

Estudo comparativo entre o planejamento virtual e o planejamento convencional voltado à cirurgia ortognática: Revisão de literatura

Comparative study between virtual planning and conventional planning for orthognathic surgery:
Literature review

Estudio comparativo entre la planificación virtual y la planificación convencional para la cirugía ortognática: Revisión de la literatura

Recebido: 29/03/2024 | Revisado: 26/04/2024 | Aceitado: 25/07/2024 | Publicado: 28/07/2024

Luís Gustavo Soares Lula de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9697-3063>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: gustavosoareslula@gmail.com

Alan Caio de Almeida Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4083-1855>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: alan.caio16@gmail.com

Getúlio Ferreira Lago

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4793-6623>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: getuliolago1999@gmail.com

Luize Marinho Gomes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6582-4965>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: luizemarinho5@gmail.com

Layla Ferreira Sousa Cordeiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7433-3962>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: laylacordeiro24@gmail.com

Wendy Saureana Maior de Oliveira Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6698-487X>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: wendysaureana@gmail.com

José Manuel Noguera Bazán

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1700-8995>
Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, Brasil
E-mail: jose.bazan@undb.edu.br

Resumo

A cirurgia ortognática, destinada à correção de assimetrias faciais e melhoria da relação maxilomandibular, representa uma intervenção relevante. Tradicionalmente, o planejamento convencional enfrenta desafios de precisão, levando à emergência do planejamento virtual como inovação revolucionária. Este emprega tecnologias de simulação avançadas, permitindo análise detalhada da anatomia facial em três dimensões. Ao comparar ambas as abordagens, o planejamento virtual destaca-se por sua representação digital precisa, reduzindo consideravelmente o risco de erros durante a intervenção cirúrgica. A revisão de literatura, conduzida a partir de novembro de 2023, enfocou bases como BVS, Pubmed / Medline, Scielo e Google Acadêmico. Dos 150 registros iniciais, 80 textos completos foram analisados e 12 artigos selecionados para compor a revisão, considerando o intervalo de 2013 a 2023. A pesquisa evidencia a crescente importância do planejamento virtual na cirurgia ortognática, proporcionando benefícios tanto para profissionais quanto para pacientes. A análise dos estudos destaca a superioridade do planejamento virtual em precisão, eficiência clínica, e personalização do tratamento. A introdução de scanners intraorais foi identificada como um avanço, contribuindo para a qualidade das imagens e precisão anatômica. O objetivo deste artigo visa explorar de forma sucinta e objetiva o embate entre o planejamento cirúrgico virtual e o planejamento convencional na cirurgia ortognática, destacando as vantagens do planejamento virtual e sua evolução notável na prática cirúrgica. A conclusão destaca a transformação significativa que a tecnologia digital representa no campo da cirurgia ortognática, enfatizando a necessidade de formação contínua para a aplicação responsável dessa inovação. A união do avanço tecnológico e conhecimento especializado promete uma abordagem mais eficaz e segura para a cirurgia ortognática, proporcionando benefícios substanciais aos profissionais de saúde e pacientes.

Palavras-chave: Cirurgia ortognática; Cirurgia bucal; Assimetria facial.

Abstract

Orthognathic surgery, aimed at correcting facial asymmetries and improving maxillomandibular relationship, represents a significant intervention. Traditionally, conventional planning faces challenges of precision, leading to the emergence of virtual planning as a revolutionary innovation. This employs advanced simulation technologies, allowing detailed analysis of facial anatomy in three dimensions. When comparing both approaches, virtual planning stands out for its precise digital representation, considerably reducing the risk of errors during surgical intervention. The literature review, conducted from November 2023, focused on databases such as BVS, PubMed/Medline, Scielo, and Google Scholar. Out of 150 initial records, 80 full texts were analyzed, and 12 articles selected for review, considering the period from 2013 to 2023. The research highlights the growing importance of virtual planning in orthognathic surgery, providing benefits for both professionals and patients. The analysis of studies emphasizes the superiority of virtual planning in precision, clinical efficiency, and treatment customization. The introduction of intraoral scanners was identified as an advancement, contributing to image quality and anatomical precision. The aim of this article is to succinctly and objectively explore the clash between virtual surgical planning and conventional planning in orthognathic surgery, highlighting the advantages of virtual planning and its remarkable evolution in surgical practice. The conclusion underscores the significant transformation that digital technology represents in the field of orthognathic surgery, emphasizing the need for continuous training for the responsible application of this innovation. The combination of technological advancement and specialized knowledge promises a more effective and safe approach to orthognathic surgery, providing substantial benefits to healthcare professionals and patients.

