

AVALIAÇÃO ANTROPOMÉTRICA DA FACE PARA CIRURGIA ORTOGNÁTICA: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE ANÁLISE VIRTUAL E PRESENCIAL

ANTHROPOMETRIC FACIAL ASSESSMENT FOR ORTHOGNATHIC SURGERY: A COMPARATIVE STUDY BETWEEN VIRTUAL AND IN-PERSON ANALYSIS

Tháisa Tamires Fortaleza Spinelli de Freitas¹, Priscila Lins Aguiar², Thullio Gustavo Maciel de Moura³, Riedel Frota⁴, Joaquim Celestino da Silva Neto⁵, Bruno de Melo Carvalho⁶

¹ Especialista em Cirurgia Bucomaxilofacial e mestranda em Biologia Celular e Molecular Aplicada - UPE

² Especialista e Mestranda em Cirurgia Bucomaxilofacial - UPE

³ Especialista em Cirurgia Bucomaxilofacial

⁴ Doutor em Cirurgia Bucomaxilofacial - UPE

⁵ Doutor em Cirurgia Bucomaxilofacial e Coordenador do departamento de Cirurgia Bucomaxilofacial - UPE/HGV

⁶ Doutor em Fisiopatologia Médica e coordenador geral da pró-reitoria de pós-graduação, pesquisa e inovação - PROPEGI/UPE

RESUMO

Objetivo: Avaliar a confiabilidade da análise facial virtual comparada à análise facial convencional. **Metodologia:** Trata-se de um estudo prospectivo do tipo Coorte, conduzido no Hospital Getúlio Vargas, Recife, Pernambuco, Brasil, com pacientes portadores de deformidade dentofacial com indicação de tratamento orto-cirúrgico, submetidos a análise facial convencional, através do exame físico no paciente, e virtual, através da análise virtual realizada no software Dolphin Imaging. **Resultados:** Foram incluídos 20 pacientes submetidos à análise facial convencional e virtual e posteriormente as análises foram comparadas. Observou-se relevância estatística referente a diferença entre as análises para as variáveis altura do terço médio da face e altura labial superior e inferior. Quanto aos aspectos qualitativos, houve diferença quanto à avaliação de projeção de volume facial em até 60% dos pacientes. A esses achados atribui-se a dificuldade de percepção na fotografia de possíveis alterações no paciente que possa influenciar na análise facial, tais como tonicidade perilabial, dificuldade em adotar uma postura labial relaxada, presença do registro oclusal e a postura em decúbito durante o exame tomográfico. Além disso, a orientação manual da posição neutra da cabeça pode apresentar influência sobre a percepção tegumentar do paciente. **Conclusão:** Houve diferença significativa quando comparadas as

mensurações realizadas diretamente na face e virtualmente através do Dolphin Imaging, comprovando a necessidade do exame físico presencial pré-operatório do paciente.

Palavras-Chaves: Cirurgia ortognática; Anomalias Craniofaciais; Imagem Tridimensional.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the reliability of virtual facial analysis compared to conventional facial analysis. **Material and Methods:** This is a prospective cohort study, conducted at Hospital Getúlio Vargas, Recife, Pernambuco, Brazil, with patients diagnosed with dentofacial deformity and indicated for ortho-surgical treatment, undergoing conventional facial analysis, through physical examination at the patient, and virtual, through virtual analysis carried out in the Dolphin Imaging software. **Results:** 20 patients who underwent conventional and virtual facial analysis were included and subsequently compared. There was statistical relevance regarding the difference between the analyzes for the variables height of the middle third of the face and upper and lower lip height. Regarding qualitative aspects, there was a difference in the assessment of facial volume projection in up to 60% of patients. These findings are attributed to the difficulty in perceiving possible changes in the patient in the photograph that could influence the facial analysis, such as perilabial tone,

difficulty in adopting a relaxed lip posture, the presence of occlusal device and the decubitus posture during the tomographic examination. Furthermore, manual guidance of the head's neutral position may influence the integumentary perception. **Conclusion:** There was a significant difference when compared the measurements

taken directly on the face and virtually through Dolphin Imaging, proving the need for a pre-operative physical examination of the patient.

Keywords: Orthognathic Surgery; Craniofacial Abnormalities; Three-dimensional Image.

