UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Jefferson Moura Vieira

**A utilização do software Nemoceph 3D na predição do
posicionamento do ângulo nasolabial e posição do lábio
superior após avanço de maxila**

BAURU
2018

Jefferson Moura Vieira

**A utilização do software Nemoceph 3D na predição do
posicionamento do ângulo nasolabial e posição do lábio
superior após avanço de maxila**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Odontologia de Bauru – Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Odontologia – Área de
concentração em CTBMF

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sant’Ana

Versão Corrigida

BAURU

2018

Vieira, Jefferson Moura
V673u A utilização do software Nemoceph 3D na predição
do posicionamento do ângulo nasolabial e posição do
lábio superior após avanço de maxila / Jefferson Moura
Vieira, 2018.

75p. : il. ; 31cm.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de
Odontologia de Bauru. Universidade de São Paulo

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Sant'Ana

Nota: A versão original desta dissertação encontra-se disponível no Serviço de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Odontologia de Bauru – FOB/USP.

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação/tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê e Ética da FOB-USP
CAAE: 68562217.6.0000.5417
Data: 09/08/2017

FOLHA DE APROVAÇÃO

DADOS CURRICULARES

Jefferson Moura Vieira

Nascimento	11 de agosto de 1983 Aracaju - SE
Filiação	Otaciano Lima Vieira Catarina Angélica Tavares de Moura Vieira
2004 – 2009	Curso de graduação em Odontologia pela <i>Universidade Federal de Sergipe(UFS)</i> .
2013 – 2016	Residência em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial pela Fundação para o Desenvolvimento Médico e Hospitalar no Hospital de Base de Bauru (HB - FAMESP)
2016 – 2018	Curso de Pós-graduação em CTBMF, em nível de Mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a **Deus**, por guiar meu caminho. Rezo todos dias para que continue sempre me iluminando.*

*Aos meus pais, **Otaciano Lima Vieira e Catarina A. T. de Moura Vieira**, quaisquer palavras que exprima serão pouco, desde minha infância me orientando e me dando forças. Cada palavra de incentivo durante esses 5 anos que estou longe de casa foram muito importantes e serão sempre guardadas comigo. Amo vocês.*

*Às minhas irmãs, **Kátia Jussara, Joana Angélica e Juliana Moura**, pelas quais tenho muito orgulho, amor e carinho. Muito obrigado por estarem sempre perto e disponíveis para me ajudar no que for preciso. Aos meus sobrinhos Guilherme, Henrique (afilhado) e Gustavo que está chegando, minhas idas para Aracaju são muito mais felizes por ter vocês. E aos meus **cunhados** pela presença e amizade.*

*Ao meu orientador, **Dr. Eduardo Sant'Ana** pelo exemplo de pessoa e profissional. Cirurgião que é referência na especialidade de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial, foi uma satisfação ter sua orientação durante o mestrado. Seu incentivo e transmissão de conhecimentos me fez crescer e ajudou a encarar essa etapa. Muito obrigado por tudo.*

*Aos demais professores do departamento de cirurgia, **Dr. Osny Ferreira Júnior, Dr. Eduardo Sanches Gonçalves, Dr. Paulo Perri de Carvalho, Dr. Renato Yassutaka Faria Yaedú**. Cada um com sua peculiaridade ao avaliar as*

apresentações de seminários e em transmitir conhecimentos, faz com que o crescimento da pós-graduação em cirurgia permaneça em constante crescimento. Com certeza evolui bastante e sempre os terei como exemplos de pessoas e profissionais. Muito obrigado por terem feito parte da minha formação.

*Ao **Dr. Edgard Jose Franco Mello Júnior**, com quem tanto aprendi e por ser um exemplo de cirurgião e humildade. Muito obrigado pela amizade.*

*Aos meus colegas de mestrado **Letícia Liana Chihara, Bruno Gomes Duarte, Luis Fernando Alcalde, Eduardo Stédile Fiamoncini, Géssyca Moreira Guimarães, Marina Mello Barbosa, Jéssica Segantin e Maria Carolina Medeiros**, sempre dispostos a ajudar quando necessário, aprendi muito com todos. Obrigado pela amizade.*

*Aos meus estimados amigos que adquiri em Bauru **Ciro Dualibe, Eduardo Fiamoncini, Erik Neiva, Francisco Gimenes Izabela Matos e família, Jussaro Duque, Letícia Chihara, Lucas Cromo, Luis Alcalde, Norton Narazaki, Pedro Ferreira, Rafaela Zancan, Silvia Gimenes e Victor Cruz**, fazem minha vida muito melhor. Contem sempre comigo!!*

*Aos meus amigos **Leticia Chihara, Victor Cruz e Luis Alcalde**, que tanto me ajudaram na construção desta dissertação. Muito obrigado.*

*A todos os funcionários da Faculdade de Odontologia de Bauru, representados por **Andréa Amélia dos Santos Cruz, Alexandre Simões Garcia, Luciana Zanon Fontes Lozano, Marco Aurélio Rosi de Podestá, Roberto Ponce Salles e Fernanda Aparecida Daniel Cavalari**, que tornam mais especial o Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, é muito bom trabalhar com vocês, sempre tão eficientes e disponíveis.*

*A todas as turmas da graduação que tive a oportunidade de acompanhar, em especial à **LIII** que tive a honra de ser escolhido como pós-graduando homenageado. Muito obrigado, sempre estarão em meus pensamentos.*

*À equipe da empresa **NEMOTEC**, por conceder o software para realização esta pesquisa. Muito obrigado.*

*Aos **Pacientes** pela confiança e que foram parte fundamental para meu desenvolvimento profissional e pessoal.*

*À Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, representada pelo diretor, Prof. Dr. **Carlos Ferreira dos Santos** e pelo vice-diretor, Prof. Dr. **Guilherme dos Reis Pereira Janson**.*

RESUMO

A cirurgia ortognática (CO) tem se tornado cada vez mais previsível devido ao avanço do diagnóstico e planejamento cirúrgico. A tomografia computadorizada possibilitou o aperfeiçoamento dos softwares que propiciam a realização do planejamento cirúrgico virtual, promovem melhor acurácia e menor tempo comparado ao planejamento manual tradicional. Com o surgimento de novos programas e novas versões, se torna necessária a avaliação da acurácia dos mesmos. O presente estudo tem como objetivo avaliar a acurácia do software Nemoceph 3D-OS, para determinar se o mesmo prevê com fidedignidade a posição do lábio superior e ângulo nasolabial após a realização da CO de avanço maxilar. Foram sobrepostos os traçados cefalométricos das reformatações de tomografias computadorizadas de feixe cônico em norma lateral, preditivos e pós-operatórios de 20 pacientes submetidos a cirurgia ortognática de avanço maxilar. Foram realizadas comparações das distâncias lineares em incisal do Incisivo Central Superior (IS), cervical do IS, e lábio superior, tanto no sentido vertical quanto horizontal, como também o ângulo nasolabial, inclinação do IS, exposição do IS e comprimento efetivo do lábio (LS). Após análise estatística, pôde-se notar que dentre as medidas lineares houve diferença estatística na incisal do IS e cervical do IS no sentido horizontal, lábio superior no sentido vertical e no ângulo nasolabial, entretanto podemos observar dentre os valores das diferenças, que de modo geral não houveram grandes discrepâncias: Incisal IS (horizontal $0,77 \pm 0,94$; $0,11 \pm 1,08$); Cervical IS (horizontal $0,42 \pm 1,08$; vertical $0,08 \pm 1,05$); LS (horizontal $-0,15 \pm 1,33$; vertical $0,53 \pm 0,99$); Comprimento Efetivo do LS ($0,68 \pm 1,24$); Exposição do IS ($0,09 \pm 1,15$); Ângulo Nasolabial ($2,41 \pm 2,68$); e Inclinação do IS ($0,93 \pm 2,97$). Tanto o tecido duro quanto o tecido mole do lábio superior e ângulo nasolabial tiveram acurácia favorável quando comparados os traçados cefalométricos preditivos e pós-op.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática; Tomografia; Software; Osteotomia Maxilar.

ABSTRACT

Orthognathic surgery (OC) has become increasingly predictable due to advances in diagnosis and surgical planning. Computed tomography enabled the improvement of the software that allows the accomplishment of the virtual surgical planning and promote better predictability and less time compared to traditional manual planning. With the appearance of new programs and new versions, it becomes necessary to evaluate their accuracy. The present study aims to evaluate the accuracy of Nemoceph 3D-OS software, to determine if it accurately predicts the position of the upper lip and nasolabial angle after maxillary advancement OC. Cephalometric tracing of reformatting of cone beam computed tomography in lateral norm, predictive and post operative, of 20 patients submitted to maxillary advancement orthognathic surgery, were overlaid. Comparisons of linear distances were performed in incisal of the Upper Central Incisor (UI), UI cervical, and upper lip, both vertically and horizontally, as well as the nasolabial angle, UI slope, UI exposure and lip length. After statistical analysis, it was noted that among the linear measurements there was a statistical difference in the UI incisal and cervical UI in the horizontal direction, upper lip in the vertical direction and in the nasolabial angle, however we can observe among the values of the differences, that there were no major discrepancies. Based on the current literature and the results observed in this study, it can be concluded that the software has a high degree of predictability, which makes it clinically feasible to carry out the planning with safety and precision. The software showed a high degree of predictability, although the upper lip presented a statistically significant difference in its vertical measurements, it is clinically irrelevant and clinically correct.