Keywords: Orthognathic surgery; Surgery, oral; Facial asymmetry.

Resumen

La cirugía ortognática, dirigida a corregir asimetrías faciales y mejorar la relación maxilomandibular, representa una intervención significativa. Tradicionalmente, la planificación convencional enfrenta desafíos de precisión, lo que lleva a la aparición de la planificación virtual como una innovación revolucionaria. Esta emplea tecnologías de simulación avanzadas, permitiendo un análisis detallado de la anatomía facial en tres dimensiones. Al comparar ambos enfoques, la planificación virtual se destaca por su precisa representación digital, reduciendo considerablemente el riesgo de errores durante la intervención quirúrgica. La revisión de literatura, realizada a partir de noviembre de 2023, se centró en bases de datos como BVS, PubMed/Medline, Scielo y Google Scholar. De los 150 registros iniciales, se analizaron 80 textos completos y se seleccionaron 12 artículos para su revisión, considerando el período de 2013 a 2023. La investigación destaca la creciente importancia de la planificación virtual en la cirugía ortognática, proporcionando beneficios tanto para profesionales como para pacientes. El análisis de estudios enfatiza la superioridad de la planificación virtual en precisión, eficiencia clínica y personalización del tratamiento. La introducción de escáneres intraorales se identificó como un avance, contribuyendo a la calidad de las imágenes y la precisión anatómica. El objetivo de este artículo es explorar de manera sucinta y objetiva el conflicto entre la planificación quirúrgica virtual y la planificación convencional en la cirugía ortognática, resaltando las ventajas de la planificación virtual y su notable evolución en la práctica quirúrgica. La conclusión subraya la transformación significativa que la tecnología digital representa en el campo de la cirugía ortognática, enfatizando la necesidad de una formación continua para la aplicación responsable de esta innovación. La combinación del avance tecnológico y el conocimiento especializado promete un enfoque más efectivo y seguro para la cirugía ortognática, brindando beneficios sustanciales a los profesionales de la salud y los pacientes.

Palabras clave: Cirugía ortognática; Cirugía bucal; Asimetría facial.

1. Introdução

A Cirurgia Ortognática representa uma abordagem avançada e eficaz no campo da correção das assimetrias faciais e melhoria da relação maxilomandibular. Este procedimento invasivo visa não apenas aprimorar a estética facial, mas também corrigir problemas funcionais associados, proporcionando aos pacientes uma melhor qualidade de vida. No entanto, o sucesso da cirurgia ortognática depende, em grande parte, de um planejamento preciso e detalhado, uma vez que envolve alterações significativas na estrutura facial (Dos Santos, 2022).

Sabe-se que não há uma perfeita simetria facial, uma vez que existem pacientes da classe I, classe II ou classe III. No entanto, os casos clínicos caracterizados como assimetria facial consistem em uma notável transformação entre as duas metades da face, o que, quando agravado, pode ocasionar alterações estéticas e funcionais no desenvolvimento orofacial, nutricional e psicossocial dos pacientes (Srivastava *et al.*, 2018; Marlière *et al.*, 2018).

O Planejamento Convencional da cirurgia ortognática, embora seja uma prática estabelecida, muitas vezes enfrenta desafios relacionados à precisão e à visualização detalhada dos procedimentos. É nesse contexto que o planejamento virtual

emerge como uma inovação revolucionária. Ao empregar avançadas tecnologias de simulação, o planejamento virtual permite uma análise minuciosa da anatomia facial, possibilitando uma visualização tridimensional das alterações planejadas. Essa abordagem não apenas aprimora a compreensão dos profissionais envolvidos, mas também oferece aos pacientes a oportunidade de visualizar os resultados esperados antes mesmo da intervenção (Da Silva, 2020).

