



As aplicabilidades da imagem tridimensional no tratamento dos portadores de fissura labiopalatina: revisão integrativa

THE APPLICABILITY OF THREE-DIMENSIONAL IMAGING IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH CLEFT LIP AND PALATE: INTEGRATIVE REVIEW

Myllena Alves Xavier¹, Diogo Pontes Costa², Marlem Oliveira Moreira³, João Mykael Alves Xavier⁴, Ana Isabella Arruda Meira Ribeiro⁵, Renata de Souza Coelho Soares⁶, Nadja Maria da Silva Oliveira⁷

¹ Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ORCID: 0000-0002-4707-9532.

Email: myllenalves@hotmail.com

² Doutorando em Design. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. ORCID: 0000-0001-8330-7208.

Email: d.iogopontes102@gmail.com

³ Mestre em Ciência e Tecnologia em Saúde. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ORCID: 0000-0002-4460-782X. **Email:** marlemmoreira@hotmail.com

⁴ Graduando em Odontologia. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ORCID: 0000-0002-4049-8099. **Email:** joaomykael99@gmail.com

⁵ Professora Doutora do mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde. Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. ORCID: 0000-0003-0275-2997. **Email:** isaro_je-sus@hotmail.com

⁶ Professora Doutora do mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ORCID: 0000-0001-5213-3698. **Email:** drarenatacoelho@gmail.com

⁷ Professora Doutora do mestrado em Ciência e Tecnologia em Saúde. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. ORCID: 0000-0002-4464-9237. **Email:** nadja-mso@gmail.com

Correspondência: Baraúnas, 351 - Universitário, Campina Grande - PB, Brasil. CEP: 58429-500.

Copyright: Esta obra está licenciada com uma Licença *Creative Commons* Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

Conflito de interesses: os autores declaram que não há conflito de interesses.

Como citar este artigo

Xavier MA, Costa DP, Moreira MO, Xavier JMA, Ribeiro AIAM, Soares R de SC, Oliveira NM da S. As aplicabilidades da imagem tridimensional no tratamento dos portadores de fissura labiopalatina: revisão integrativa. *Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais*. [online], volume 8, n. 1. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, mar de 2023, p. 01-20. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em “dia/mês/ano”.

Data de recebimento do artigo: 12/05/2020

Data de aprovação do artigo: 12/04/2021

Data de publicação: 01/03/2023

Resumo

Introdução: A fissura labiopalatina (FLP) é a anomalia congênita com maior incidência entre as malformações que acometem a face e a cavidade oral. Nota-se um número crescente de estudos relacionados ao uso da imagem tridimensional (3D) para fins terapêuticos. O escopo

desta revisão integrativa é analisar na produção bibliográfica quais as principais aplicações da imagem tridimensional no tratamento da fissura labiopalatina. **Métodos:** A pesquisa baseou-se em artigos extraídos das bases de dados PubMed, BVS, através da busca utilizando as seguintes expressões, com as palavras-chave em inglês: "cleft lip" AND "cleft palate" AND "treatment" AND "rehabilitation" AND "Imaging Three-Dimensional" indexada no sistema DeCS e Mesh Terms. **Resultados:** Após a adoção dos critérios de inclusão e exclusão, vinte estudos foram analisados. Estes produziram dados sobre o uso do Escâner 3D, Tomografia Computadorizada (TC) e Estereofotogrametria. Os achados apontaram a multifuncionalidade das imagens 3D no tratamento da FLP e inúmeras vantagens com a adoção das técnicas. **Conclusão:** Recomenda-se a realização de novas investigações, para estabelecer protocolos padrões que apontem qual técnica 3D é mais adequada para as diversas etapas que envolvem a reabilitação do portador de FLP.

Palavras-chave: fissura labial; fissura palatina; tratamento; reabilitação; imagem tridimensional.

Abstract

Introduction: Cleft lip and palate (CLP) is a congenital anomaly with the highest incidence among malformations that affect the face and oral cavity. There is an increasing number of studies related to the use of three-dimensional (3D) imaging for therapeutic purposes. The scope of this integrative review is to analyze in the bibliographic production which are the main applications of three-dimensional image in the treatment of cleft lip and palate. **Methods:** The research was based on articles extracted from the PubMed, VHL, databases through the search using the following expressions, with the keywords in English: "cleft lip" AND "cleft palate" AND "treatment" AND "rehabilitation" AND "Imaging Three-Dimensional" indexed in the DeCS and Mesh Terms system. **Results and discussion:** After adopting the inclusion and exclusion criteria, twenty studies were analyzed. These produced data on the use of 3D Scanner, Computed Tomography (CT) and Stereophotogrammetry. The findings pointed out the multifunctionality of 3D images in the treatment of FLP and numerous advantages with the adoption of techniques. **Conclusion:** It is recommended to carry out further investigations to establish standard protocols that point out which 3D technique is most suitable for

the various stages that involve the rehabilitation of patients with FLP.

Keywords: cleft lip; cleft palate; treatment; rehabilitation; three-dimensional image

1. Introdução

As fissuras labiopalatinas (FLP) estão entre as anomalias congênitas mais comuns e são identificadas de acordo com a posição anatômica e a gravidade¹. Devido à insuficiência da fusão dos processos nasais com os processos maxilares, acomete-se o terço médio da face, lábio, palato ou ambos e compromete-se o desenvolvimento da criança². A conduta terapêutica preconizada para essa malformação é cirúrgica. O tratamento para portadores de FLP é desafiador, devido às variações clínicas e diversidade nos fatores ambientais e genéticos na etiologia da fissura, que exige um tratamento multidisciplinar avançado em várias fases da vida. Neonatos com FLP podem ser submetidos a uma intervenção ortopédica pré-cirúrgica para tentar reduzir as dimensões da fissura³.

Segundo Ness et al., os recursos terapêuticos que surgiram na última década possibilitaram uma abordagem multidisciplinar, os quais auxiliam os procedimentos cirúrgicos e apresentam avanços marcantes no tratamento dos portadores de FLP⁴. Tecnologias incorporadas ao contexto da saúde, a exemplo do uso de imagens tridimensionais para estudo na região craniofacial, podem auxiliar na análise de etiologias complexas, aperfeiçoar condutas cirúrgicas, diminuir o tempo operatório e conferir maior previsibilidade para tomada de decisão no tratamento de cada paciente de uma forma individualizada⁵.