Keywords: Orthognathic Surgery; Tomography; Software; Maxillary osteotomy

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Ferramenta que fixa linhas lineares horizontal e vertical.....	33
Figura 2	- Calibração realizada antes da realização de cada medida.	33
Figura 3	- Distâncias Horizontais de acordo com a linha vertical do software...	35
Figura 4	- Distâncias Verticais de acordo com a linha horizontal do software...	35
Figura 5	- Comprimento Efetivo do Lábio Superior.....	36
Figura 6	- Ângulo Nasolabial.	37
Figura 7	- Inclinação do Incisivo Central Superior.	37

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 1	- Médias e desvios-padrão Horizontais.	41
Tabela 2	- Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições Horizontais.	42
Tabela 3	- Médias e desvios-padrão Verticais.....	42
Tabela 4	- Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições Verticais.	43
Tabela 5	- Médias e desvios-padrão do Comprimento Efetivo do Lábio Superior e Exposição do Incisivo Central Superior.	43
Tabela 6	- Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições do Comprimento Efetivo do Lábio Superior e da Exposição do Incisivo Central Superior.	44
Tabela 7	- Médias e desvios-padrão do Ângulo Nasolabial e da Inclinação do Incisivo Central Superior.	45
Tabela 8	- Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições do Ângulo Nasolabial e da Inclinação do Incisivo Central Superior... ..	45
Tabela 9	- Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm Horizontais.	46
Tabela 10	- Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm Verticais.....	46
Tabela 11	- Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm do Comprimento Efetivo do Lábio Superior da Exposição do Incisivo Central Superior.	47
Tabela 12	- Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm do Ângulo Nasolabial e da Inclinação do Incisivo Central Superior.....	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCFC:	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
TCFCs:	Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico
CO:	Cirurgia Ortognática
COs:	Cirurgias Ortognáticas
2D:	Duas Dimensões
3D:	Três Dimensões
Pré-op:	Pré-operatório
Pós-op:	Pós-operatório
mm:	Milímetro
PCV:	Planejamento Cirúrgico Virtual
LS:	Lábio Superior
IS:	Incisivo Central Superior

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	17
3	PROPOSIÇÃO	27
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	31
4.1	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	31
4.2	Material	31
4.3	Métodos	32
4.3.1	Tomografias.....	32
4.3.2	Software.....	32
4.3.3	Medidas Lineares	34
4.3.4	Medidas Angulares	36
4.3.5	Comparações entre avanço maiores e menores que 5mm	38
4.4	Análise Estatística	38
4.4.1	Teste de Normalidade e Testes estatísticos	38
5	RESULTADOS	41
5.1	Medidas Lineares	41
5.2	Medidas Angulares	44
5.3	Diferença entre avanços maiores e menores que 5mm	46
6	DISCUSSÃO	51
7	CONCLUSÕES	61
	REFERÊNCIAS	65
	ANEXOS.....	73

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

As deformidades dentofaciais causam alterações funcionais e estéticas, dentre as mais comuns se encontram as alterações fonoaudiológicas, mastigatórias e articulares (CASTRO et al., 2010; AZENHA et al., 2010; BOEK et al., 2011). A cirurgia ortognática (CO) é o procedimento realizado com o objetivo de promover a oclusão e estética facial (BELL, 1977). Para isso é necessário um tratamento multidisciplinar envolvendo o ortodontista e o cirurgião bucomaxilofacial (JAVORSKY et al., 2009). As movimentações dentárias e das bases ósseas proporcionam modificações aos tecidos moles adjacentes, dentre eles estão o lábio superior e o ângulo nasolabial, mais influenciados pela CO maxilar. (FORANDA e ELIAS, 2011; MATTOS et al., 2011).

Para a preparação pré-operatória são necessários diversos recursos, como análise clínica, de modelos de gesso, fotográficas e traçado preditivo (ARAUJO et al., 2000). A cefalometria através do traçado manual com telerradiografias convencionais em norma lateral costumava ser o padrão ouro para o planejamento cirúrgico, sendo que a literatura refere a mesma como uma técnica demorada e mais propícia a erros (GRUB, 1992; PROFFIT, TURVEY e PHILLIPS, 1996; CHEN et al., 2004; SHARIFI et al., 2008; LIRA et al., 2012).

Com o advento da tecnologia, inicialmente a radiografia digital e mais tarde a tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), proporcionou inúmeras vantagens às imagens obtidas, como a eliminação do processamento químico, menor exposição à radiação, melhor identificação dos pontos cefalométricos, realização de cefalometrias com maior rapidez e precisão, armazenamento e arquivamento mais eficientes (BRUNTZ et al., 2006; TIKKU et al., 2014). Essas imagens propiciaram o desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos softwares utilizados para o planejamento cirúrgico virtual (PCV), que simulam os procedimentos cirúrgicos e o resultado estético final com maior precisão, além de possibilitar ao cirurgião a melhor escolha do tratamento de acordo com as necessidades e desejos dos pacientes (LOH e YOW, 2002; CHEN et al., 2004; TIKKU et al., 2014).

Com o constante aperfeiçoamento dos procedimentos cirúrgicos, dos materiais de fixação e a maior previsibilidade do tecido mole para a estética facial, as COs se tornaram cada vez mais seguras e previsíveis, minimizando complicações como estética insatisfatória e recidivas (SANT'ANA e JANSON, 2003).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

O propósito desta revisão de literatura é mostrar a evolução do planejamento cirúrgico para a cirurgia ortognática (CO), bem como a sua acurácia em relação ao tecido mole após o avanço de maxila.

A classificação das más-oclusões em relação à chave de molar é dividida em Classe I, II e III. Essa se encontra diretamente relacionada com as deformidades dentofaciais. A Classe I é considerada a mais estável. Entre os pacientes Classe II podemos notar a presença de uma face convexa devido a fatores como a deficiência bimaxilar, retrusão mandibular ou até mesmo protrusão maxilar. Dentre os pacientes padrão Classe III, observa-se uma face côncava, tendo como fatores a protrusão mandibular ou retrusão maxilar (ANGLE, 1907). Com o objetivo de proporcionar ao paciente a oclusão satisfatória, muitas vezes a ortodontia realiza extrações dentárias e inclinações exacerbadas, podendo em alguns casos ocorrer uma estética facial insatisfatória. Devido a isso, diversos pacientes apresentam má oclusão classe I, mas com um padrão facial Classe II ou III, o que gera insatisfação sobre o tratamento (RUELLAS et al., 2010).

Para a correção destas deformidades dentofaciais é necessário um tratamento multidisciplinar, tendo como base a ortodontia e a cirurgia bucomaxilofacial (JAVORSKY et al., 2009). No início da CO, os traçados preditivos eram realizados manualmente, utilizando as telerradiografias convencionais em norma lateral e frontal. Esse tipo de planejamento ainda possui um papel importante para a formação dos cirurgiões (PROFFIT, TURVEY e PHILLIPS, 1996; HAMMOUDEH et al., 2015).

A análise cefalométrica é de fundamental importância para se planejar as cirurgias corretivas das deformidades dentofaciais. Uma referência importante para a realização desta é a Linha Vertical Verdadeira. A mesma passa pelo ponto subnasal e segue perpendicular ao plano horizontal com a cabeça em sua posição natural. É utilizada para avaliar o perfil facial e estabelecer planos de tratamento (ARNETT e BERGMAN, 1993; ARNETT et al., 1999). As medidas padrões para sua análise cefalométrica são: exposição do incisivo em repouso de 1 a 5mm, com maior

exposição em mulheres; ângulo nasolabial de 97° a 110° em mulheres e 85° a 105° em homens; e comprimento do lábio superior de 19 a 22mm (ARNETT et al., 1999; ARNETT e GUNSON., 2006). Sant'Ana e colaboradores (2009), utilizando o software Dolphin Imaging, realizaram aferições de medidas lineares e angulares em brasileiros leucodermas de descendência europeia e compararam com as medidas padronizadas por Arnett e colaboradores em 1999. Dentre os parâmetros estudados, o ângulo nasolabial se mostrou $110,79^\circ \pm 7,99$ em brasileiros e $103,50^\circ \pm 6,80$ em norte-americanos. O comprimento efetivo do lábio superior em brasileiros foi de $21,09\text{mm} \pm 2,17$ em norte-americanos de $21,00\text{mm} \pm 1,9$ e a exposição de incisivo $4,28\text{mm} \pm 1,54$ em brasileiros e $6,70\text{mm} \pm 1,60$ em norte-americanos (ARNETT et al., 1999; SANT'ANA et al., 2009).

Nos dias atuais, a evolução tecnológica possibilitou o desenvolvimento de softwares para realização da cefalometria e planejamento cirúrgico virtual (PCV), otimizando e refinando os planejamentos das COs. O desenvolvimento da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) foi imprescindível para o aperfeiçoamento destes. Sua notável realidade das estruturas faciais em três dimensões (3D) proporciona a simulação de procedimentos cirúrgicos e ortodônticos através de uma gama de recursos, promovendo maior segurança e acurácia (POWER et al., 2005). Além disso, as TCFC apresentam vantagens como: gerar reformatações sem expor o paciente a mais irradiação, melhor visualização dos reparos anatômicos e avaliação das vias aéreas (SCARFE, FARMAN e SUKOVIC, 2006; ABOUDARA et al., 2009; ROBERTS et al., 2009; DUDIC et al., 2009).

Tais softwares disponibilizam as opções de PCV em duas dimensões (2D) e três dimensões (3D). As telerradiografias convencionais, as digitais e reformatações sagitais a partir da TCFC possibilitam o planejamento 2D. O PCV promete maior facilidade para localizar os pontos cefalométricos esqueléticos, dentários e de tecido mole, redução da margem de erro das cefalometrias e possibilidade da sobreposição de imagens para eventuais comparações (TUCKER et al., 2010; DE LIRA et al., 2012).

A correta localização dos pontos cefalométricos é de fundamental importância para um planejamento cirúrgico adequado. Ludlow e colaboradores (2009) avaliaram a acurácia da identificação destes em reformatações obtidas a partir de TCFC e em

radiografias convencionais de 20 pacientes submetidos a CO com o software Dolphin Imaging. Cinco examinadores efetuaram a marcação de 24 pontos cefalométricos e obtiveram menor variação estatística quando utilizadas as reformatações (LUDLOW et al., 2009).