Um dos aspectos distintivos do planejamento virtual é a capacidade de realizar simulações detalhadas da cirurgia ortognática. Essas simulações proporcionam aos pacientes uma representação gráfica do antes e depois do procedimento, permitindo-lhes compreender completamente as mudanças propostas. Essa visualização prévia não apenas reduz a ansiedade do paciente, mas também fortalece a comunicação entre a equipe médica e aqueles que serão submetidos à cirurgia. Além disso, a simulação virtual oferece aos cirurgiões a oportunidade de ajustar e refinar o plano de tratamento com base em considerações estéticas e funcionais (Amaral, 2020).

O planejamento virtual é baseado na sobreposição de imagens provenientes de tomografias computadorizadas, escaneamentos intraorais e fotografias intra e extrabucais para proporcionar uma ampla visão diagnóstica, permitindo uma avaliação minuciosa de diversos parâmetros anatômicos e estéticos. Isso traz a vantagem de facilitar a compreensão do tratamento pelo paciente, enquanto para o profissional há a possibilidade de visualizar e manipular o caso, aplicando o planejamento de forma virtual (Mendes *et al.*, 2019).

No que diz respeito ao método tradicional de planejamento cirúrgico, ele requer um laborioso processo de traçados manuais e preparações em modelos de gesso. Embora seja eficaz, esse procedimento consome bastante tempo para ser elaborado (Resnick *et al.*, 2016; Steinhuber *et al.*, 2017). Além disso, incorpora várias etapas que podem levar a erros e imprecisões no resultado do tratamento (Swennen, 2014).

Ao compararmos o planejamento virtual com os métodos tradicionais de traçados e planejamentos para cirurgias ortognáticas, fica evidente que a abordagem virtual apresenta vantagens significativas. Os métodos convencionais, apesar de terem sido amplamente utilizados, são suscetíveis a problemas no resultado final, mesmo que sejam pequenos. Esses problemas, quando acumulados, podem resultar em complicações significativas. Em contrapartida, o planejamento virtual, ao oferecer uma representação digital precisa da anatomia facial, reduz consideravelmente o risco de erros durante a intervenção cirúrgica (Dos Santos Schmidt *et al.*, 2022).

A precisão aprimorada proporcionada pelo planejamento virtual não só beneficia os pacientes, mas também otimiza a eficiência clínica. A capacidade de visualizar e ajustar virtualmente os procedimentos contribui para uma execução mais suave e eficaz da cirurgia ortognática. Além disso, a tecnologia virtual colabora significativamente para a redução do tempo clínico, otimizando os recursos e proporcionando uma experiência cirúrgica mais eficiente e satisfatória para o paciente (Póvoa *et al.*, 2020).

Outro aspecto crucial a ser destacado é a aplicabilidade do planejamento virtual em uma variedade de casos, desde situações simples até casos mais complexos, como assimetrias faciais. A flexibilidade dessa abordagem digital a torna uma ferramenta valiosa para a personalização do tratamento, atendendo às necessidades específicas de cada paciente. Assim, o planejamento virtual não apenas representa um avanço técnico, mas também oferece uma solução versátil e adaptável para uma ampla gama de condições ortognáticas (Dos Santos Schmidt *et al.*, 2022).

Consoante a isso, a cirurgia ortognática associada ao planejamento virtual representa uma evolução notável no campo da correção facial. As vantagens oferecidas por essa abordagem inovadora, incluindo a precisão aprimorada, a visualização detalhada, a redução de erros e a eficiência clínica, destacam a importância crescente do uso da tecnologia digital na prática cirúrgica. À medida que o planejamento virtual continua a ganhar destaque, antevemos uma transformação significativa na abordagem e nos resultados da cirurgia ortognática, proporcionando benefícios substanciais tanto para os profissionais de saúde quanto para os pacientes (Coli *et al.*, 2022).