A tomografia computadorizada, estereofotogrametria, varredura de superfície a laser e ressonância magnética são as técnicas tridimensionais (3D) mais utilizadas em pacientes com FLP. Esses procedimentos são usados na avaliação das alterações ósseas e teciduais resultantes da malformação⁶.

É observado um número crescente de pesquisas sobre o uso da imagem 3D em aplicações diagnósticas e terapêuticas nos últimos anos⁷. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar, na produção bibliográfica, quais as principais aplicações da imagem tridimensional no tratamento da fissura labiopalatina, por meio de uma revisão integrativa de literatura.

2. Métodos

Foi realizada uma revisão integrativa da literatura⁸, a fim de produzir uma visão abrangente dos estudos que envolvem o uso da tecnologia 3D para o tratamento de portadoras da FLP, com base em informações obtidas por meio do PubMed, *Biblioteca Virtual em Saúde* (BVS), durante os meses de janeiro a setembro de 2019. Assim, foi realizada uma busca utilizando as seguintes expressões com as palavras-chave em inglês:

"cleft lip" AND "cleft palate" AND "treatment" AND "rehabilitation" AND "Imaging Three-Dimensional", indexada no sistema DeCS (Palavras-chave de Ciências da Saúde) e Mesh Terms (*Medical Subject Headings*).

Com o objetivo de selecionar as abordagens tridimensionais mais aplicadas na atualidade, determinou-se a busca de publicações dos últimos dez anos (janeiro de 2009 a setembro de 2019) na língua inglesa.

A base de dados PubMed foi adotada por ser uma fonte de impacto expressivo internacional na área da saúde. Na pesquisa avançada, o filtro "artigo de periódico" foi acessado. A Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) foi escolhida por sua relevância nacional e aplicado o mesmo filtro supracitado.

Iniciou-se o processo de leitura do título de resumo de todas as publicações retornadas e os seguintes filtros de exclusão foram aplicados: (1) artigos que não foram publicados entre janeiro de 2009 a setembro de 2019; (2) as possíveis duplicatas no cruzamento das plataformas de buscas; (3) publicado em outro idioma que não seja o inglês; (4) estudos que descrevam o tratamento de outra patologia que não seja exclusivamente a FLP; (5) artigos que descreveram o tratamento da FLP sem citar o uso de imagem tridimensional no tratamento; (6) artigos que fizeram testes em animais; (7) artigos de revisão bibliográfica ou sistemática; e (8) estudos em que os portadores da FLP possuíam alguma síndrome associada. Vale salientar que, em caso de dúvidas sobre a inclusão de um determinado artigo, optou-se pela leitura do texto completo. Finalmente, os artigos que passaram nos filtros citados foram acessados e lidos na íntegra. Para garantir que o presente estudo cumpra com o objetivo proposto foi incluído mais um filtro de exclusão: (9) estudos que trataram de fatores ortodônticos associados à FLP.

Depois das etapas descritas, foi feita uma análise detalhada dos artigos, que possibilitou obter as seguintes informações: autor e ano da publicação, país, objetivo do estudo, metodologia da pesquisa utilizada e número da amostra. Além disso, concomitantemente, foram analisados e interpretados os resultados de cada pesquisa, os quais foram organizados e debatidos de acordo com três principais tópicos: técnica da imagem 3D empregada, etapa do tratamento em que foi aplicada a imagem 3D e a contribuição do uso da imagem 3D no estudo.

3. Resultados/Discussão

Um total de 157 artigos que tratam do uso da imagem tridimensional nos casos de FLP foi encontrado nas bases de dados acessadas de acordo com a proposta de estratégia de busca. A base de dados PubMed retornou 91 estudos e a BVS 66. Os critérios de exclusão foram estabelecidos para delimitar o número de artigos identificados que eram adequados aos requisitos estabelecidos nesta revisão. Assim, foram analisados vinte artigos. A figura 1 mostra o número de publicações excluídas, considerando o total de artigos. As informações extraídas dos textos selecionados, foram organizadas (quadro 1) apresentando o nome dos autores e o ano, país da publicação, metodologia de pesquisa (transversal ou longitudinal, quantitativa ou qualitativa, estudo de caso-controle ou coorte) e amostra do estudo.

Em relação ao país, o Brasil (n=6) e o Japão (n=4) foram os países que lideraram em termos de estudos realizados. Quanto à caracterização desses estudos, a abordagem quantitativa longitudinal (n=14) e o estudo de coorte (n=16) foram os mais adotados nos artigos selecionados. Observou-se, também, uma maior aplicação das imagens 3D no pré e pós-tratamento (n=14) da FLP e o escâner (n=11) foi a técnica de imagem 3D mais usada. Foi observado que o Brasil apresentou o maior número de publicações no presente estudo (30%). De acordo com Alperin, nota-se no Brasil um crescimento significativo no número de artigos científicos publicados em revistas nos últimos anos, cenário este que projeta o país como líder em termos de publicações na América Latina⁹. Outro fato que pode explicar esse número expressivo, quando comparado aos demais países, é a ocorrência da FLP no Brasil. Em algumas regiões do país, a incidência dessa malformação é de 11,55/10.000 nascidos vivos¹⁰.

Quanto ao delineamento dos estudos revisados, nota-se que todos os artigos eleitos adotaram a pesquisa quantitativa. Segundo Ferreira, esse tipo de análise baseia-se em elementos de estatística para o tratamento dos dados¹¹. A abordagem longitudinal foi utilizada em 70% dos artigos, o que resultou numa sequência de fatos sobre o emprego da tecnologia 3D na população estudada. Já o estudo de coorte foi aplicado em 80% das pesquisas, assim como 70% dos estudos aplicaram a imagem 3D nas fases de pré e pós-tratamento, sendo 15% apenas pós-tratamento e 15% na etapa de diagnóstico.