Contato: thaisa.spinelli@hotmail.com; bruno.carvalho@upe.br

ENVIADO:09/02/2023
ACEITO:23/11/2023
REVISADO:19/12/2023

INTRODUÇÃO

O sucesso do planejamento cirúrgico depende do correto diagnóstico considerando os aspectos esqueléticos, dentários e dos tecidos moles, promovendo benefícios funcionais e estéticos ao paciente^{1,2}.

O planejamento das repercussões estéticas faciais na cirurgia ortognática é complexo. A análise dos tecidos moles da face juntamente com os modelos de estudo e da cefalometria é indispensável para o diagnóstico das deformidades dentofaciais³.

Os protocolos tradicionais de planejamento em cirurgia ortognática ainda são utilizados, no entanto, com os avanços da tecnologia surgiram ferramentas inovadoras e vantajosas⁴. Atualmente os métodos tradicionais podem ser questionáveis, uma vez que as radiografias representam estruturas tridimensionais complexas projetadas em superfícies bidimensionais criando distorções e erros de ampliação, que limitam a confiabilidade e a precisão do planejamento pré-cirúrgico⁵.

A obtenção de um planejamento virtual bem executado é possibilitado através de dados da tomografia computadorizada (TC), imagens volumétrica das arcadas dentárias obtidas por escaneamento intra-oral, e também por meio de fotografias e dados da análise facial do paciente que são inseridos num software de computador que permite a simulação dos movimentos a serem realizados no complexo maxilomandibular².

Desse modo, diante da inovação tecnológica e evolução dos métodos diagnósticos, os planos de tratamentos

inclinam-se a serem realizados por meio de simulações virtuais tridimensionais, oferecendo vantagens para o cirurgião e facilitação da comunicação. Essa inovação tecnológica promoveu modificações significativas quanto ao pré-operatório, possibilitando o planejamento cirúrgico à distância⁴.

Entretanto, deve-se levar em consideração que a simulação virtual dos tecidos moles e todos os recursos auxiliares, como a tomografia computadorizada e fotografias faciais, são baseados em uma representação estática dos tecidos. Entretanto, alguns fatores podem intervir na dinâmica dos mesmos, como tônus muscular e espessura tegumentar, decúbito durante o exame tomográfico e orientação da cabeça do paciente^{1,4,6,7}.

Não se pode negar, contudo, que os grandes progressos tecnológicos provocam indagações intrigantes. Uma delas recai sobre uma possível inversão de valores dos métodos de diagnóstico convencionais propostos. Existe uma verdadeira importância do exame físico presencial do paciente para o planejamento cirúrgico ortognático e qual a fidedignidade de uma análise facial realizada através de mensurações virtuais?

Sendo assim, o objetivo deste trabalho consiste em avaliar a confiabilidade da análise facial virtual quando comparado à análise facial convencional na presença do paciente.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo prospectivo do tipo coorte foi desenvolvido no departamento de Cirurgia

e Traumatologia BucoMaxiloFacial do Hospital Getúlio Vargas, na cidade de Recife, Pernambuco, Brasil, após aprovação do comitê de ética em pesquisa, sob número de aceitação CAAE 50832121.6.0000.5207.

Foram selecionados pacientes portadores de deformidades dentofaciais com necessidades e tratamento ortocirúrgico, após apreciação e concordância com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), entre setembro de 2021 a outubro de 2022.

Participaram desta pesquisa pacientes com indicação de cirurgia ortognática para tratamento de deformidades dentofaciais, portadores ou não de assimetrias de face, entre 18 e 59 anos, diagnosticados como padrão facial II e III, face longa, face curta.⁹ Foram excluídos da pesquisa pacientes que já tinham realizado cirurgia ortognática, portadores de patologias maxilofaciais, impossibilitados de compreender o objetivo do estudo, com assimetrias decorrentes de traumas faciais e com deformidades dentofaciais com indicação de movimentação apenas de segmentos ósseos alveolares.

Todos os pacientes foram submetidos ao protocolo pré-operatório padrão do Hospital Getúlio Vargas para cirurgia ortognática.⁸ Foi confeccionado registro oclusal em silicón para tomada da tomografia computadorizada de face, obtida através do aparelho Siemens SOMATOM Scope Briliance de 16 canais, utilizando um protocolo de tomografia de face com cortes de 0,75mm, espaçamento de corte de 1,0 mm, e posicionamento perpendicular da linha trago-cantal ao plano horizontal, em oclusão cêntrica.