Em resumo, o propósito deste trabalho é salientar as vantagens e desvantagens do planejamento cirúrgico virtual em comparação ao planejamento convencional. Isso visa orientar o cirurgião dentista na escolha mais adequada e evidenciar a importância de um planejamento eficaz.

2. Metodologia

Este estudo se configura como uma revisão de literatura de natureza narrativa, com o intuito de abordar tanto o planejamento cirúrgico virtual quanto o planejamento cirúrgico convencional. Visa, assim, fornecer orientação a cirurgiões dentistas bucomaxilofaciais que estejam indecisos sobre qual abordagem de planejamento adotar, destacando as vantagens e desvantagens de cada uma.

A coleta de dados foi conduzida no mês de novembro de 2023, utilizando as seguintes bases de dados: Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Pubmed/Medline, Scientific Electronic Library Online (Scielo) e Google Acadêmico. Foram empregados os descritores "Cirurgia Ortognática", "Cirurgia Bucal" e "Assimetria Facial" indexados nos "Descritores em Ciências da Saúde" (DeCs), com um intervalo temporal entre 2013 e 2023, considerando textos em inglês e português.

Os artigos de revisão narrativa desempenham um papel essencial na educação continuada, permitindo aos leitores adquirir e atualizar conhecimentos sobre uma determinada temática em um curto período. Embora qualitativos, esses artigos carecem de uma metodologia que facilite a replicação dos dados e não oferecem respostas quantitativas para questões específicas. Estruturalmente, são compostos por introdução, desenvolvimento dividido em seções definidas pelo autor, comentários e referências. (Rother, 2007)

A pesquisa inicial resultou em um total de 150 registros. Dentre esses, foram excluídos abstratos e textos incompletos, bem como registros incompletos, anais de congresso e monografias, resultando em 80 textos completos e gratuitos para análise detalhada. Após a revisão dos títulos e resumos, 12 artigos foram selecionados para compor esta revisão. O critério de inclusão adotado foi a publicação entre os anos de 2013 e 2023, ou seja, um recorte temporal de 10 anos relacionada ao tema em questão. Artigos duplicados, não relacionados ao escopo da pesquisa ou com métodos pouco detalhados e fora do intervalo temporal foram excluídos.

3. Resultados e Discussão

A cirurgia ortognática, um procedimento que visa restaurar a função, estética e fonética do paciente por meio do reposicionamento das estruturas da maxila e mandíbula, é uma intervenção de grande relevância. De acordo com Da Silva *et al.* (2020), o planejamento cirúrgico desempenha um papel crucial no sucesso do resultado final e a introdução do planejamento virtual transforma significativamente a precisão dos resultados. Estando em concordância com demais autores, os quais destacaram que a simulação cirúrgica por computador é uma ferramenta precisa para transferir guias e planos, facilitando o posicionamento adequado da maxila e mandíbula durante a cirurgia.

Os autores Amaral *et al.* (2020) realizaram uma comparação entre os resultados do planejamento cirúrgico virtual e o convencional, concluindo que, embora o planejamento virtual apresente vantagens, a simulação dos tecidos moles não superou a técnica convencional. No entanto, ambos os grupos concordam que o planejamento virtual é superior em precisão de posição óssea quando comparado ao convencional.

Com base nisso, Amaral *et al.* (2020) e Da Silva *et al.* (2020) também destacaram que, além da redução do tempo de trabalho, o planejamento virtual possibilita a confecção de guias cirúrgicas, proporcionando resultados satisfatórios no pós-operatório para os pacientes.

Para Pereira (2019), a utilização do planejamento virtual possibilitou a criação de soluções personalizadas e

individualizadas para cada situação, anteriormente realizadas em 2D, utilizando radiografias cefalométricas, panorâmicas e modelos de gesso montados em articulador. Essas técnicas foram gradualmente substituídas por uma única ferramenta digital, por meio de softwares específicos.

Para implementar o planejamento virtual, foram introduzidos scanners intraorais no mercado, esses dispositivos, segundo Moura e Pasini (2020), oferecem vantagens, como melhoria na qualidade do modelo e imagem, redução do tempo de obtenção dos modelos e imagens, e maior precisão nas estruturas anatômicas intraorais.