Para melhor entendimento dos dados coletados em cada estudo revisado, optou-se por discutir os resultados em tópicos, de acordo com as informações relevantes para o escopo da Revisão Integrativa. Assim, foram criadas duas categorias: técnica da imagem

3D adotada e as contribuições do uso da imagem 3D para o tratamento de portadores da FLP.

TÉCNICA DA IMAGEM 3D ADOTADA

O uso do Escâner 3D foi verificado em 55% das pesquisas. Segundo Chaturvedi, Khaled, Al Humaidi, Al Qahtani, Al Qahtani, essa tecnologia apresenta uma multifuncionalidade, com capacidade de reproduzir as características anatômicas de forma detalhada e segura, com uso de instrumentos para diagnóstico e *software* de análise 3D com computador¹².

Rau, Ritschl, Mücke, Wolff, Loeffelbein usaram um escâner equipado com duas câmeras, com resolução de 1,3 megapixel e uma junção triaxial com sistema de rotação para digitalizar modelos em gesso no pré e pós-tratamento, e mensurar se houve alterações nas distâncias alveolar, labial e na altura e largura da narina com aplicação do protocolo de moldagem alveolar e nasal¹³. Semelhantemente, tem-se a pesquisa de Mello, Fernandes, Carrara, Carvalho, Machado, Garib et al. os quais também digitalizaram modelos em gesso e compararam a dimensão transversal anterior da arcada dentária de recém-nascidos com e sem FLP¹⁴.

Sakoda, Jorge, Carrara, Machado, Valarelli, Pinzan et al. utilizaram o escâner 3D para definir pontos virtuais de referência em modelos de gesso e monitorar o crescimento maxilar de crianças com FLP nos dois primeiros anos de vida, como também avaliaram os efeitos das cirurgias primárias nas dimensões da arcada dentária¹⁵. Krey, Börngen, Dannhauer. aplicaram a digitalização dos modelos de gesso para avaliar as alterações dimensionais das arcadas dentárias maxilares após o reparo tardio da FLP¹⁶, e Jorge, Gnoinski, Laskos, Carrara, Gamba, Okada et al. avaliaram dois diferentes protocolos de reparo labial em crianças com fissura labiopalatina completa unilateral¹⁷.

Zhu, Yang, Gu, Khambay analisaram a relações do arco dentário de pacientes portadores de FLP¹⁸ e Fuchigami, Nakamura, Nishihara, Matsunaga, Hasegawa. estudaram o crescimento maxilar após diferentes procedimentos para a expansão vestibular no momento do reparo primário do lábio em crianças com FLP¹⁹. Ambos os estudos usaram em sua metodologia o escaneamento dos modelos de gesso. Nakamura, Okawachi, Nishiara, Hirahara, Nozoe adotaram o uso de um escâner a laser 3D sem contato para medir as formas faciais dos pacientes após serem submetidos à correção cirúrgica secundária da deformidade fissura labial unilateral²⁰. Semelhante a essa pesquisa, Clark, Teichgraeber, Fleshman, Shaw, Chavarria, Kau et al. capturaram a morfologia facial e registraram os modelos

odontológicos em gesso para avaliar a eficácia a longo prazo da moldagem nasoalveolar pré-cirúrgica em pacientes com FLP unilateral²¹.

Posteriormente, Nakamura, Okawachi, Nozoe, Nishihara, Matsunaga propuseram observar as consequências do reparo secundário nas formas faciais dos pacientes, através dos planos de base de referência traçados por um *software*, após o uso de um escâner a laser 3D sem contato²². Agarwal, Parihar, Mandhani, Chandra adotaram a varredura intraoral de 15 pacientes, para avaliar os parâmetros maxilares relevantes de comprimento, largura, altura, profundidade e volume em pacientes com FLP unilateral e compararam os parâmetros dos lados fissurado e não fissurado²³.

A tomografia computadorizada com reconstrução tridimensional foi observada em 35% dos artigos eleitos nessa revisão. Segundo Al-ahmari, Nasr, Moiduddin, Anwar, AlKindi, Kamrani, as imagens digitais são organizadas com um certo valor de espessura limite, usando o *software* de modelagem médica que transforma a imagem bidimensional (2D) em modelos 3D representativos, que possibilitam a realização de diversas análises da região anatômica de interesse²⁴.

Raposo, Denadai, Alonso usaram a análise tomográfica cefalométrica 3D das medidas lineares e angulares dos planos sagital e transversal da maxila para quantificar tridimensionalmente as alterações sagitais e transversais na maxila anterior de pacientes com FLP unilateral, submetidos à correção de fenda alveolar secundária usando enxerto ósseo de crista ilíaca tradicional e comparar com os pacientes que foram reabilitados com a proteína morfogênica (rhBMP-2)²⁵. Alonso, Risso, Denadai, Raposo-Amaral também fizeram uso das imagens digitais para avaliar o resultado do uso da rhBMP-2²⁶.

Para verificarem qual o melhor instrumento na coleta óssea para enxerto em portadores de FLP, Rullo, Piccirillo, Femiano, Nastri, Festa avaliaram Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico, realizadas antes da intervenção do enxerto ósseo, imediatamente após a operação e após 8 meses da cirurgia²⁷. Através das imagens volumétricas de um *software* 3D, calculou-se o volume do material enxertado em centímetros cúbicos.

Através das imagens da TC reconstruída em 3D com uso de um *software*, Torres-Bezerra, Pinho, da Silva compararam a proporção de anomalias dentárias entre o lado da fissura e o lado não fissurado em indivíduos portadores de FLP unilateral²⁸. Em casos graves de FLP, nos quais a maxila apresenta-se em uma posição muito alterada, a conduta adotada é cirúrgica. O uso da TC com reconstrução 3D auxiliou na observação dos efeitos do reposicionamento pré-maxilar na restauração da coordenação do arco maxilar em 3 dimensões, bem como seu efeito no crescimento facial²⁹.

Linderup, Kùseler, Jensen, Cattaneo criaram um protocolo para padronização de imagens no planejamento cirúrgico em pacientes portadores de FLP³⁰. Shirota, Kurabayashi, Ogura, Seki, Maki, Shintani quantificaram o volume ósseo necessário para enxerto ósseo secundário na fenda alveolar, usando *software* 3D de simulação cirúrgica com base em dados de TC, para comparar a medição com o volume real do enxerto ósseo e para avaliar a consistência³¹.