O escaneamento intraoral foi obtido por meio do Scanner Intraoral Straumann Virtuo Vivo Pod, e as fotografias da face foram realizadas na posição neutra da cabeça, e sendo adquiridas através da Câmera Canon DC 7.4v. utilizando-se dos mesmos parâmetros estabelecidos para aquisição das imagens.

Um técnico experiente ficou responsável pela inserção dos dados provenientes da documentação pré-operatória do paciente e arquivos digitais para criação do crânio-composto no Software Dolphin Imaging 11.95 Premium, que foi posteriormente utilizado para realização da análise facial virtual do paciente, pelo mesmo pesquisador responsável pela documentação pré-operatória.

A ficha de análise facial foi adaptada através da análise abrangente proposta por William Arnett e Bergman (1993).¹⁰ A análise convencional foi realizada por um único examinador, previamente calibrado, sendo medida diretamente na face do paciente com o auxílio de um paquímetro. Após o intervalo de duas semanas, o mesmo examinador realizou nova análise facial de forma virtual dos pontos específicos através do software Dolphin Imaging 11.95 Premium.

RESULTADOS

Esse estudo envolveu uma amostra de conveniência de 20 pacientes submetidos a análise facial diretamente na face do paciente, e após um período mínimo de quinze dias, a análise facial foi repetida virtualmente, no software Dolphin Imaging.

A tabela 1 refere-se à caracterização da amostra quanto aos padrões da face do paciente, em vista frontal e na norma do perfil, bem como a definição do padrão oclusal. Foram incluídos na amostra dez pacientes dolicocefálicos, nove mesocefálicos e apenas um braquicefálico. Quanto à classificação do perfil da face, quatro pacientes correspondiam ao padrão facial tipo II, doze pacientes do tipo III, três face longa e apenas um face curta. A frequência do padrão oclusal do tipo III foi maior quando comparado ao padrão II

Tabela 1: Análise das variáveis quanto ao padrão facial e oclusal do paciente

Variáveis		Paciente	
		n	%
Vista Frontal	Dolicocefálico	10	50,0%
	Mesocefálico	9	45,0%
	Braquicefálico	1	5,0%
Padrão Oclusal	Padrão II	4	20,0%
	Padrão III	16	80,0%
Perfil Facial	Padrão II	4	20,0%
	Padrão III	12	60,0%
	Face Longa	3	15,0%
	Face Curta	1	5,0%
Total		20	100,0%

A tabela 2 apresenta os dados descritivos correspondentes às variáveis quantitativas da análise facial dos pacientes. Foram comparados os resultados numéricos obtidos através da análise física presencial e da análise virtual realizada através da reconstrução 3D no Dolphin Imaging.

Tabela 2: Média e desvio-padrão das variáveis quantitativas avaliadas no paciente e no programa 3D

Variáveis	N	Média ± DP	p-valor ¹
Terço Médio	20	62,30 ± 4,38	<0,001
Terço Médio 3D	20	63,93 ± 4,41	*
Altura Labial Superior	20	20,13 ± 3,27	0,001
Altura Labial Superior 3D	20	18,55 ± 2,39	*
Espaço Interlabial	20	3,33 ± 3,30	0,192
Espaço Interlabial 3D	20	2,53 ± 3,23	
Altura Labial Inferior	20	42,75 ± 3,78	0,022
Altura Labial Inferior 3D	20	44,53 ± 5,11	*
Terço Inferior	20	65,88 ± 5,58	0,895
Terço Inferior 3D	20	65,95 ± 6,17	
Exposição ICS repouso	19	3,47 ± 3,07	0,517
Exposição ICS repouso 3D	19	3,16 ± 2,98	
Gengiva no Sorriso	20	1,08 ± 2,15	0,337
Gengiva no Sorriso 3D	20	0,73 ± 1,68	
Altura ICS	20	10,03 ± 1,20	0,230
Altura ICS 3D	20	9,70 ± 1,34	
Vermelhão Superior	20	8,75 ± 1,97	0,804
Vermelhão Superior 3D	20	8,65 ± 2,25	
Vermelhão Inferior	20	10,65 ± 2,14	0,078
Vermelhão Inferior 3D	20	9,95 ± 2,58	
Linha Média ICS	20	1,58 ± 0,80	0,856
Linha Média ICS 3D	20	1,53 ± 1,01	

1-Teste t para amostras pareadas;

*Estatisticamente significantes

Observa-se uma alteração numérica estatisticamente significativa na tabela 2 quanto às medidas do Terço Médio da face no paciente (62,30 ± 4,38 mm) e no programa 3D (63,93 ± 4,41 mm) com p<0,001. Além disso a variável referente a Altura Labial Superior também apresentou alteração relevante quando comparada a medição no paciente (20,13 ± 3,27 mm) com a reconstrução 3D (18,55 ± 2,39 mm) (p=0,001), bem como a Altura labial inferior que também divergiu a análise virtual (42,75 ± 3,78 mm) da análise 3D (44,53 ± 5,11 mm) (p=0,022).