Na pesquisa dos autores Schouman *et al.* (2015) foram utilizados cadáveres para avaliar a precisão de talas geradas em planejamentos virtuais de cirurgias ortognáticas em comparação com os resultados reais. Eles observaram que todas as medidas foram precisas, exceto no posicionamento anteroposterior da maxila, onde os valores ficaram dentro dos limites de precisão. Os autores ressaltaram não apenas a melhoria na precisão dos resultados com o planejamento virtual, mas também a otimização do tempo do cirurgião e da equipe como benefícios significativos.

Os autores Stokbro *et al.* (2014) analisaram a precisão do planejamento virtual na confecção de guias cirúrgicas, concluindo que apresenta alta previsibilidade e precisão quando comparado com o resultado real previsto pelos softwares. Póvoa *et al.* (2020) relataram que o planejamento virtual é indispensável, especialmente em casos de assimetrias faciais de grande porte, garantindo maior precisão para a realização de osteotomias e eliminando grandes erros e possíveis disfunções nos pacientes.

Apesar disso, os autores Da Silva *et al.* (2020) destacaram que o planejamento virtual proporciona uma compreensão mais fidedigna das assimetrias, resultando em maior precisão nos posicionamentos e na relação maxila-mandíbula. Modonesi *et al.* (2017) afirmaram que, devido às limitações do planejamento convencional, o uso do planejamento virtual é de extrema importância, fornecendo benefícios que vão desde uma maior previsão do caso até uma menor ocorrência de erros laboratoriais.

Outro aspecto a ser considerado é o método de obtenção de imagens. Em comparação com o método tradicional de radiografias planares, a tomografia, conforme citado por Hsu *et al.* (2013), trouxe benefícios significativos, como maior precisão na geometria da imagem e capacidade aprimorada de realizar medições precisas. Isso elimina distorções, ampliações e sobreposições de estruturas anatômicas.

Com base em Da Silva *et al.* (2020), embora a tomografia helicoidal seja frequentemente empregada para o planejamento cirúrgico virtual, não é a modalidade de imagem mais indicada devido à postura horizontal adotada pelo paciente durante a aquisição. A posição supina do paciente durante esse procedimento compromete a análise dos tecidos moles, das vias aéreas e do alinhamento condilar e da língua. Moreira *et al.* (2013) afirmam que os profissionais que utilizam esse método devem estar cientes dessas alterações e avaliar criticamente até que ponto essas modificações podem impactar nos resultados.

Moreira *et al.* (2013) também comenta que a condição oclusal do paciente durante a captura das imagens é outro aspecto fundamental. É preferível que o paciente esteja em oclusão cêntrica, uma posição mais fielmente reproduzida com o auxílio de um guia oclusal e com os lábios em estado de relaxamento. Essa postura pode ser alcançada por meio de um guia em cera, fabricado pelo cirurgião bucomaxilofacial por meio de uma manobra direcionada sem aplicação de força.

Uma desvantagem das tomografias está ligada ao registro das superfícies oclusais. As imagens adquiridas em uma única varredura de uma tomografia de feixe cônico não oferecem informações precisas e adequadas sobre a dentição e as relações interoclusais. Portanto, para Moura *et al.* (2020), a aquisição de modelos digitais tridimensionais é uma etapa essencial no planejamento virtual. Esses modelos reproduzem com detalhes toda a superfície dentária, permitindo medições e segmentações individuais.

Segundo Moura *et al.* (2020), em concordância com Hsu *et al.* (2013), os modelos digitais podem ser obtidos diretamente por meio de escaneamento intraoral ou indiretamente, digitalizando moldes de gesso ou impressões geradas após o escaneamento. A literatura destaca as vantagens do escaneamento intraoral por ser um procedimento direto, mais preciso e que permite a correção fácil de digitalizações imprecisas por meio de novo escaneamento da parte desejada. Isso reduz o tempo

laboratorial, eliminando a necessidade de moldagens e modelos em gesso.