A estereofotogrametria digital foi usada em 10% dos artigos selecionados. Esta é uma tecnologia precisa, não invasiva e com um simples manuseio durante avaliação de pontos de referência ou da face inteira para o planejamento nos tratamentos de deformidades craniofaciais, através de mensurações angulares, lineares ou volumétricas³².

Zapata, Lopes, Rodriguez, Berrio-Gutiérrez, de Menezes, Sforza digitalizaram modelos dentários com um instrumento estereofotogramétrico, para comparar as mudanças tridimensionais ocorridas no arco maxilar durante o uso da placa nasoalveolar pré-cirúrgica modificada. Um *software* do dispositivo traçou as distâncias das bordas da fissura para observar as modificações³³.

Stebel, Desmedt, Bronkhorst, Kuijpers, Fudalej registraram fotografias de pacientes em uma câmera estereofotogramétrica sob condições padronizadas, com a finalidade de verificar a confiabilidade da classificação da aparência estética em imagens 3D, quando comparada com fotografias 2D em crianças portadoras de FLP³⁴.

CONTRIBUIÇÕES DO USO DA IMAGEM 3D PARA O TRATAMENTO DE PORTADORES DA FISSURA LABIOPALATINA

Quanto às vantagens do uso da imagem 3D no tratamento dos portadores de FLP, Rau et al.¹³ apontaram o escâner intraoral como um método confiável que otimiza o tempo de atendimento do paciente e descarta o uso do material de moldagem. Jorge et al.¹⁷ ressaltaram essa ferramenta como ideal para avaliar as alterações morfológicas das maxilas desdentadas de indivíduos com fissuras.

Raposo; Denadai; e Alonso²⁵ afirmaram que o uso da imagem 3D possibilitou a padronização das medidas. Shirota et al.³¹ e Rullo et al.²⁷ reiteraram que as imagens da TC, convertidas no formato tridimensional, promoveram uma criação de parâmetros nas imagens volumétricas para calcular o material enxertado. Koh et al.²⁹ destacaram o alto nível de precisão nas mensurações angulares.

Torres; Pinho; e Silva²⁸ comprovaram que o uso de modelos virtuais permite a exatidão no diagnóstico de anomalias odontológicas em portadores de FLP unilateral. Mello et

al.¹⁴ e Sakoda et al.¹⁵ concluíram que os pontos de referência definidos por uma indicação visual na imagem 3D são claramente mais confiáveis.

Zapata et al.³³ consideraram a digitalização de modelo como uma ferramenta que permite um estudo detalhado da fissura palatina e sugerem uma padronização na abordagem tridimensional que facilite uma comparação mais precisa entre os estudos com portadores de FLP.

Zhu et al.¹⁸ consideram o estereoscópico 3D um método alternativo para avaliar os arcos dentários em pacientes com fissuras orofaciais e planejar o tratamento através do banco de imagens capturadas durante o exame clínico. Tal como vários estudos^{16,25,34}, apontaram a possibilidade de observar estruturas com maior fidedignidade em diversos ângulos.

Diversos autores^{19,21,22,23} enfatizaram estatisticamente a confiabilidade da combinação de imagens na reconstrução 3D, a facilidade do armazenamento de informações e a maior segurança no armazenamento de dados do paciente. Nakamura et al.²⁰ asseguraram que as imagens coloridas em 3D fornecem informações exatas sobre as características da fissura e contribuem para avaliações pré e pós-cirúrgicas através da visão sobreposta das imagens por meio de um *software*. Linderup et al.³⁰ citaram a importância da análise 3D no planejamento pré-cirúrgico, por permitir à equipe um melhor delineamento e, por conseguinte, minimiza os riscos na colheita do enxerto ósseo, diminui o tempo operatório total, os efeitos colaterais pós-cirúrgicos e os custos da operação.

4. Conclusão

As informações coletadas na presente Revisão Integrativa ratificaram a multifuncionalidade das imagens tridimensionais na área da saúde. O escâner 3D é a técnica mais adotada para diagnóstico e tratamento da FLP. A tomografia computadorizada destaca-se por quantificar o volume ósseo necessário para planejar a reabilitação cirúrgica do paciente. As vantagens das técnicas 3D incluem maior precisão no diagnóstico, previsibilidade de crescimento crânio facial do portador da FLP, planejamento e menor tempo cirúrgico. Nota-se uma necessidade de estabelecer protocolos padrões que apontem qual técnica 3D é mais adequada mediante as necessidades das diversas etapas que envolvem a reabilitação da FLP. Frente a isso, sugere-se a execução de estudos direcionados para a área de Avaliação de Tecnologias em Saúde (ATS), com a finalidade de incorporar ao Sistema Único de Saúde (SUS) dispositivos de imagem 3D nos centros de reabilitação que atendem os portadores da FLP.