A tabela 3 corresponde aos parâmetros qualitativos observados. As variáveis avaliadas foram desvio da Ponta do Nariz, Filtrum e Mento (D/E) em relação à linha média, apresentando-se: Sem desvio, desviada à esquerda ou desviada à direita. Observou-se também a posição dos Olhos e Caninos Superiores, classificados como: Sem alteração, direito mais para baixo ou esquerdo mais para baixo. As variáveis para percepção da projeção tegumentar na região do Zigomático, Ângulo mandibular, Corpo mandibular e Mento foi qualificado como: Projeção normal, saliente ou deficiente.

Tabela 3: Frequência absoluta e relativa das variáveis qualitativas segundo se houve mudança do exame no paciente com o programa 3D

Variáveis	Houve Mudança				Total	
	Não		Sim			
	n	%	n	%	n	%
Desvio						
Ponta do Nariz	14	70,0%	6	30,0%	20	100%
Filtrum	13	65,0%	7	35,0%	20	100%
Mento (D/E)	13	65,0%	7	35,0%	20	100%
Olhos	15	75,0%	5	25,0%	20	100%
Canino Superior	9	45,0%	11	55,0%	20	100%
Projeção						
Zigomático	9	45,0%	11	55,0%	20	100%
Ângulo Mandibular	13	65,0%	7	35,0%	20	100%
Corpo Mandibular	10	50,0%	10	50,0%	20	100%
Mento	8	40,0%	12	60,0%	20	100%

Na tabela 3 pode ser observado que houve diferença entre as análises com relação às variáveis apresentadas. A variável corpo mandibular apresentou 50% de diferença entre as análises presencial e virtual, enquanto a posição dos caninos e a percepção de volume da região zigomática e mento, teve uma diferença maior que 50%.

DISCUSSÃO

A repercussão da estética tegumentar da face na cirurgia ortognática é complexa, uma vez que o tecido tegumentar depende de uma variedade de funções e fatores anatômicos que apresentam influência sobre a espessura e tonicidade do tecido mole, como gênero, aspectos étnicos, tipo de pele e idade do paciente.

A evolução tecnológica no planejamento virtual promoveu a facilitação do planejamento cirúrgico pré-operatório virtual, interrogando a real necessidade da presença do paciente no momento do planejamento⁴. Entretanto, apesar das inúmeras vantagens promovidas pelo avanço tecnológico, vale salientar que os recursos auxiliares para quantificação dos dados estão fundamentados sobre uma representação estática dos tecidos moles.

Nesse estudo foram avaliados 22 pacientes, entretanto dois foram excluídos durante a inserção de dados tomográficos no software, uma vez que a reconstrução da face tridimensional dos pacientes apresentou-se segmentada abaixo do nível superciliar, impossibilitando medição à nível do ponto da glabella (G).

Dentre os padrões faciais observados na amostra, quatro pacientes corresponderam ao padrão facial tipo II, com convexidade facial aumentada; e 12 pacientes padrão III apresentando perfil reto ou côncavo. O padrão oclusal do tipo III também foi o mais recorrente, sendo diagnosticado em 16 pacientes.

A deformidade classe II é relatada como a mais frequente entre os indivíduos caucasianos. De acordo com estudos, a prevalência de classe II no Brasil é de aproximadamente 42%, enquanto a incidência de classe III corresponde a apenas 5%^{11,12}. Entretanto, no presente estudo, houve prevalência de paciente classe III, evidenciando maior procura cirúrgica visto que o prognatismo mandibular é

uma deformidade facial relevante do ponto de vista clínico, dificultando também a aceitação social do paciente.