Moshiri e colaboradores (2007) estudaram 23 crânios secos para comparar a precisão cefalométrica entre telerradiografias digitais em norma lateral e as respectivas reformatações obtidas a partir de TCFC, utilizando o software Dolphin Imaging. Foram aferidas nove distâncias lineares entre pontos cefalométricos determinados (S-N, Ba-N, M-N, ANS-N, ANS-PNS, Pog-Go, Go-M, Po-Or e Go-Co). O aparelho utilizado para as imagens de telerradiografia lateral foi o Quint Sectograph e para a TCFC o iCAT. Obtiveram como resultados que houve maior acurácia nas reformatações bidimensionais derivadas da TCFC para a maioria das medidas lineares calculadas no plano sagital (MOSHIRI et al., 2007).

Em 2009, Lamichane e colaboradores realizaram um estudo semelhante, mas comparando as radiografias convencionais em norma lateral com as reformatações sagitais das TCFC. Para isso, utilizaram um “phantom” radiográfico em acrílico de medidas conhecidas, inserindo as imagens no software Dolphin Imaging. A aferição das distâncias lineares foi feita por dois avaliadores. Obtiveram como resultados uma maior precisão das aferições realizadas a partir das imagens reformatadas (LAMICHANE et al., 2009).

Para que os planejamentos sejam reproduzidos nos procedimentos cirúrgicos com maior fidedignidade, existe uma contínua evolução dos guias oclusais transoperatórios e materiais de fixação, tornando as COs mais previsíveis, principalmente em relação ao tecido duro. Em contrapartida, o tecido mole possui a previsibilidade mais controversa e se comporta de maneira diferente (PROFFIT, WHITE JUNIOR e SARVER, 2005). Tendo em vista que o resultado estético final após a cirurgia é obtido a partir do reposicionamento do tecido mole da face, a precisão somente do tecido duro não garante o sucesso cirúrgico, tornando necessários estudos que verifiquem a acurácia dos PCVs em relação aos tecidos moles (MARCHETTI et al., 2011).

As alterações dos tecidos moles após a realização da CO foram descritas na literatura primeiramente em 1972, por McNeil. Em 1974 um estudo publicado por

Lines e Steinhäuser, reporta as alterações do lábio superior, sugerindo um coeficiente de correlação entre suas alterações horizontais em relação à incisal do incisivo superior, com o intuito de proporcionar maior previsibilidade e estética mais favorável (MCNEIL, 1972; LINES e STEINHAUSER, 1974).

Vários fatores individuais podem influenciar as alterações dos tecidos moles da face, dentre as quais se encontram a espessura, tonicidade e quantidade de discrepância dos tecidos duros. Quanto maior sua espessura, maior a tendência de absorver o movimento do tecido duro, refletindo menos no movimento cirúrgico realizado (CSASZAR, BRÜKER-CSASZAR e NIEDERDELLMANN, 1999; WESTERMARK, ZACHOW E EPPLEY, 2005; MOLLEMANS et al., 2007).

A osteotomia Le Fort I é um dos procedimentos utilizados para a correção das deformidades dentofaciais e se encontra intimamente relacionada ao tecido mole do terço médio da face, principalmente a região nasolabial, que possui como principais estruturas o nariz e o lábio superior. O avanço da maxila pode alterar consideravelmente a estética da face, podendo produzir o alargamento da base alar, alterações da ponta do nariz, redução da espessura e encurtamento do lábio superior, assim como o aumento da projeção do lábio e do ângulo nasolabial, esse funciona como parâmetro para avaliar a quantidade de avanço, pois o cirurgião deve ter o cuidado de não o deixar muito obtuso em discrepâncias maiores (VAN LOON et al., 2016). O grau de alteração depende da amplitude do movimento (HONRADO et al., 2006). A sutura V/Y compensa o efeito do avanço maxilar aos lábios, uma vez que gera eversão e melhora sua projeção (PELED et al., 2004; JACONO e QUATELA, 2004).

Outro fator que pode influenciar a morfologia nasolabial é a espinha nasal anterior (MISIR et al., 2011). Gassmann e colaboradores (1989) revelam que sua ausência não interfere tanto quanto se espera (GASSMANN et al., 1989). Waters e Terzopoulos (1992) relataram que essa pode afetar a protuberância labial e o ângulo nasolabial, dependendo da quantidade de avanço, morfologia nasolabial e espessura do lábio (WATERS e TERZOPOULOS, 1992). A remoção da espinha nasal anterior pode ser realizada quando, durante a avaliação pré-operatória, se mostrar proeminente gerando um contorno subnasal extremamente obtuso (MITCHELL et al., 2007).

Após a CO, é necessário um período para constatar o resultado estético final, pois o tecido mole é acometido por edema e alterações de posicionamento. Estudos sugerem a necessidade de pelo menos 6 meses de acompanhamento pós-operatório (pós-op) para que isso ocorra. Além disso, deve-se aguardar também a finalização ortodôntica, uma vez que a angulação dos incisivos pode alterar o posicionamento dos lábios (STELLA et al., 1989). Van Loon e colaboradores (2014) sugerem que o volume do lábio pode sofrer alterações volumétricas devido à influência do reposicionamento e inclinação dos incisivos durante a finalização ortodôntica (VAN LOON et al., 2014).

Com a constante exigência por resultados cirúrgicos mais satisfatórios, surgiram diferentes formas para se planejar a CO e a presença de diversos softwares de PCV. Há então a necessidade de ferramentas com maior precisão, sendo assim, os softwares apresentam um progressivo aperfeiçoamento em relação às formas de planejar a CO e visualizar os PCV.

Borba e colaboradores (2018) se propuseram a comparar os planejamentos 2D e 3D em estudo retrospectivo. Foram realizados os PCVs 2D e 3D nos 46 pacientes e os casos selecionados analisados com o Dolphin Imaging. As radiografias laterais digitalizadas foram comparadas entre pré e pós-op de no máximo 45 dias por um único avaliador, assim como as reformatações laterais a partir de TCFC dos planejamentos 3D. Utilizou-se o teste “t” pareado para as análises estatísticas com erros entre 0 e 2mm. Como resultado perceberam que houve diferença estatística tanto nas medidas horizontais quanto nas verticais 2D e o 3D em níveis aceitáveis. Entretanto os autores sugerem que as comparações devem ser feitas com cautela e que os estudos de acurácia em PCVs 3D devem ter como nível de discrepância 1mm (BORBA et al., 2018).

Van Hemelen e colaboradores (2015) fizeram um estudo prospectivo randomizado duplo-cego para comparar a precisão dos planejamentos 2D e 3D em 66 pacientes. Os dois tipos de planejamento foram realizados para todos os pacientes antes das cirurgias e pouco tempo antes do procedimento houve o sorteio entre os planejamentos 2D e 3D para que o cirurgião prosseguisse com a escolha efetuada. Foram totalizados 35 pacientes 2D e 31 em 3D. A aferição foi efetuada após 4 meses de pós-op e realizadas as análises estatísticas, observou-se que não

houve diferença estatística significativa do 2D para o 3D na predição do tecido duro, entretanto o 3D se mostrou melhor em relação aos tecidos moles. Os autores ainda ressaltam que mesmo obtendo maior precisão dos tecidos moles na análise tridimensional, ainda há um alto custo e curva de aprendizagem maior para a utilização do mesmo, tornando-se menos acessível (VAN HEMELEN et al., 2015).

Em estudo prospectivo, Bengtsson e colaboradores (2017) utilizaram uma amostra de 30 pacientes classe III, entre 18 e 30 anos, com mínimo de 5mm de overjet, para comparar PCVs 2D e 3D. O PCV com ambas as técnicas foi realizado para todos os pacientes, entretanto a cirurgia foi feita de acordo com a técnica 2D. As variáveis foram aferidas 12 meses após a cirurgia utilizando o software Simplant, obtendo como resultados que o ângulo SNA do planejamento 2D foi mais preciso que o 3D e que houve uma pequena diferença estatística entre os planejamentos. Concluíram então que ambas as técnicas são precisas, devendo dar a preferência para PCVs 3D em pacientes assimétricos. No entanto, o mesmo possui maior custo (BENGTSSON et al., 2017).

Bianchi e colaboradores (2009) realizaram estudo retrospectivo incluindo 10 pacientes com deformidades dentofaciais submetidos a CO bimaxilar. Os autores compararam a sobreposição de tecido mole do PCV e pós-op de 6 meses das imagens em 3D no software SurgCase. Referem que a quantificação dos erros sofreu variação significativa entre os pacientes, utilizando limite de erro de 2mm, evidenciando que o lábio superior e o mento seguiram com erros maiores (BIANCHI et al., 2009). Em estudo similar também com 10 pacientes, utilizando o mesmo software, tempo pós-op e considerando erros inferiores a 2mm como satisfatórios, Marchetti e colaboradores (2011) obtiveram a mesma conclusão, encontrando maiores erros em lábios e mento (MARCHETTI et al., 2011).

Em estudo realizado por Shafi e colaboradores (2013), foram avaliados 13 pacientes submetidos a CO de maxila e comparados os traçados preditivos e pós-op de 6 a 12 meses com o software Maxilim 3D para avaliar a acurácia desse em relação aos tecidos moles com um erro máximo de 3mm. Os avanços da maxila possuíram alterações verticais mínimas, houve a redução da espinha nasal anterior em todos os pacientes e realizadas suturas da base alar e V/Y do lábio. A comparação foi realizada com medidas lineares e a estatística realizada com o teste

“t” pareado. Obtiveram que o software, se comporta de maneira satisfatória, porém apresenta erros associados à aferição do lábio superior (SHAFI et al., 2013).