Para Paulino (2017), no que diz respeito ao planejamento virtual tridimensional, é possível superar muitas das restrições do método tradicional, graças à sua capacidade de conceber e manipular estruturas dentais e ósseas. Através do uso de softwares de simulação cirúrgica, que realizam a manipulação tridimensional da imagem, os cirurgiões podem criar e elaborar os movimentos cirúrgicos em 6 graus de liberdade: 3 planos rotacionais e 3 translacionais.

Por fim, Moura *et al.* (2020) afirmam que é crucial que o profissional possua conhecimento e domínio teórico-prático do software para seu manejo correto. Portanto, é necessário ressaltar a importância do conhecimento aprofundado sobre o assunto, impedindo que o planejamento virtual seja aplicado indiscriminadamente.

4. Conclusão

Em síntese, a presente revisão de literatura abordou de maneira abrangente e crítica o embate entre o planejamento cirúrgico virtual e o planejamento convencional na cirurgia ortognática. A análise dos estudos selecionados revelou que o planejamento virtual oferece vantagens consideráveis, como a visualização tridimensional precisa, simulações detalhadas e maior previsibilidade nos resultados. A flexibilidade do planejamento virtual em lidar com uma variedade de casos, desde simples até complexos, ressalta sua aplicabilidade como uma ferramenta versátil na personalização do tratamento para atender às necessidades específicas de cada paciente.

Os autores revisados destacaram a superioridade do planejamento virtual em termos de precisão de posição óssea, redução do tempo de trabalho, confecção de guias cirúrgicas e resultados satisfatórios no pós-operatório. A introdução de scanners intraorais foi apontada como um avanço tecnológico que contribui para a melhoria na qualidade das imagens e na precisão das estruturas anatômicas intraorais. No entanto, é importante salientar que, para obter benefícios consistentes do planejamento virtual, é essencial que os profissionais possuam um conhecimento aprofundado sobre o software e suas aplicações.

Por fim, diante do panorama apresentado, concluímos que o planejamento cirúrgico virtual representa uma evolução notável na prática da cirurgia ortognática. Suas vantagens em termos de precisão, eficiência e personalização do tratamento indicam uma transformação significativa no campo, promovendo benefícios tanto para os profissionais quanto para os pacientes. Contudo, ressaltamos a importância da contínua formação e atualização dos profissionais, a fim de garantir a aplicação adequada e responsável dessa tecnologia inovadora no contexto da cirurgia ortognática. O avanço tecnológico, aliado ao conhecimento especializado, certamente pavimentará o caminho para uma abordagem mais eficaz e segura no planejamento e execução dessa intervenção cirúrgica complexa.

Em última análise, o planejamento cirúrgico virtual representa uma evolução notável na prática ortognática, proporcionando benefícios tanto para profissionais quanto para pacientes. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a investigação mais aprofundada sobre a eficácia do planejamento virtual em diferentes subgrupos de pacientes, bem como o desenvolvimento de estratégias de treinamento e educação para profissionais de saúde visando maximizar o uso eficaz dessa tecnologia inovadora na cirurgia ortognática.

Referências

Amaral, E. C., Santos, M. A., Chramosta, J. M., Mendonça, J. C. G., Oliveira, J. P. G., Pelissaro, G. S., & Mendes, L. R. (2020). Análise comparativa entre os métodos de planejamento convencional e virtual 3D em cirurgia ortognática. *Perspectivas Experimentais e Clínicas, Inovações Biomédicas e Educação em Saúde (PECIBES)*, 6(1), 1-1

Coli, A. A., Noia, C. F., Marinho, L. M. R. F., & Zevallos, E. A. A. (2022). Planejamento virtual em cirurgia ortognática: relato de caso. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, 22(4), 30-35.

da Silva, L. A. M., da Silva, L. F. B., da Silva, G. G., Paiva, D. F. F., da Cruz Lima, J. G., & Pinheiro, J. C. (2020). A utilização de tecnologias virtuais no planejamento de cirurgias ortognáticas.