Diante dos resultados numéricos obtidos nas análises faciais física e virtual I observados na tabela A.2, constatou-se que as variáveis referentes ao terço médio da face, correspondente à distância da glabella (G) ao ponto subnasal (Sn), apresentaram diferença expressiva entre as medidas realizadas, com quantitativo numérico estatisticamente significativo ($p < 0,001$). Indaga-se, portanto, a dificuldade de estimar a localização exata da glabella no software, que por sua vez foi demarcada a partir da borda superior do arco supraorbital.

Ademais, a variável referente a Altura Labial Superior também apresentou alteração relevante quando comparada à medição no paciente e na reconstrução 3D sendo $p = 0,001$. Do mesmo modo, a Altura labial inferior e a sua medida virtual coincidente, demarcada a partir do estômio (St) ao pogônio (Pog'), apresentou médias com variação estatística considerável em que $p = 0,022$.

Alguns fatores podem ser atribuídos a essa diferença expressiva entre os resultados, como a tonicidade dos músculos perilabiais, a dificuldade em adotar uma postura labial relaxada, e a postura em decúbito durante a exposição ao exame tomográfico. Além disso, a presença do registro oclusal interdentário no momento da captura das imagens tomográficas, dependendo da espessura da silicona pode repercutir em uma ligeira alteração na mensuração dessas variáveis através da análise virtual.

Os achados corroboram com os resultados descritos em um estudo realizado por Rupperti et al. (2019), que avaliou as repercussões no perfil tegumentar de pacientes submetidos à cirurgia ortognática. Foram avaliados 144 pacientes através de radiografias cefalométricas e observou-se variabilidade quanto aos resultados numéricos da altura do lábio inferior, ele justificou essa inconsistência diante da dependência dos tecidos moles de uma variedade de funções, fatores anatômicos, e tração muscular¹³.

Os avanços tecnológicos mediante softwares que promovem reconstrução facial do paciente concederam clareza em relação à complexa anatomia das estruturas

dentesqueléticas e dos tecidos moles correspondentes. Entretanto, em nosso estudo, bem como no anteriormente citado, foi constatada variação quanto aos resultados, sugerindo que os recursos tridimensionais não estão totalmente isentos de prejuízos quanto à fidelidade.

Também foram avaliados os aspectos relativos à avaliação qualitativa a fim de estimar possíveis divergências entre as percepções sobre saliência ou deficiência de regiões de projeção tegumentar na face, como ângulo mandibular e proeminência zigomática, e desvios de componentes constituintes da harmonia da face, como ponta do nariz e mento.

Na tabela A.3 é possível perceber que há uma discrepância significativa dos valores quanto à percepção de saliência do corpo mandibular correspondendo a uma diferença em 50% dos casos observados, evidenciando uma expressiva diferença quanto a percepção de aumento de volume para o mesmo paciente.

Do mesmo modo, houve alteração significativa quanto a posição dos caninos, a proeminência bilateral dos zigomas e a projeção do mento, revelando uma divergência em até 60% dos casos. Atribui-se a essa divergência quanto a percepção dos componentes faciais a falta de reprodução fiel do perfil tegumentar do paciente através do software, uma vez que retrata apenas a estática tegumentar obtida no momento da realização do exame tomográfico.

No tocante a análise de aumento de volume do corpo mandibular e da projeção do mento, houve uma diferença expressiva quando comparadas as análises qualitativas. Diante do exposto, faz-se necessário voltar a atenção para a posição neutra da cabeça (PNC) do paciente, uma vez que um possível roll discreto poderia dissimular uma percepção unilateral alterada, onde um dos lados do corpo mandibular ou mento apresentaria-se mais baixo.

Segundo Beek et al. (2022), a posição natural da cabeça fornece ao cirurgião uma referência da localização da cabeça do paciente no espaço, apresentando influência clinicamente relevante em relação aos movimentos maxilares, mandibulares e repercussões no tecido mole. Em seu estudo, avaliou a influência da posição natural da cabeça para o planejamento cirúrgico virtual,

e concluiu que a orientação clínica da cabeça do paciente pode influenciar a linha de base da mandíbula e a posição dos tecidos moles, simulando uma face mais curta ou mais longa, e projeção do mento mais protuberante ou retruído¹⁴.

Situação semelhante aplica-se a uma possível alteração na posição de altura dos caninos, podendo simular um falso cant de maxila. Além disso a percepção alterada quanto ao posicionamento dos caninos superiores também pode estar correlacionada com a dificuldade de demarcação do centro pupilar no software e a presença de uma possível distopia no paciente, bem como desgaste da cúspide canina, podendo induzir a uma correção equivocada de cant maxilar.