Ullah, Turner e Khambay (2015), em estudo similar, utilizaram um erro máximo de 3mm para avaliar a acurácia do software 3dMD Vultus em 13 pacientes submetidos a osteotomia isolada de maxila, utilizando o mesmo teste. Referem o software como satisfatório, encontrando maiores erros no lábio e mento. (ULLAH, TURNER e KHAMBAY, 2014).

Peterman e colaboradores (2016) analisaram a precisão do software Dolphin Imaging em 12 pacientes submetidos a CO bimaxilar, através de sobreposição da previsão fotográfica do planejamento virtual e fotografia real do perfil num pós-op de 6 meses associadas às respectivas cefalometrias. Nove pontos específicos foram aferidos em distâncias lineares (Pr, Sn, A', Ls, Li, B', Pg', Gn' e Me'). Valores positivos indicaram posição mais anterior e negativo posterior, e determinaram a margem de erro máximo de 2mm. O valor Ls se mostrou posicionado mais posterior (-1,25 mm). Na direção sagital Pr, Sn, A', Ls e B' produziram, em média, um valor negativo mais posterior e foi observado maior erro no Li. Concluíram que o software é satisfatório para o PCV e apresentação para o paciente, sendo mais útil em movimentos mais grosseiros e menos confiável para movimentos menores que 1mm (PETERMAN et al., 2016).

Khambay e Ullah (2015) analisaram 10 pacientes submetidos à osteotomia Le Fort I utilizando o software 3dMDvultus. Foi realizada a comparação entre a predição do PCV com a TCFC pós-op de 6 meses, considerando a margem de erro de $\pm$ 2mm. Dentre as diferenças encontradas, o software previu em geral uma subestimação do tecido mole e houve maiores erros na região subnasal (KHAMBAY e ULLAH, 2015).

Em 2017, Resnick e colaboradores propuseram um estudo piloto retrospectivo com 7 pacientes submetidos a COs de segmento único da maxila para se avaliar a acurácia do software Dolphin Imaging 3D. O PCV 3D foi realizado e fotografias sobrepostas ao traçado para simulação do tecido mole. Seis meses após o procedimento cirúrgico, foi feita a TCFC pós-op, além de novas fotografias, estas foram sobrepostas com a simulação para se realizar as aferições de 14 distâncias lineares e o ângulo nasolabial. Encontrou-se um erro médio de predição linear de

2,91mm $\pm$ 2,16. O erro médio no ângulo nasolabial foi de 8,1° $\pm$ 5,68. Em conclusão, a capacidade de prever com precisão as mudanças de tecido mole 3D após a osteotomia Le Fort I usando o software Dolphin 3D é limitada e sugerem estudos com maior amostra (RESNICK et al., 2017).

De Riu e colaboradores (2018), em estudo retrospectivo utilizaram as TCFCs de 49 pacientes submetidos a CO bimaxilar para comparar imagens preditivas e pós-op imediatas (3 a 5 dias). Os PCV foram executados por um mesmo cirurgião utilizando o software Maxilin. Através da sobreposição de cefalometrias laterais e frontais a partir do PCV 3D e da TCFC pós-op, foram avaliados os movimentos de acordo com os pontos fixos do crânio. O pós-op imediato foi preconizado para evitar a revalorização adaptativa dos tecidos moles e reabsorção ou remodelação condilar. O resultado mostrou que as medidas lineares possuíam erro médio de 1,98mm e as angulares de 1,19 graus, considerado o software preciso (DE RIU et al., 2018).

Desta forma, é notório que a CO altera de maneira direta a posição do tecido mole da face, sendo de primordial importância para a estética facial. A literatura mostra uma variedade de softwares utilizados para a realização do PCV, entretanto a maioria dos artigos se propõe a avaliar a acurácia do planejamento 3D ou de mostrar a superioridade do mesmo, como também se observa uma discrepância entre os resultados relacionados à previsibilidade do tecido mole adjacente à movimentação óssea dos maxilares. Seja por preferência do cirurgião ou dificuldade de acesso ao planejamento 3D, o PCV 2D é bastante utilizado nas práticas clínicas, tornando relevante os estudos da acurácia dos mesmos.

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

A utilização do software Nemoceph 3D-OS, para determinar se o mesmo prevê com fidedignidade a posição labial superior e ângulo nasolabial obtida através da cirurgia ortognática de avanço maxilar.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

O material da pesquisa foi utilizado após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, sob protocolo CAAE 68562217.6.0000.5417.

4.2 Material

Esta pesquisa foi constituída por uma amostra retrospectiva de 20 pacientes adultos, 11 do gênero feminino, 09 do gênero masculino (média das idades 38,8 anos, mínima 22 anos e máxima 49 anos), submetidos a CO para correção de deformidade dentofacial, por avanço de maxila. As tomografias fazem parte de um banco de dados de um cirurgião bucomaxilofacial, como documentação para planejamento cirúrgico e de acompanhamento pós-operatório. As cirurgias foram realizadas por um único cirurgião, utilizando a mesma técnica cirúrgica. Todos os pacientes selecionados assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido autorizando a utilização de imagens e documentação para a realização de pesquisas.

Com o intuito de padronização da amostra, houve a utilização de critérios de inclusão e exclusão, relacionados a seguir.

Critérios de inclusão:

- Pacientes adultos, de ambos os gêneros (nesta pesquisa pacientes com idade entre 22 e 49 anos);
 - Possuir deficiência de maxila;
 - Tratamento por cirurgia ortognática bimaxilar ou isolada de maxila (Le Fort I), onde houve avanço de maxila sem rotações;
-
-

- Possuir TCFC inicial e pós-op obtida entre 6 meses e 1 ano após a cirurgia.
- Pacientes com ortodontia finalizada;
- Manutenção da espessura do lábio superior.

Critérios de exclusão:

- Pacientes que foram submetidos a procedimento cirúrgico na região nasal antes da cirurgia ou até 1 ano após;
- Pacientes com fissuras labiais;
- Ausência de TCFC pré ou pós-op.

4.3 Métodos

4.3.1 Tomografias

As TCFC dos pacientes foram obtidas no mesmo aparelho I-Cat® Cone Beam (Imaging Science, Hatfield, PA, USA), utilizando a mesma calibração com protocolo FOV 23 x 17 cm (120 kVp, 36,90 mAs, 20 segundos, voxel de 0,40 mm).

Os pacientes do presente estudo, foram submetidos ao exame de TCFC no período pré-op, após o preparo ortodôntico e pós-op com um intervalo mínimo de 6 meses após a CO, sob as mesmas condições: paciente em posição natural da cabeça, orientados a respirar de forma tranquila, não deglutir durante o exame e permanecer em máxima intercuspidação com musculatura labial relaxada.

4.3.2 Software

As TCFC foram importadas no software Nemoceph 3D-OS (Digital Orthognathic Surgery From Planning to the Surgical Stent, *Software Nemotec, S.L*;

Madrid, Spain).

O software estudado fornece a ferramenta que possibilita estabelecer uma linha vertical e uma horizontal que se encontram fixas na mesma posição em todos os traçados (figura 1), sendo utilizadas para a quantificação dos dados cefalométricos, assim como a ferramenta para calibração das medidas (figura 2).

Figura 1: Ferramenta que fixa linhas lineares horizontal e vertical.

Figura 2: Calibração realizada antes da realização de cada medida.

4.3.3 Medidas Lineares

Todas as medidas foram realizadas após a sobreposição do traçado preditivo sobre o pós-op, utilizando os pontos cefalométricos fixos Sella tursca e Glabella mole. A calibração foi realizada antes de efetuar as medidas, sendo a mesma para todos os pacientes. Dentre as linhas fixas nos traçados, a vertical foi utilizada para as medidas horizontais (figura 3) e a linha horizontal para as medidas verticais (figuras 4 e 5). A análise de escolha para a comparação deste estudo é a preconizada por Arnett e colaboradores (1999).

Os pontos utilizados para a realização das medidas foram: (1) Incisal do Incisivo Central Superior, (2) Cervical do Incisivo Central Superior, (3) Apical do IS, (4) LS, (5) Comprimento efetivo do lábio superior, (6) Exposição do incisivo.

A partir dessas mensurações, a projeção do lábio superior, exposição do IS, comprimento efetivo do lábio superior, diferenças entre as movimentações horizontais e verticais da maxila, podem ser quantificados e comparados entre os traçados preditivos e traçados pós-op sobrepostos, para identificar possíveis discrepâncias através da aplicação do teste “t” pareado.

Figura 3: Distâncias Horizontais de acordo com a linha vertical do software.

Figura 4: Distâncias Verticais de acordo com a linha horizontal do software.

Figura 5: Comprimento Efetivo do Lábio Superior.

4.3.4 Medidas Angulares

As medidas angulares propostas neste estudo foram o ângulo nasolabial (tangência entre a base do nariz e lábio superior) e a inclinação do incisivo central superior (figuras 6 e 7). O teste estatístico realizado foi o teste “t” pareado.

Figura 6: Ângulo Nasolabial.

Figura 7: Inclinação do Incisivo Central Superior.

4.3.5 Comparações entre avanço maiores e menores que 5mm

Dentre os vinte pacientes selecionados, houve a divisão em dois grupos dependendo da quantidade de avanço maxilar, sendo o primeiro constituído de pacientes com avanço maior ou igual a 5 e o segundo com avanço menor que 5. A comparação dos traçados preditivos e pós-op foi realizada de acordo com os grupos, com o intuito de identificar se há distorção e se a mesma possui influência pela quantidade do avanço, através do teste Mann-Witney.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas no software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, California, USA) e o nível de significância estatística em todos os testes foi estabelecido em $p \leq 0,05$ com um intervalo de confiança de 95%.