Referências

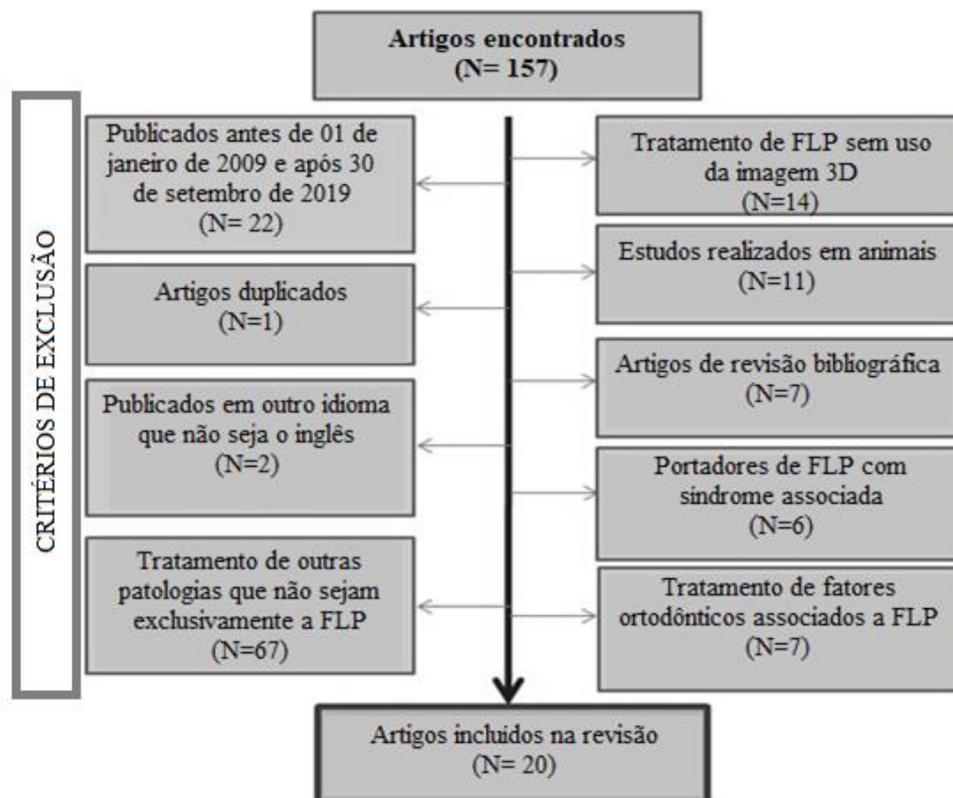
1. Lewis CW, Jacob LS, Lehmann CU. The Primary Care Pediatrician and the Care of Children With Cleft Lip and/or Cleft Palate. *Pediatrics* 2017; 139(5):1-14.
2. Duarte GA, Ramos RB, Cardoso MC. Feeding methods for children with cleft lip and/or palate: a systematic review. *Braz J Otorhinolaryngol* 2016; 82(5):602-609.
3. Alzain I, Batwa W, Cash A, Murshid ZA. Presurgical cleft lip and palate orthopedics: an overview. *Clin Cosmet Investig Dent* 2017; 31(9):51-59.
4. Ness AR, Wills AK, Waylen A, Al-ghatam R, Jones TE, Preston R, Ireland AJ, Persson M, Smallridge J, Hall AJ, Sell D, Sandy JR. Centralization of cleft care in the UK. Part 6: a tale of two studies. *Orthod Craniofac Res* 2015, 18(2):56-62.
5. Gray R, Gougoutas A, Nguyen V, Taylor J, Bastidas N. Use of three-dimensional, CAD/CAM-assisted, virtual surgical simulation and planning in the pediatric cranio-facial population. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2017,97(1):163- 169.
6. Kuijpers MA, Chiu YT, Nada RM, Carels CE, Piotr SF. Three-dimensional imaging methods for quantitative analysis of facial soft tissues and skeletal morphology in patients with orofacial clefts: a systematic review. *PLoS One* 2014, 9(4):1-16.
7. Xu Y, Wu X, Guo X, Kong B, Zhang M, Qian X, Mi S, Sun W. The Boom in 3D-Printed Sensor Technology. *Sensors* 2017, 17(5):1166.-1203.
8. Souza MT, Silva MD, Carvalho R. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein* 2010, 8(1):102-106.
9. Alperin JP. Brazil's exception to the world-class university movement. *Qual Higher Educ* 2013, 19(2):158-172.
10. Ministério da Saúde (BR). Departamento de Informática do SUS. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203&id=6926>> acesso em 10 de outubro de 2019.
11. Ferreira CAL. pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. *Rev. Mosaico* 2015, 8(2):173-182.
12. Chaturvedi S, Khaled AM, Al Humaidi ASA, Al Qahtani AM, Al Qahtani MD. A Novel Approach to Determine the Prevalence of Type of Soft Palate Using Digital Intraoral Impression. *Int J Dent* 2017, 2017:1-9.
13. Rau A, Ritschl LM, Mücke T, Wolff KD, Loeffelbein DJ. Nasoalveolar Molding in Cleft Care— Experience in 40 Patients from a Single Centre in Germany. *PLoS ONE* 2015, 10(3):1–10.

14. Mello BZ, Fernandes VM; Carrara CFC, Carvalho CF, Machado MAAM, Garib DG, Oliveira TM. Evaluation of the intercanine distance in newborns with cleft lip and palate using 3D digital casts. *J Appl Oral Sci* 2013, 21(5): 437-42.
15. Sakoda KL, Jorge PK, Carrara CFC, Machado MAAM, Valarelli FP, Pinzan A, Oliveira TM. 3D analysis of effects of primary surgeries in cleft lip/palate children during the first two years of life. *Braz Oral Res* 2017, 31(1):46-52.
16. Krey KF, Börngen J, Dannhauer KH. Three-Dimensional Analysis of the Deciduous Dentition of Patients with Bilateral Cleft Lip and Palate and Delayed Cleft Closure. *J Orofac Orthop* 2009, 70(3):237–246.
17. Jorge PK, Gnoinski W, Laskos KV, Carrara FCC, Gamba GD, Okada OT, Andrade MMM, Pinelli VF, Oliveira TM. Comparison of two treatment protocols in children with unilateral complete cleft lip and palate: Tridimensional evaluation of the maxillary dental arch. *J Cranio Maxill Surg* 2016, 44(9):1117-1122.
18. Zhu S, Yang Y, Gu M, Khambay B. A Comparison of Three Viewing Media for Assessing Dental Arch Relationships in Patients With Unilateral Cleft Lip and Palate. *Cleft Palate Cran J* 2016,53(5):578–583.
19. Fuchigami T, Nakamura N, Nishihara K, Matsunaga K, Hasegawa H. Short-Term Molding Effects on the Upper Alveolar Arch Following Unilateral Cleft Lip Repair With/Without Nasal Vestibular Expansion. *Cleft Palate Cran J* 2014, 51(5):557-568.
20. Nakamura N, Okawachi T, Nishiara K, Hirahara N, Nozoe E. Surgical Technique for Secondary Correction of Unilateral Cleft Lip-Nose Deformity: Clinical and 3- Dimensional Observations of Preoperative and Postoperative Nasal Forms. *J Oral Maxillofac Surg* 2010, 68(9):2248–2257.
21. Clark SL, Teichgraeber JF, Fleshman RG, Shaw JD, Chavarria C, Kau CH, Gateno J, Xia JJ. Long-term treatment outcome of presurgical nasoalveolar molding in patients with unilateral cleft lip and palate. *J Craniofac Surg* 2011, 22(1):333-336.
22. Nakamura N, Okawachi T, Nozoe E, Nishihara K, Matsunaga K. Three-Dimensional Analyses of Nasal Forms After Secondary Treatment of Bilateral Cleft Lip–Nose Deformity in Comparison to Those of Healthy Young Adults. *J Oral Maxillofac Surg* 2011,69(11):469-481.
23. Agarwal RMC, Parihar A, Mandhani PA, Chandra R. Three-Dimensional Computed Tomographic Analysis of the Maxilla in Unilateral Cleft Lip and Palate: Implications for Rhinoplasty. *J Craniofac Surg* 2012, 23(5):1338–1342.
24. Al-ahmari A, Nasr EA, Moiduddin K, Anwar S, AlKindi M, Kamrani A. A comparative study on the customized design of mandibular reconstruction plates using finite element method. *Adv Mech Eng* 2015, 7(7): 1-11.
25. Raposo ACE, Denadai R, Alonso N. Three-Dimensional Changes of Maxilla after Secondary Alveolar Cleft Repair: Differences Between rhBMP-2 and Autologous Iliac Crest Bone Grafting. *Prs Global Open* 2015, 3(7):451-459.