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos nesse estudo pode-se observar que há diferença significativa entre a análise facial presencial e virtual na avaliação e mensuração dos diversos pontos analisados.

Portanto, a análise facial deve ser cuidadosamente realizada, de preferência através do exame físico presencial, uma vez que é um exame crucial para o planejamento virtual em cirurgia ortognática que necessita de uma avaliação minuciosa e precisa da face do paciente a fim de obter informações sobre tecidos moles e duros que auxiliem na determinação dos movimentos cirúrgicos necessários para cada indivíduo, a fim de proporcionar uma cirurgia com resultados mais seguros e satisfatórios.

REFERÊNCIAS

1. Dias BSB, Pascual C, Schneider T, Guedes FP. Planejamento virtual: uma realidade no tratamento das deformidades dentofaciais. *Revista Clínica de Ortodontia Dental Press*. 2016;15(3):83-105.
2. Silva LAM, Silva LFB, Silva GG, Paiva DF, Lima JGC, Pinheiro JC. A utilização de tecnologias virtuais no planejamento de cirurgias ortognáticas. *Pubsaúde*. 2020;3:a042. doi:10.31533/pubsaude3.a042
3. Sant'ana E, Furquim LZ, Rodrigues

- MTV, Kuriki EU, Pavan AJ, Camarini ET, Filho LI. Planejamento digital em cirurgia ortognática: precisão, previsibilidade e praticidade. *Rev. Clín. Ortodon. Dental Press, Maringá*. 2006;5(2):93-101.
4. Centero SA. Planificación tridimensional y utilización de férulas Computer Aided Design/Computed Aided Manufacturing en cirugía ortognática. *Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. 2014;36(3):102-112.
5. Schneider D, Kämmerer PW, Hennig M, Schön G, Thiem DGE, Bschorer R. Customized virtual surgical planning in bimaxillary orthognathic surgery: a prospective randomized trial. *Clin Oral Investig*. 2019 Jul;23(7):3115-3122. doi: 10.1007/s00784-018-2732-3.
6. Vale F, Scherzberg J, Cavaleiro J, Sanz D, Caramelo F, Maló L, Marcelino JP. 3D virtual planning in orthognathic surgery and CAD/CAM surgical splints generation in one patient with craniofacial microsomia: a case report. *Dental Press J Orthod*. 2016;21(1):89-100. doi: 10.1590/2177-6709.21.1.089-100.oar.
7. Chang YJ, Ruellas AC, Yatabe MS, Westgate PM, Cevidanes LH, Huja SS. Soft tissue changes measured with three-dimensional software provide new insights for surgical predictions. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2017;75(10): 2191-2201.
8. Costa MCN. Procedimento operacional padrão das cirurgias ortognáticas, realizadas no Hospital Getúlio Vargas – Recife – PE. 2017. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em nível de residência). Faculdade de Odontologia, Universidade de Pernambuco, Recife, 2017.
9. Reis SAB, Abrão J, Capellozza FL, Claro CAA. Estudo comparativo do perfil facial de indivíduos padrões I, II e III portadores de selamento labial passivo. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*. 2006;11(4):36-45.
10. Arnett GW, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1933;103:299-312
11. Boeck EM, Lunardi N, Pinto Ados S, Pizzol KE, Boeck Neto RJ. Occurrence of skeletal malocclusions in Brazilian patients with dentofacial deformities. *Braz Dent J*. 2011;22(4):340-5. doi: 10.1590/s0103-64402011000400014. PMID: 21861036.
12. Doraczynska-Kowalik A, Nelke KH, Pawlak W, Sasiadek MM, Gerber H. Genetic Factors Involved in Mandibular Prognathism. *Journal of Craniofacial Surgery*. 2017;28(5):422–431.
13. Rupperti S, Winterhalder P, Rudzki I, Mast G, Holberg C. Changes in the facial soft-tissue profile after mandibular orthognathic surgery. *Clin Oral Investig*. 2019;23(4):1771-1776. doi: 10.1007/s00784-018-2609-5.
14. Beek DM, Baan F, Liebregts J, Bergé S, Maal T, Xi T. Reprodutibilidade da transferência manual da posição clínica natural da cabeça: influência na posição de tecidos moles e tecidos duros do planejamento cirúrgico virtual tridimensional. *J Oral Maxillofac Surg*. 2022;(80):9-1505. DOI: 1510.10/j.joms.1016.2022.05.