4.4.1 Teste de Normalidade e Testes estatísticos

Para constatar a normalidade das amostras foi empregado o teste de Shapiro-Wilk, onde se observou normalidade em todas as variáveis mensuradas. Para a comparação entre os grupos o traçado preditivo e traçado pós-op, foi utilizado o teste “t” pareado.

Ao analisar as comparações entre os grupos de avanços maiores iguais que 5mm e menores que 5mm, onde não foi encontrado normalidade, foi necessário empregar o teste não paramétrico de Mann-Whitney.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Os resultados estão apresentados sob a forma de tabelas para melhor compreensão. Os mesmos foram divididos em tópicos de acordo com as análises e o tipo de estatística aplicada.

5.1 Medidas Lineares

Dentre as medidas lineares horizontais observou-se que houve diferença estatística em relação ao avanço da incisal do incisivo central superior (tabela 1).

Tabela 1 – Médias e desvios-padrão Horizontais.

		Incisal IS (mm)	Cervical IS (mm)	Lábio (mm)
Horizontal	Preditivo	49,09 ± 6,407 ^a	47,1 ± 5,568 ^a	59,57 ± 5,951 ^a
	Pós-Operatório	49,08 ± 6,456 ^b	46,67 ± 5,78 ^a	59,72 ± 6,348 ^a
	Diferenças	0,77 ± 0,94	0,42 ± 1,08	-0,15 ± 1,33

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$) IS= Incisivo Central Superior. Média das diferenças pós-op - preditivo.

Tabela 2 – Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições Horizontais.

Pacientes	Variáveis (mm)		
	INCISAL IS	CERVICAL IS	LÁBIO
1	-2,10	-1,99	0,73
2	0,67	0,74	1,77
3	-1,68	-1,1	2,02
4	-0,9	-0,59	0,31
5	-1,1	-1,03	-1,3
6	-1,08	0,51	1,92
7	-0,97	0,66	0,35
8	-2,35	-0,77	1,03
9	-1,8	-1,36	-0,78
10	-1,17	-0,3	-0,28
11	-0,65	-0,69	-1,59
12	0,29	-0,49	-2,47
13	-0,99	-1,28	-0,71
14	-1,19	-1,97	-1,95
15	0,3	2,14	-0,94
16	-1,14	-0,63	1,01
17	1,07	0,63	1,26
18	0,38	0,69	1,04
19	-1,31	-1,89	1,22
20	0,13	0,25	0,4
Média	1,06	0,98	1,15

*Valores negativos indicam um avanço pós-op menor que a predição (pós-op - predição). IS= Incisivo Central Superior. **Média dos valores absolutos.

Em relação às medidas verticais, a variável lábio superior apresentou diferença estatística (tabela 3).

Tabela 3 – Médias e desvios-padrão Verticais.

		Incisal IS (mm)	Cervical IS (mm)	Lábio (mm)
Vertical	Preditivo	50,51 ± 9,937 ^a	41,69 ± 10,23 ^a	44,02 ± 11,94 ^a
	Pós-Operatório	50,39 ± 10,27 ^a	41,6 ± 10,53 ^a	43,48 ± 12,06 ^b
	Diferenças	0,11 ± 1,08	0,08 ± 1,05	0,53 ± 0,99

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior. Média das diferenças pós-op - preditivo.

Tabela 4 – Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições Verticais.

Pacientes	Variáveis (mm)		
	INCISAL IS	CERVICAL IS	LÁBIO
1	0,02	-0,29	0,05
2	0,62	-0,05	0,04
3	-0,47	-0,43	-0,2
4	1	-0,68	-0,51
5	-1,27	-0,95	-1,22
6	1,15	1,7	-0,51
7	-0,97	0,66	-0,35
8	-0,01	-0,67	0,31
9	1,05	1,06	-0,76
10	-0,3	0,66	-1,35
11	-2,07	-1,2	-0,76
12	-1,16	-2,15	-0,3
13	-0,39	-0,88	-1,05
14	1,22	-1,02	0,54
15	-2,57	-0,68	-2,61
16	0,52	1,15	-2,36
17	-0,3	-0,68	-1,14
18	0,24	-0,09	-0,99
19	0,19	1,4	1,38
20	1,22	1,44	1,07
Média	0,84	0,89	0,87

*Valores negativos indicam uma posição mais superior dos pontos estudados no pós-op (pós-op - predição). IS= Incisivo Central Superior. **Média dos valores absolutos.

Dentro desse tópico se encontram o comprimento efetivo do lábio superior e exposição do incisivo central superior em repouso e não se observa diferença estatística (tabela 5).

Tabela 5 – Médias e desvios-padrão do Comprimento Efetivo do Lábio Superior e Exposição do Incisivo Central Superior.

	Comprimento do Lábio (mm)	Exposição de IS (mm)
Preditivo	20,92 ± 2,05 ^a	3,06 ± 0,87 ^a
Pós-Operatório	20,24 ± 2,55 ^b	3,155 ± 1,06 ^a
Diferenças	0,68 ± 1,24	0,09 ± 1,15

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos (p<0,05). IS= Incisivo Central Superior. Média das diferenças pós-op - preditivo.

Tabela 6 – Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições do Comprimento Efetivo do Lábio Superior e da Exposição do Incisivo Central Superior.

Pacientes	Variáveis (mm)	
	Comprimento LS	Exposição IS
1	-2,3	0
2	-1,6	-0,2
3	-2,4	-0,8
4	-0,7	-1,1
5	-0,9	-0,5
6	-1,6	-0,6
7	-2,7	-1
8	1,5	0,6
9	0,2	-2,1
10	-0,5	1,2
11	-2,5	-0,1
12	0,3	0
13	0,6	1
14	-0,4	0,5
15	0,2	-0,8
16	-1,6	1,2
17	0,7	-0,2
18	-0,1	3
19	0,9	-1,9
20	-0,7	-0,1
Média	1,12	0,84

*Valores negativos indicam uma posição mais superior dos pontos estudados no pós-op, ou seja, maior exposição do IS e menor altura do lábio (pós-op - preditivo). IS= Incisivo Central Superior. LS= Lábio Superior. **Média dos valores absolutos.

5.2 Medidas Angulares

Dentre as variáveis angulares, ângulo nasolabial e inclinação do incisivo central superior, pôde-se observar que o nasolabial possui diferença estatística (tabela 7).

Tabela 7 – Médias e desvios-padrão do Ângulo Nasolabial e da Inclinação do Incisivo Central Superior.

	Ângulo Nasolabial (graus)	Inclinação do IS (graus)
Preditivo	103,9 ± 4,23 ^a	58,16 ± 4,31 ^a
Pós-Operatório	106,4 ± 4,74 ^b	57,22 ± 4,64 ^a
Diferenças	2,41 ± 2,68	0,93 ± 2,97

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior. Média das diferenças pós-op - preditivo.

Tabela 8 – Valores das diferenças entre os resultados pós-op e as predições do Ângulo Nasolabial e Inclinação do Incisivo Central Superior.

Pacientes	Variáveis (graus)	
	Ângulo Nasolabial	Inclinação IS
1	-3,1	1,6
2	0,7	-2,3
3	-7,5	-4,9
4	-0,7	-0,5
5	-5,7	2,6
6	-0,6	-2,1
7	-3,9	-2,9
8	-4,3	3,5
9	-1,4	-2,9
10	-0,9	-2,9
11	-1,3	-0,5
12	-2,5	2,2
13	-4,8	-0,6
14	-2,9	-3,8
15	-3,5	-4,4
16	-0,2	-4,2
17	-3,6	-4,0
18	4,3	4,9
19	-5,8	1,3
20	-0,5	1,4
Média**	2,91	2,75

*Valores negativos indicam ângulos pós-op menores que o preditivo (pós-op - preditivo). IS= Incisivo Central Superior. **Média dos valores absolutos.

5.3 Diferença entre avanços maiores iguais e menores que 5mm

Ao avaliar as medidas lineares horizontais e verticais dos grupos de pacientes que foram submetidos à cirurgia de avanço de maxila, maiores iguais ou menores que 5mm, nota-se que houve diferença estatística somente no comprimento efetivo do lábio superior (tabela 11). Dentre os valores angulares não foi constatada diferença estaticamente relevante (tabela 12).

Tabela 9 – Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm Horizontais.

Medidas Lineares Horizontais (mm)			
Valor da Mediana, Mínima e Máxima			
	Incisal IS	Cervical IS	Lábio
≥5mm	-0,82(-1,8/1,07) ^a	-0,56(-1,97/2,14) ^a	-0,50(2,47/1,26) ^a
<5mm	-1,09(-2,92/0,67) ^a	-0,68(-1,99/0,74) ^a	0,88(-1,3/2,02) ^a

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior.

Tabela 10 – Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm Verticais.

Medidas Lineares Verticais (mm)			
Valor da Mediana, Mínima e Máxima			
	Incisal IS	Cervical IS	Lábio
≥5mm	-0,05(-2,57/1,22) ^a	-0,38(-2,15/1,44) ^a	-0,87(-2,61/1,38) ^a
<5mm	0,05(-,27/1,15) ^a	-0,36(-0,95/1,7) ^a	-0,27(-1,22/0,31) ^a

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior.

Tabela 11 – Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm do Comprimento Efetivo do Lábio Superior da Exposição do Incisivo Central Superior.

Lineares (mm)		
Valor da Mediana, Mínima e Máxima		
	Comprimento do LS	Exposição IS
≥5mm	0,05(-2,5/0,90) ^b	-0,05(-2,1/3,0) ^a
<5mm	-1,6(-2,7/1,5) ^a	0,33(0,04-1,22) ^a

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior. LS= Lábio Superior.

Tabela 12 – Valores medianos dos grupos maiores iguais a 5mm e menores que 5mm do Ângulo Nasolabial e da Inclinação do Incisivo Central Superior.