26. Alonso N, Risso GH, Denadai R, Raposo-Amaral CE. Effect of maxillary alveolar reconstruction on nasal symmetry of cleft lip and palate patients: A study comparing iliac crest bone graft and recombinant human bone morphogenetic protein-2. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014, 67(9):1201–1208.
27. Rullo R, Piccirillo A, Femiano F, Nastri L, Festa VM. A Comparison between Piezo-electric Devices and Conventional Rotary Instruments in Bone Harvesting in Patients with Lip and Palate Cleft: A Retrospective Study with Clinical, Radiographical, and Histological Evaluation. *BioMed Res Int* 2018, 2018(1): 1- 8.
28. Torres-Bezerra B, Pinho JNA, da Silva LCF. Tooth Abnormalities In Individuals With Unilateral Alveolar Clefts: A Comparison Between Sides Using Cone- Beam Computed Tomography. *J Clin Exp Dent* 2017, 9(10):1195-1200.
29. Koh K Han WY, Jeong WS. Premaxillary Repositioning in the Severe Form of Bilateral Cleft Lip and Palate, *J Craniofac Surg* 2016, 27(6): 1440–1444.
30. Linderup BW, Kùseler A, Jensen J, Cattaneo PM. A Novel Semiautomatic Technique for Volumetric Assessment of the Alveolar Bone Defect Using Cone Beam Computed Tomography. *Cleft Palate Cran J* 2015,52(3): 47–55.
31. Shirota T, Kurabayashi H, Ogura H, Seki K, Maki K, Shintani S. Analysis of bone volume using computer simulation system for secondary bone graft in alveolar cleft. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010, 39(9): 904–908.
32. Ladeira PRS, Bastos EO, Vanini JV,Alonso N. Uso da estereofotogrametria nas deformidades craniofaciais: revisão sistemática. *Rev Bras Cir Plást* 2013, 28(1):147-155.
33. Zapata AMC, Lopes PAM, Rodriguez AMJ, Berrio-Gutiérrez LM, De Menezes M , Sforza C. 3D evaluation of maxillary arches in unilateral cleft lip and palate patients treated with nasoalveolar moulding vs. Hotz's plate., *J Oral Rehabil* 2016,43(2):111-118.
34. Stebel A, Desmedt D, Bronkhorst E, Kuijpers MA, Fudalej PS. Rating nasolabial appearance on three-dimensional images in cleft lip and palate: a comparison with standard photographs. *Eur J Orthod* 2016,38(2):197-201.

Anexos

Figura 1 - Número de publicações excluídas considerando o total de artigos.



Fonte: os autores.

Quadro 1 - Estudo selecionados com uso de imagem 3 D no tratamento de FLP.

Referência (ano)	País	Objetivo	Método	Amostra
Krey KF, Börn- gen J, Dann- hauer KH (2009)	Alemanha	Descrever a morfologia tridimensional da maxila de pacientes com FLP bilateral tratadas por fechamento tardio na dentição decídua	Quantitativo, transversal e estudo de caso-controle	32 modelos de gesso em crianças com menos de 5 anos
Shirota, T. <i>et al</i> (2010)	Japão	Medir o volume ósseo necessário para enxerto ósseo secundário na fenda alveolar usando software de simulação cirúrgica com base em dados da Tomografia Computadorizada	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	13 pacientes entre 8 e 47 anos
Nakamura, N. <i>et al</i> (2010)	Japão	Descrever as técnicas cirúrgicas com imagem 3 D, para correção secundária da FLP unilateral e comparação da deformidade facial no pré- e pós- operatório	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	13 pacientes entre 16 e 27 anos
Clark, L. <i>et al</i> (2011)	Estados Unidos	Avaliar a eficácia em longo prazo da moldagem nasoalveolar pré- cirúrgica em pacientes portadores de FLP	Quantitativo longitudinal estudo de caso controle	25 bebês entre 0 e 2 anos
Nakamura, N. <i>et al</i> (2011)	Japão	Analisar tridimensionalmente os resultados após o tratamento secundário da FLP.	Quantitativo longitudinal e estudo de caso controle	Dez jovens com 17 anos
Agarwal, RMC. <i>et al</i> (2012)	Índia	Avaliar os parâmetros	Quantitativo longitudinal e	15 pacientes

