do estudo (Sim ou Não)
Randomização da amostra
Comparação entre intervenções
Cegamento do avaliador
Validação das medidas
Análise estatística
Critérios de inclusão e exclusão definidos
Reportar perda da amostra no pós-operatório
Estimativa do potencial de risco de viés

Adaptada de Clementini et al.⁹

Anexo

Anexo. Cópia da aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS.



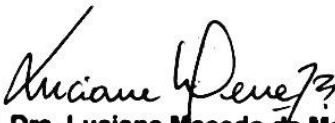
Comissão Científica e de Ética Faculdade da Odontologia da PUCRS

Porto Alegre 10 de abril de 2013

O Projeto de: Dissertação

Protocolado sob nº: 0014/13
Intitulado: Planejamento assistido por computador na cirurgia ortognática: revisão sistemática metanálise.
Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Rogério Belle de Oliveira
Pesquisadores Associados: Orion Luiz Haas Junior
Nível: Dissertação / Mestrado

Foi **aprovado** pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia da PUCRS em 10 de abril de 2013.


Profa. Dra. Luciane Macedo de Menezes
Coordenadora da Comissão Científica e de Ética da
Faculdade de Odontologia da PUCRS