Angulares (graus)		
Valor da Mediana, Mínima e Máxima		
	Ângulo Nasolabial	Inclinação do IS
≥5mm	-1,95(-5,8/4,3) ^a	-1,76(-4,4/4,8) ^a
<5mm	-3,5(-7,5/0,7) ^a	-1,3(-4,9/3,5) ^a

*Letras minúsculas diferentes representam diferença estatística entre os grupos ($p < 0,05$). IS= Incisivo Central Superior.

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

A amostra utilizada neste estudo foi selecionada a partir de TCFCs pertencentes a um arquivo particular, com levantamento retrospectivo pré e pós-op de 6 meses a 1 ano, de pacientes submetidos a CO maxilar associada ou não à mandibular. Todos os planejamentos e cirurgias foram realizadas pelo mesmo cirurgião, com a utilização da mesma técnica cirúrgica, assegurando a padronização dos casos.

Estas medidas foram realizadas no software Nemoceph 3D-OS. A superior previsibilidade e melhor desenvolvimento dos softwares de PCV se fez possível devido ao desenvolvimento da TCFC, que oferece uma notável realidade e proporcionalidade das estruturas faciais e possuem inúmeras aplicabilidades da imagem tomográfica na odontologia, possibilitando reformatações diversas. (SCARFE, FARMAN e SUKOVIC, 2006; ABOUDARA et al., 2009; ROBERTS et al., 2009). Primeiramente os planejamentos cirúrgicos para CO eram realizados apenas com traçado manual a partir de telerradiografia em norma lateral e frontal (PROFFIT, TURVEY e PHILLIPS, 1996; HAMMOUDEH et al., 2015). Nos dias atuais esse planejamento pode ser efetuado de diferentes formas em softwares de PCV, que possuem algumas alternativas distintas de planejamento: utilizando telerradiografias convencionais digitalizadas; telerradiografias digitais; com o emprego de imagens 2D reformatadas a partir de TCFC; e diretamente com imagens 3D (POWER et al., 2005; TUCKER et al., 2010). Sendo assim, para este estudo, optou-se por utilizar as reformatações sagitais das TCFC devido à sua maior precisão em relação às telerradiografias escaneadas ou digitais em planejamentos 2D (MOSHIRI et al., 2007; LAMICHANE et al., 2009; LUDLOW et al., 2009).

No presente estudo foram admitidos pacientes tratados com avanço maxilar, tanto isolada quanto bimaxilar, para que houvesse a avaliação da diferença entre avanços menores e com maior amplitude. Havendo a predominância de pacientes classe III (Angle, 1907). Devido a isso, a revisão de literatura foi focada em trabalhos onde aconteceram amostras com pacientes submetidos a osteotomia Le Fort I para avanço maxilar. Dentre esses, foram observados trabalhos onde a avaliação da

acurácia de determinado software foi aferida com amostra de pacientes submetidos somente a CO bimaxilar (BIANCHI, 2009; PETERMAN et al., 2016); outros preconizaram a osteotomia Le Fort I isolada (KHAMBAY e ULLAH, 2015; RESNICK et al., 2017).

Para avaliar a acurácia do software Nemoceph 3D-OS nesses avanços maxilares, adotou-se como critério de inclusão pacientes com pós-op de 6 meses a 1 ano, para que houvesse total redução do edema, corroborando com diversos estudos (SHAFI, et al., 2013; PETERMAN, et al., 2016; RESNICK et al., 2017; BENGTTSSON et al., 2017). Além disso, a finalização ortodôntica também foi um fator relevante já que os incisivos fornecem o suporte para o lábio e podem influenciá-lo, concordando com o estudo de Stella de 1989 (STELLA et al., 1989; VAN LOON et al., 2014).

Os PCVs deste trabalho foram realizados através da análise descrita por Arnett e colaboradores (1999), utilizando a Linha Vertical Verdadeira. Em 1993, Arnett e Bergman reportaram os padrões necessários para esta análise, que servirão como base para avaliar as medidas preditivas e pós-op efetuadas (ARNETT e BERGMAN, 1993; ARNETT et al., 1999; ARNETT e GUNSON 2006).

Um fator significativo para a posição do nariz e lábio superior é a espinha nasal anterior, que pode influenciar diretamente essas estruturas (WATERS e TERZOPOULOS, 1992; MISIR et al, 2011). Estudos sugerem que sua diminuição pode amenizar os efeitos de grandes avanços maxilares, entretanto deve-se realizar com cautela e com indicação correta (MITCHELL et al., 2007). No presente estudo houve a redução desta estrutura quando necessário.

Para amenizar os efeitos causados nos lábios, existe a possibilidade da técnica de sutura V/Y, objetivando melhor projeção e espessura em lábios mais finos (PELED et al., 2004; JACONO e QUATELA, 2004). Neste estudo, a técnica foi utilizada com o intuito de manter a espessura inicial, sem eversão labial.

Dentre as medidas selecionadas para se analisar neste estudo, encontra-se o comprimento efetivo do lábio superior. O padrão tido como normal na análise designada por Arnett varia entre 19 a 22mm (ARNETT e BERGMAN, 1993; ARNETT e GUNSON 2006). Em estudo realizado para comparar as medidas cefalométricas

de brasileiros descendentes de europeus com as descritas acima, o resultado encontrado foi de $21,09\text{mm} \pm 2,17$, próximo ao estudo anterior (SANT'ANA et al., 2009). No presente estudo, à análise do comprimento do lábio superior no preditivo mostrou média e desvio padrão de $20,92\text{mm} \pm 2,05$ e nas aferições pós-op, de $20,24\text{mm} \pm 2,55$. Ambas as medidas foram compatíveis com os dois estudos referidos.

Já para a exposição dos incisivos centrais superiores em repouso, os valores preconizados na análise cefalométrica de Arnett são valores entre 1 a 5mm, com preferência de maior exposição em mulheres (ARNETT e BERGMAN, 1993; ARNETT e GUNSON 2006). Em brasileiros descendentes de europeus foi encontrado o valor de $4,28\text{mm} \pm 1,54$ para exposição de incisivo superior em repouso (SANT'ANA et al., 2009). No presente estudo foi possível perceber a média e desvio padrão das aferições preditivas de $3,06\text{mm} \pm 0,87$ e pós-op de $3,155\text{mm} \pm 1,66$. Ambas as medidas se encontram dentro dos padrões estabelecidos, entretanto notou-se relevância estatística entre suas comparações.

O cirurgião bucomaxilofacial deve se atentar ao ângulo nasolabial para que haja realização do planejamento cirúrgico adequado, pois o mesmo afeta diretamente o terço médio da face e funciona de parâmetro para avaliar a quantidade de avanço maxilar, deve-se ter a sensibilidade de não o deixar muito obtuso em avanços maiores (VAN LOON et al, 2016). De acordo com a análise realizada para o PCV deste trabalho, o que se preconiza como padrão facial é um ângulo nasolabial de 97° a 111° em mulheres e 85° a 105° em homens (ARNETT e BERGMAN, 1993). As medidas relatadas em brasileiros descendentes de europeus foram $110,79^\circ \pm 7,99$ (SANT'ANA et al., 2009). Como resultado preditivo encontramos a média e desvio padrão do ângulo nasolabial de $103,9^\circ \pm 4,23$ e no resultado pós-op de $106,4^\circ \pm 4,74$, portanto, dentro dos valores descritos.

Existe a importância de compreender se existem grandes discrepâncias entre os PCVs 2D e 3D, devido à frequente utilização de ambas. Alguns artigos comparam estes, possibilitando a escolha do planejamento mais apropriado. Dentre estes, pôde-se observar que não houve diferença estatística em dois artigos (BENGTTSSON et al., 2017; BORBA et al., 2018). Já Van Hemelen e colaboradores em 2015 concluíram que o PCV efetuado em 3D apresentou diferença estatística, se

mostrando mais eficiente. Bengtsson e colaboradores (2017) referem que apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, o PCV 3D deve ser optado em pacientes com assimetria facial, entretanto, devido ao seu maior custo, ainda há uma relativa dificuldade de acesso ao mesmo (VAN HEMELEN et al., 2015; BENGTSSON et al., 2017). Em estudo para comparar o planejamento tradicional com o virtual, desde o traçado até a confecção do guia, os autores concluíram que o PCV 3D irá substituir os planejamentos manuais e virtuais 2D quando se tornar mais acessível (HAMMOUDEH et al., 2015). Seja devido a preferência do cirurgião ou pelo maior custo ou curva de aprendizado do PCV 3D, nota-se que o PCV 2D se faz bastante presente dentre os profissionais, necessitando mais estudos sobre a acurácia do planejamento 2D para que haja uma orientação aos cirurgiões bucomaxilofaciais e melhor a previsibilidade da CO.

Alguns artigos abordam somente a apreciação de resultados estéticos em tecido mole (BIANCHI et al., 2009; MARCHETTI et al., 2011; SHAFI et al., 2013). Ao invés disto, nesta pesquisa foram avaliados ambos os tipos de tecido para determinar se a predição do tecido duro foi condizente com o avanço real, assim como a avaliação do tecido mole adjacente à maxila.

Pode-se observar uma variedade de softwares disponíveis para se realizar o PCV. Por isso, estudos para avaliação da acurácia dos mesmos se fazem necessários devido às diferentes possibilidades de escolha. Em 2009, Bianchi e colaboradores ao estudarem a acurácia do software SurgCase em 10 pacientes com imagens 3D, observam que houve grande variação na quantificação dos erros, sendo os mesmos maiores no lábio superior e mento. Marchetti e colaboradores (2011) realizaram pesquisa similar com o mesmo software, obtendo a mesma conclusão (BIANCHI et al., 2009; MARCHETTI et al., 2011). Shafi e colaboradores (2013) se propuseram a avaliar a previsibilidade do software Maxilim em 13 pacientes, considerando um erro de no máximo 3mm como satisfatório em avaliação 3D. Estes autores referem que o lábio foi a única estrutura que houve erro maior que o limite proposto (SHAFI et al., 2013). Isso mostra que o desenvolvimento da predição relacionados aos tecidos moles ainda necessita evolução, expressando o lábio superior como uma estrutura de difícil previsibilidade na CO. Este estudo revela que houve diferença estatística para o lábio superior entre as aferições verticais e em seu comprimento efetivo.