		maxilares relevantes de comprimento, largura, altura, profundidade e volume em pacientes com FLP e comparar os parâmetros dos lados fissurado e não fissurado.	estudo de coorte	entre 6 meses a 18 anos de idade
Mello BZ, <i>et al</i> (2013)	Brasil	Comparar por meio de modelos digitais 3D, a dimensão transversa anterior da arcada dentária de recém-nascidos com e sem FLP	Quantitativo transversal e estudo de caso-controle	94 neonatos entre três e nove meses
Alonso, N. <i>et al</i> (2014)	Brasil	Avaliar o efeito da reconstrução alveolar da maxila comparando matriz de colágeno reabsorvível com rhBMP-2 versus abordagens de enxerto ósseo da crista ilíaca.	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	19 pacientes entre 9 e 12 anos
Fuchigami, T. <i>et al</i> (2014)	Japão	Elucidar os efeitos sobre o crescimento maxilar seguindo diferentes procedimentos para a expansão vestibular no momento do reparo primário do lábio para FLP	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	60 crianças com menos de 2 anos
Rau, A. <i>et al</i> (2015)	Alemanha	Analisar os resultados do tratamento e da eficácia do protocolo de moldagem nasoalveolar	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	45 neonatos nos primeiros 6 meses de vida

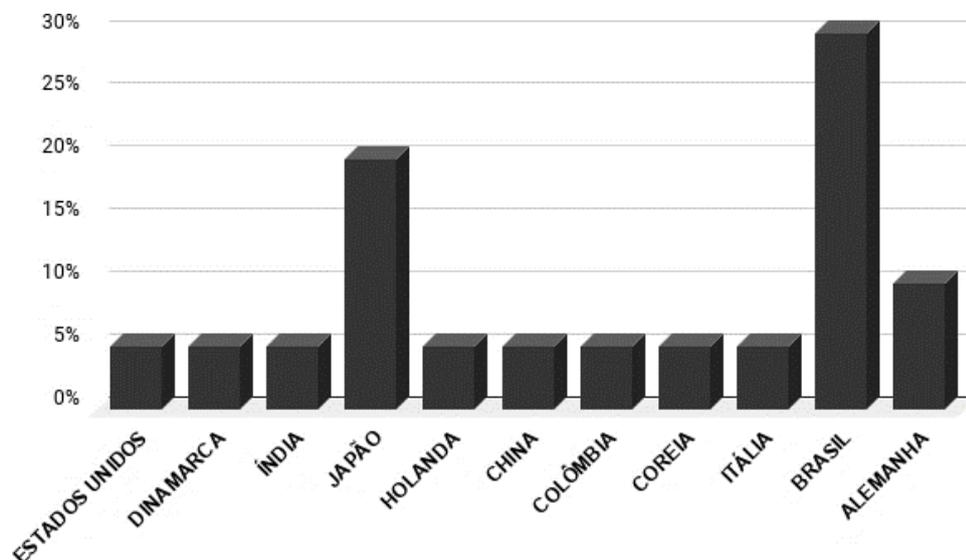
Raposo; Denadai; Alonso (2015)	Brasil	Quantificar tridimensionalmente as alterações sagitais e transversais após correção de fenda alveolar secundária usando enxerto ósseo de crista ilíaca tradicional versus rhBMP-2	Quantitativo longitudinal e estudo e estudo de coorte	18 pacientes entre 9 e 12 anos
Linderup, BW. et al (2015)	Dinamarca	Determinar a anatomia tridimensional Limites do defeito ósseo alveolar em pacientes com FLP	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	10 pacientes entre 9 e 10 anos
Jorge, P. et al (2016)	Brasil	Avaliar as alterações dimensionais das arcadas dentárias maxilares após o reparo labial em crianças com FLP de dois diferentes protocolos.	Quantitativo transversal e estudo e estudo de coorte	47 crianças entre 3 a 18 meses
Koh, K. et al (2016)	Coreia	Investigar o efeito do reposicionamento cirúrgico da pré-maxilar em pacientes com FLP severa na restauração da coordenação do arco maxilar em 3 dimensões, bem como seu efeito no crescimento médio-facial.	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	8 pacientes entre 2 e 12 anos de idade
Zapata, AMC. et al (2016)	Colômbia	Comparar as mudanças tridimensionais ocorridas no arco maxilar durante o uso da placa nasoalveolar pré-cirúrgica	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	22 crianças de 0 a 12 meses de idade

		modificada (PNAM) e placa de Hotz's		
Zhu,S. <i>et al</i> (2016)	China	Determinar a repetibilidade e a reprodutibilidade de três visualizações diferentes para avaliar os resultados das relações do arco dentário de pacientes com FLP usando o critério GOSLON.	Quantitativo transversal e estudo de coorte	29 conjuntos de modelos de estudo de gesso de portadores de FLP com média de 9 anos de idade
Stebel, A. <i>et al</i> (2016)	Holanda	Comparar a confiabilidade da aparência da FLP em imagens 3D e fotografias 2D padrão, em crianças pré-púberes.	Quantitativo transversal e estudo de coorte	40 pacientes entre 8 a 12 anos
Sakoda, KL. <i>et al</i> (2017)	Brasil	Monitorar o crescimento maxilar de crianças com fissura labiopalatina nos dois primeiros anos de vida.	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	54 crianças entre 0 a 2 anos
Torres; Pinho; Silva (2017)	Brasil	Comparar a proporção de anomalias dentárias entre o lado da fissura e lado não fissurado em indivíduos com lesão alveolar unilateral fissuras (AC).	Quantitativo transversal e estudo de coorte	20 pacientes entre 17 e 23 anos
Rullo, L. <i>et al</i> (2018)	Itália	Avaliar a eficácia de dispositivos piezelétricos em comparação com os instrumentos tradicionais de rotação na coleta óssea em pacientes	Quantitativo longitudinal e estudo de coorte	20 pacientes entre 18 e 24 anos

		com FLP		
--	--	---------	--	--

Fonte: os autores.

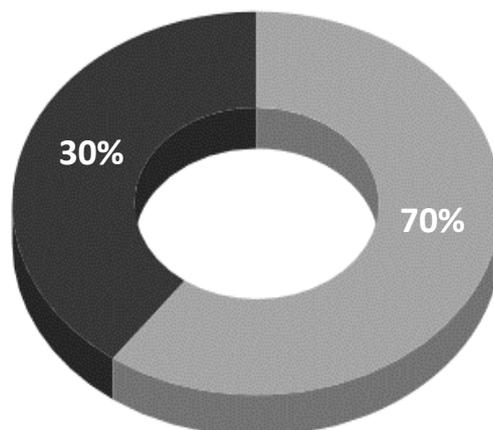
Gráfico 01 - Publicações por países nos últimos dez anos nas bases de dados pesquisadas.