- dos Santos Schmidt, B. I., & Alcantara, A. B. A. (2022). Planejamento virtual para otimização da cirurgia ortognática: revisão integrativa. *Revista Ciência e Saúde On-line*, 7(3).
- Hsu, S. S. P., Gateno, J., Bell, R. B., Hirsch, D. L., Markiewicz, M. R., Teichgraber, J. F., & Xia, J. J. (2013). Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 71(1), 128-142.
- Marlière, D. A. A., Costa, T. E., Barbosa, S. D. M., Pereira, R. A., & Chaves Netto, H. D. D. M. (2018). Alteration of occlusal plane in orthognathic surgery: clinical features to help treatment planning on class III patients. *Case Reports in Dentistry*, 2018.
- Mendes, E. P., Amorim, L. S., & Lessa, Â. G. (2019). Workflow digital na implantodontia, do planejamento cirúrgico à reabilitação protética: Revisão de Literatura/Digital workflow in implantology, from surgical planning to prosthetic rehabilitation: literature review. ID on line. *Revista de psicologia*, 13(47), 1145-1160.
- Modonesi, L. B. (2017). Cirurgia ortognática: assimetria Facial e a limitação do Planejamento Manual-Correção com Planejamento Virtual (3D)-Relato de caso. *Revista da Faculdade de Odontologia de Lins*, 27(2), 63-73.
- Moreira, L. M., & da Silva Leal, M. P. (2013). Planejamento virtual em Cirurgia Ortognática: uma mudança de paradigma. *Revista Brasileira de Odontologia*, 70(1), 46.
- Moura, I. G., & Pasini, M. (2020). O uso do scanner intraoral na odontologia: revisão de literatura. *Revista da Universidade de Rio Verde*, 1-18.
- Paulino, P. V. C. (2017). Avaliação da previsibilidade do planejamento virtual da cirurgia ortognática.
- Pereira, R. A., da Silva Siqueira, L., & Romeiro, R. D. L. (2019). Cirurgia guiada em implantodontia: relato de caso. *Revista Ciência e Saúde On-line*, 4(1).
- Póvoa, R. C. D. S., Arantes, E. R., & Louro, R. S. (2020). Planejamento virtual em cirurgia ortognática para tratamento de assimetria: relato de caso. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac*, 25-28.
- Resnick, C. M., Inverso, G., Wrzosek, M., Padwa, B. L., Kaban, L. B., & Peacock, Z. S. (2016). Is there a difference in cost between standard and virtual surgical planning for orthognathic surgery?. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 74(9), 1827-1833.
- Rother, E. T. (2007). Revisión sistemática X Revisión narrativa. *Acta paulista de enfermagem*, 20, v-vi.
- Schouman, T., Rouch, P., Imholz, B., Fasel, J., Courvoisier, D., & Scolozzi, P. (2015). Accuracy evaluation of CAD/CAM generated splints in orthognathic surgery: a cadaveric study. *Head & face medicine*, 11(1), 1-9.
- Srivastava, D., Singh, H., Mishra, S., Sharma, P., Kapoor, P., & Chandra, L. (2018). Facial asymmetry revisited: Part II—Conceptualizing the management. *Journal of oral biology and craniofacial research*, 8(1), 15-19.
- Steinhuber, T., Brunold, S., Gärtner, C., Offermanns, V., Ulmer, H., & Ploder, O. (2018). Is virtual surgical planning in orthognathic surgery faster than conventional planning? A time and workflow analysis of an office-based workflow for single-and double-jaw surgery. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(2), 397-407.
- Stokbro, K., Aagaard, E., Torkov, P., Bell, R. B., & Thygesen, T. (2014). Virtual planning in orthognathic surgery. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 43(8), 957-965.
- Swennen, G. R. (2014). Timing of three-dimensional virtual treatment planning of orthognathic surgery: a prospective single-surgeon evaluation on 350 consecutive cases. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 26(4), 475-485.
- Vitorino, N. D. S. (2020). Uso de ferramenta de software livre no diagnóstico e tratamento tridimensional das deformidades dento-faciais.