Dentre os trabalhos que avaliam a precisão dos softwares, para que os mesmos sejam considerados precisos, foram estabelecidos parâmetros de erros. O erro máximo preconizado, com maior predominância foi de 2mm (XIA, et al., 2007; BIANCHI et al., 2009; MARCHETTI et al., 2011; HSU, et al., 2013; PETERMAN et al., 2015; KHAMBAY e ULLAH, 2015; BORBA et al., 2018). O erro máximo de 3mm foi preconizado por Shafi e colaboradores (2013) e Ullah, Turner e Khambay (SHAFI et al., 2013; ULLAH, TURNER e KHAMBAY 2015). Se for considerado um erro de 2mm como aceitável para esta pesquisa, nota-se que o mesmo foi encontrado em apenas um paciente em cada distância horizontal mensurada: -2,10mm relacionada à incisal do IS; 2,14mm quando comparadas as distâncias em cervical do IS; e -2,47mm no lábio superior. Dentre as medidas verticais, podemos perceber que há duas diferenças maiores que 2mm em Incisal IS (-2,07mm e -2,57mm) e Lábio (-2,61mm e -2,36mm) e uma em Cervical IS (-2,15). Notamos ainda um paciente para a exposição do IS (-2,1mm) e maiores erros no comprimento efetivo do lábio superior (-2,9mm, -2,5 e -2,4mm). Quando visualizadas as médias das diferenças, todas se encontram menores que 1mm.

Após realizar as análises estatísticas das medidas lineares horizontais, comparando as aferições preditivas com as pós-op, distinguimos diferença estatística na Incisal IS, cujos valores preditivos foram $49,9\text{mm} \pm 6,362$ e pós-op de $49,08\text{mm} \pm 6,475$. Mostrando certa dificuldade de previsibilidade em relação ao avanço maxilar, uma vez que a análise da inclinação do IS não mostrou diferença estatisticamente relevante, entretanto, apesar disto, qualquer variação nesta inclinação afeta diretamente a incisal do incisivo superior.

A literatura refere o lábio superior como uma das estruturas com maiores erros ao se avaliar a acurácia de softwares de PCVs (BIANCHI et al., 2009; MARCHETTI et al., 2011; SHAFI et al., 2013; ULLAH, TURNER e KHAMBAY, 2015). O mesmo possuiu diferença estatística relevante quando comparadas as medidas verticais nesta pesquisa, observando-se os seguintes valores: $44,02\text{mm} \pm 11,94$ preditivo e $43,48\text{mm} \pm 12,06$ pós-op. Entretanto, dentre as três medidas propostas para essa estrutura, essa foi a única em que houve diferença estatística. Para avaliar se a mesma possui influência na posição final do lábio superior, a inclinação do incisivo superior foi analisada, e não foi constatada diferença estatisticamente relevante, portanto, possuindo limitada influência a essa estrutura neste estudo.

Depois de aferir e analisar as medidas angulares, houve diferença estatística no ângulo nasolabial. Em 2017, Resnick e colaboradores, ao avaliarem a acurácia do software Dolphin 3D em 7 pacientes, encontraram erro médio do ângulo nasolabial de $8,1^\circ \pm 5,68$, mostrando uma limitação deste software, mas sugerindo estudos com amostras maiores (RESNICK et al., 2017). Nesta pesquisa a análise do valor preditivo se mostrou $103,9^\circ \pm 4,23$ e do pós-op $106,4^\circ \pm 4,74$, revelando que para esta medida, o software apresentou um déficit em PCV 2D, apesar da média e desvio padrão das diferenças ter sido de $2,41^\circ \pm 2,68$. A medida angular da inclinação do IS não apresentou diferença estatística, manifestando um preparo ortodôntico satisfatório sem grandes alterações ao resultado estético final.

De Riu e colaboradores (2018), avaliaram a acurácia do software Maxilin em 49 pacientes, utilizando o PCV 3D. Foram comparadas as predições com as TCFCs pós-op imediato. Como resultado, reportam que dentre as medidas lineares, houve um erro médio de 1,98mm e, nas aferições angulares de $1,19^\circ$. Neste estudo todas as médias das diferenças lineares entre o pós-op e preditivo foram menores que o do trabalho acima citado. No entanto, as médias angulares foram maiores, $2,75^\circ$ na inclinação do incisivo central superior e $2,91^\circ$ no ângulo nasolabial. Observou-se ainda, no ângulo nasolabial, que dentre as 20 diferenças aferidas entre o pós-op e o preditivo, que 18 foram negativas, mostrando uma tendência a do software a prever um ângulo mais obtuso nesta pesquisa (DE RIU et al., 2018).

Nota-se que dentre todas as médias e desvios-padrão das diferenças lineares, que houve uma homogeneidade e que os mesmos mostraram diferenças menores que 2mm concordando com a literatura que refere um limite de 2mm como ideal para que o software seja considerado com um nível de acurácia satisfatória: Incisal IS (horizontal $0,77 \pm 0,94$; $0,11 \pm 1,08$); Cervical IS (horizontal $0,42 \pm 1,08$; vertical $0,08 \pm 1,05$); LS (horizontal $-0,15 \pm 1,33$; vertical $0,53 \pm 0,99$); Comprimento Efetivo do LS ($0,68 \pm 1,24$); Exposição do IS ($0,09 \pm 1,15$); Ângulo Nasolabial ($2,41 \pm 2,68$); e Inclinação do IS ($0,93 \pm 2,97$) (XIA, et al., 2007; BIANCHI et al., 2009; MARCHETTI et al., 2011; HSU, et al., 2013; PETERMAN et al., 2015; KHAMBAY e ULLAH, 2015; BORBA et al., 2018).

Quando comparados os grupos de pacientes que foram submetidos a avanços maiores iguais a 5mm e menores que 5mm utilizando o teste de Mann-

Whitney, percebeu-se que, dentre todas as aferições, houve diferença estatística apenas no comprimento efetivo do lábio superior. Os valores da mediana, mínima e máxima no grupo menor que 5mm foram -1,6mm (-2,7/1,5) e maior igual a 5mm foi de 0,05mm (-2,5/0,90). Nota-se que as maiores diferenças se encontram nos procedimentos que sofreram avanços menores que 5mm, sendo o software menos preciso nesses casos.

Com base na literatura atual e nos resultados observados neste estudo, pode-se observar o alto grau de acurácia do referido software que torna clinicamente viável para qualquer cirurgião bem preparado, realizar os planejamentos com segurança e precisão. Apesar do lábio superior apresentar índice estatístico significativo em suas medidas verticais, é clinicamente irrelevante e passível de acerto clínico. O que faz a presente pesquisa ter um papel importante aos que realizam cirurgias com este tipo de planejamento.

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Para este trabalho, foram realizadas diversas medidas com o intuito de se avaliar a acurácia do software Nemoceth 3D-OS. Pode-se concluir de acordo com as análises estatísticas e revisão da literatura que:

A acurácia do software foi avaliada de maneira positiva quando comparados o PCV 2D com a TCFC em período de 6 meses a 1 ano de pós-op, após finalização ortodôntica.

Tanto o tecido duro quanto o tecido mole do lábio superior e ângulo nasolabial tiveram acurácia favorável quando comparados os traçados cefalométricos preditivos e pós-op.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

Aboudara C, Nielsen I, Huang JC, Maki K, Miller AJ, Hatcher D. Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3-dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Apr;135(4):468-79.

Araujo MM, Sá Lima JR, Ursi WJ, Araujo A. Estudo comparativo entre traçados cefalométricos predictivo e pós operatório imediato de pacientes que foram submetidos à cirurgia ortognática para correção da Síndrome da Face Longa. *Rev. Dental Press Ortodon Ortop Facial*. 2000;5(1):26-31.

Bengtsson M, Wall G, Miranda-Burgos P, Rasmusson L. Treatment outcome in orthognathic surgery - A prospective comparison of accuracy in computer assisted two and three-dimensional prediction techniques. *J Craniomaxillofac Surg*. 2017 Feb;(17)30057-4.

Bell WH. Correction of the short-face syndrome-vertical maxillary deficiency: a preliminary report. *J Oral Surg*. 1977 Feb;35(2):110-20.

Bianchi A, Muyldermans L, Di Martino M, Lancellotti L, Amadori S, Sarti A, Marchetti C. Facial soft tissue esthetic predictions: validation in craniomaxillofacial surgery with cone beam computed tomography data. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Jul;68(7):1471-9.

Borba AM, José da Silva E, Fernandes da Silva AL, Han MD, da Graça Naclério-Homem M, Miloro M. Accuracy of Orthognathic Surgical Outcomes Using 2-and 3-Dimensional Landmarks-The Case for Apples and Oranges? *J Oral Maxillofac Surg*. 2018 Jan;(18)30024-7.

Bruntz LQ, Palomo JM, Baden S, Hans MG. A comparison of scanned lateral cephalograms with corresponding original radiographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2006 Sep;130(3):340-8.

Chen SK, Chen YJ, Yao CC, Chang HF. Enhanced speed and precision of measurement in a computer-assisted digital cephalometric analysis system. *Angle Orthod*. 2004 Aug;74(4):501-7.

Csaszar GR, Bröker-Csaszar B, Niederdellmann H. Prediction of soft tissue profiles in orthodontic surgery with the Dentofacial Planner. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1999;14(4):285-90.

De Lira A de L, de Moura WL, de Barros Vieira JM, Nojima MG, Nojima LI. Surgical prediction of skeletal and soft tissue changes in Class III treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Apr;70(4):e290-7.