Fonte: os autores.

Gráfico 02 - Metodologia adotadas nos artigos selecionados.

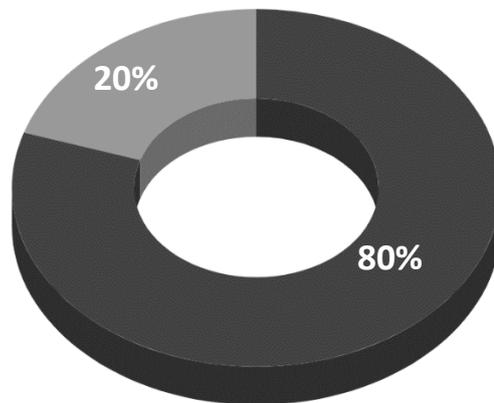
- Quantitativo longitudinal
- Quantitativo transversal



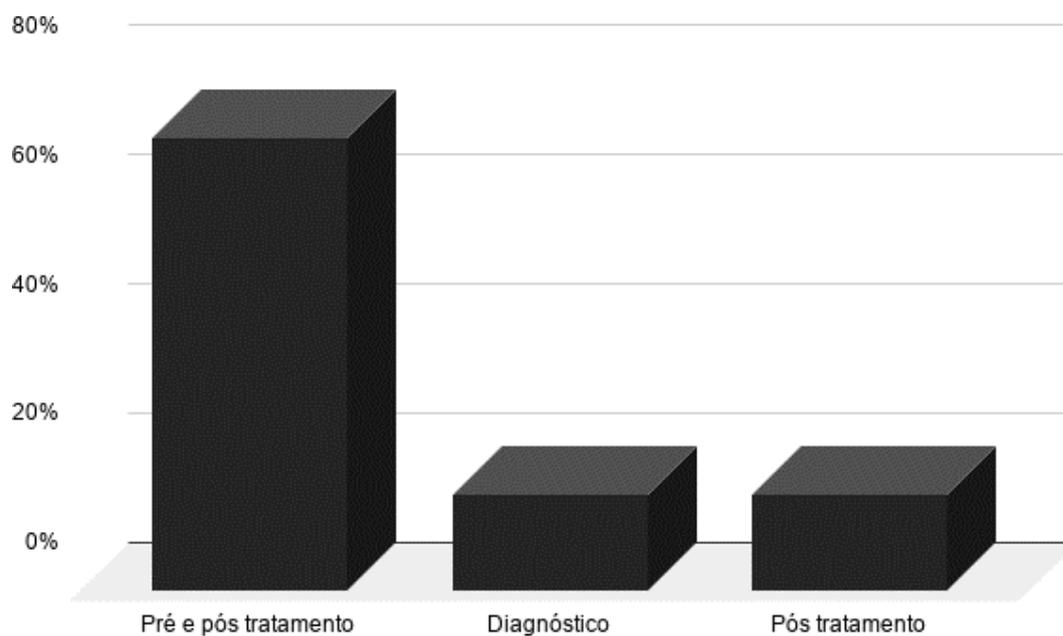
Fonte: os autores.

Gráfico 03 - Metodologia adotadas nos artigos selecionados.

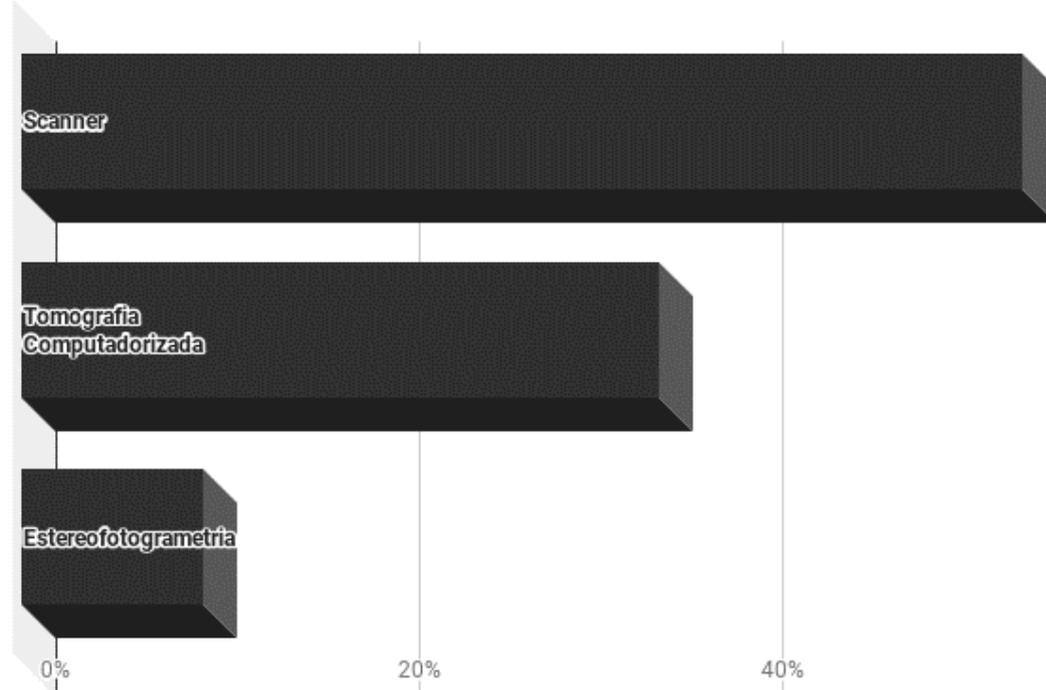
- Estudo de coorte
- Estudo de caso controle



Fonte: os autores.

Gráfico 04 - Etapa do tratamento com aplicação da imagem 3D.

Fonte: os autores.

Gráfico 05 - Técnica da imagem 3D adotada.

Fonte: os autores.