De Riu G, Viridis PI, Meloni SM, Lumbau A, Vaira LA. Accuracy of computer-assisted orthognathic surgery. *J Craniomaxillofac Surg.* 2018 Feb;46(2):293-298.

Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Apr;135(4):434-7.

Foranda R, Elias FM. Avaliação de dois programas de computador na previsão do perfil facial de pacientes submetidos à cirurgia ortognática. *Rev Pós Grad.* 2011;18(4):229-235

Gassmann CJ, Nishioka GJ, Van Sickels JE, Thrash WJ. A lateral cephalometric analysis of nasal morphology following Le Fort I osteotomy applying photometric analysis techniques. *J Oral Maxillofac Surg.* 1989 Sep;47(9):926-30.

Grub JE. Computer assisted orthognathic surgical treatment planning: a case report. *Angle Orthod.* 1992 Fall;62(3):227-34.

Honrado CP, Lee S, Bloomquist DS, Larrabee WF Jr. Quantitative assessment of nasal changes after maxillomandibular surgery using a 3-dimensional digital imaging system. *Arch Facial Plast Surg.* 2006 Jan-Feb;8(1):26-35.

Hsu SS, Gateno J, Bell RB, Hirsch DL, Markiewicz MR, Teichgraeber JF, Zhou X, Xia JJ. Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2013 Jan;71(1):128-42.

Jacono AA, Quatela VC. Quantitative analysis of lip appearance after V-Y lip augmentation. *Arch Facial Plast Surg.* 2004 May-Jun;6(3):172-7.

Javorsky MS, Schneider LE, Vargas IA, Fetter F, Crusius KC, Krause, RGS. Preparo ortodôntico para a realização da expansão rápida de maxilla assistida cirurgicamente. *Stomatos.* 2009 15(29).

Khambay B, Ullah R. Current methods of assessing the accuracy of three-dimensional soft tissue facial predictions: technical and clinical considerations. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015 Jan;44(1):132-8.

Lamichane M, Anderson NK, Rigali PH, Seldin EB, Will LA. Accuracy of reconstructed images from cone-beam computed tomography scans. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Aug;136(2):156.e1-6; discussion 156-7.

Lines PA, Steinhauser EW. Soft tissue changes in relationship to movement of hard structures in orthognathic surgery: A preliminary report. *J Oral Surg*. 1974;32:891.

Loh S, Yow M. Computer prediction of hard tissue profiles in orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 2002;17(4):342-7.

Ludlow JB, Gubler M, Cevidanes L, Mol A. Precision of cephalometric landmark identification: cone-beam computed tomography vs conventional cephalometric views. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2009 Sep;136(3):312.e1-10; discussion 312-3.

Marchetti C, Bianchi A, Muyldermans L, Di Martino M, Lancellotti L, Sarti A. Validation of new soft tissue software in orthognathic surgery planning. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Jan;40(1):26-32.

Mattos CT, Vilani GN, Sant'Anna EF, Ruellas AC, Maia LC. Effects of orthognathic surgery on oropharyngeal airway: a meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Dec;40(12):1347-56.

Misir AF, Manisali M, Egrioglu E, Naini FB. Retrospective analysis of nasal soft tissue profile changes with maxillary surgery. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011 Jun;69(6):e190-4.

Mitchell C, Oeltjen J, Panthaki Z, Thaller SR. Nasolabial aesthetics. *J Craniofac Surg*. 2007 Jul;18(4):756-65.

Mollemans W, Schutyser F, Nadjmi N, Maes F, Suetens P. Predicting soft tissue deformations for a maxillofacial surgery planning system: from computational strategies to a complete clinical validation. *Med Image Anal*. 2007 Jun;11(3):282-301.

Moshiri M, Scarfe WC, Hilgers ML, Scheetz JP, Silveira AM, Farman AG. Accuracy of linear measurements from imaging plate and lateral cephalometric images derived from cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Oct;132(4):550-60.

Peled M, Ardekian L, Krausz AA, Aizenbud D. Comparing the effects of V-Y advancement versus simple closure on upper lip aesthetics after Le Fort I advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Mar;62(3):315-9.

Peterman RJ, Jiang S, Johe R, Mukherjee PM. Accuracy of Dolphin visual treatment objective (VTO) prediction software on class III patients treated with maxillary advancement and mandibular setback. *Prog Orthod*. 2016 Dec;17(1):19.

Proffit WR, Turvey TA, Phillips C. Orthognathic surgery: a hierarchy of stability. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg*. 1996;11(3):191-204.

Proffit WR, White Junior RP, Sarver DM. Tratamento contemporâneo de deformidades dentofaciais. Porto Alegre (RS): Artmed; 2005.

Power G, Breckon J, Sherriff M, McDonald F. Dolphin Imaging Software: na analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Sep;34(6):619-26.

Resnick CM, Dang RR, Glick SJ, Padwa BL. Accuracy of three-dimensional soft tissue prediction for Le Fort I osteotomy using Dolphin 3D software: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2017 Mar;46(3):289-295.

Roberts JA, Drage NA, Davies J, Thomas DW. Effective dose from cone beam CT examinations in dentistry. *Br J Radiol*. 2009 Jan;82(973):35-40.

Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc*. 2006 Feb;72(1):75-80.

Shafi MI, Ayoub A, Ju X, Khambay B. The accuracy of three-dimensional prediction planning for the surgical correction of facial deformities using Maxilim. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2013 Jul;42(7):801-6.

Sharifi A, Jones R, Ayoub A, Moos K, Walker F, Khambay B, McHugh S. How accurate is model planning for orthognathic surgery? *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2008 Dec;37(12):1089-93.

Stella JP, Streater MR, Epker BN, Sinn DP. Predictability of upper lip soft tissue changes with maxillary advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989 Jul;47(7):697-703.

Tikku T, Khanna R, Maurya RP, Srivastava K, Bhushan R. Comparative evaluation of cephalometric measurements of monitor-displayed images by Nemoceph software and its hard copy by manual tracing. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2014 Jan-Apr;4(1):35-41.

Tucker S, Cevdanes LH, Styner M, Kim H, Reyes M, Proffit W, Turvey T. Comparison of actual surgical outcomes and 3-dimensional surgical simulations. *J Oral Maxillofac Surg*. 2010 Oct;68(10):2412-2.

Ullah R, Turner PJ, Khambay BS. Accuracy of three-dimensional soft tissue predictions in orthognathic surgery after Le Fort I advancement osteotomies. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2015 Feb;53(2):153-7.

Van Hemelen G, Van Genechten M, Renier L, Desmedt M, Verbruggen E, Nadjmi N. Three-dimensional virtual planning in orthognathic surgery enhances the accuracy of soft tissue prediction. *J Craniomaxillofac Surg*. 2015 Jul;43(6):918-25.

Van Loon B, Verhamme L, Xi T, de Koning MJ, Bergé SJ, Maal TJ. Three-dimensional evaluation of the alar cinch suture after Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Oct;45(10):1309-14.

Xia JJ, Gateno J, Teichgraeber JF, Christensen AM, Lasky RE, Lemoine JJ, Liebschner MA. Accuracy of the computer-aided surgical simulation (CASS) system in the treatment of patients with complex craniomaxillofacial deformity: A pilot study. *J Oral Maxillofac Surg*. 2007 Feb;65(2):248-54.

Waters K, Terzopoulos D. The computer synthesis of expressive faces. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 1992 Jan 29;335(1273):87-93.

Westermarck A, Zachow S, Eppley BL. Three-dimensional osteotomy planning in maxillofacial surgery including soft tissue prediction. *J Craniofac Surg*. 2005 Jan;16(1):100-4.

ANEXOS

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A utilização do software Nemoceph 3D na predição do posicionamento do ângulo nasolabial e posição do lábio superior após avanço de maxila

Pesquisador: JEFFERSON MOURA VIEIRA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 68562217.6.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.223.384

Apresentação do Projeto:

"A utilização do software Nemoceph 3D na predição do posicionamento do ângulo nasolabial e posição do lábio superior após avanço de maxila", de Jefferson Moura Vieira, orientação do Prof. Dr. Eduardo Sant'Ana. Trata-se de estudo retrospectivo de 20 pacientes adultos submetidos a cirurgia ortognática para correção da deformidade dentofacial por meio da osteotomia Le Fort I maxilar. VERSÃO 2.

Objetivo da Pesquisa:

Idem à Versão 1.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Idem à Versão 1.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Idem à Versão 1.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Foi apresentado o "QUESTIONÁRIO TÉCNICO SOBRE O PROJETO DE PESQUISA" e o cronograma foi atualizado e uniformizado em todos os itens.

Recomendações:

Não há.

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

**USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP**

Continuação do Parecer: 2.223.584

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado para início.

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 09.08.2017, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_917997.pdf	11/08/2017 14:38:07		Aceito
Outros	Questionario_Tecnico_Pesquisador.pdf	11/08/2017 14:38:34	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
Outros	Declaracao_De_Encaminhamento.pdf	18/05/2017 18:34:28	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Jefferson.pdf	18/05/2017 15:27:37	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_Do_TCLE.pdf	18/05/2017 15:24:27	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	18/05/2017 15:24:10	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_De_Compromisso.pdf	18/05/2017 15:23:56	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	18/05/2017 15:20:23	JEFFERSON MOURA VIEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRIGOLLA 75 QUADRA 9
 Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 17.012-901
 UF: SP Município: BAURU
 Telefone: (14)3235-8356 Fax: (14)3235-8356 E-mail: cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

Continuação do Parecer: 2.223.384

BAURU, 16 de Agosto de 2017

Assinado por:
Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA CEP: 17.012-901
UF: SP Município: BAURU
Telefone: (14)3235-8356 Fax: (14)3235-8356 E-mail: cep@fob.usp.br