UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

Letícia Liana Chihara

**A acurácia de um software 3D no planejamento do posicionamento
do lábio superior após avanço de maxila**

BAURU
2018

Letícia Liana Chihara

**A acurácia de um software 3D no planejamento do posicionamento
do lábio superior no avanço de maxila**

Dissertação apresentada a Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Orientador: Prof. Dr. Osny Ferreira Júnior

Versão Corrigida

BAURU

2018

Chihara, Letícia Liana
C435a A acurácia de um software 3D no planejamento do
posicionamento do lábio superior após avanço de
maxila / Letícia Liana Chihara – Bauru, 2018.
84p. : il. ; 31cm.

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

Orientador: Prof. Dr. Osny Ferreira Júnior

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, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

FOLHA DE APROVAÇÃO

DADOS CURRICULARES

Letícia Líana Chihara

22 de dezembro de 1992

Nascimento

São Paulo - SP

Filiação

Oscar Hitoshi Chihara

Suely Gonçalves Chihara

2010 – 2013

Curso de graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP).

2014 – 2015

Prática Profissionalizante em Cirurgia Bucal pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP).

2016 – 2018

Curso de Pós-graduação em CTBMF, em nível de Mestrado, pela Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

AGRADECIMENTOS

*Agradeço a **Deus**, por sempre iluminar meus caminhos e me manter na fé para alcançar meus objetivos.*

*Agradeço aos meus pais, **Oscar e Suely**, meus maiores incentivadores e meus maiores exemplos de vida. Obrigada por sempre acreditarem na minha capacidade e nos meus sonhos.*

*Ao meu irmão, **Victor**, e a minha prima, **Rafaela**, que sempre torceram por mim e me apoiaram tanto nos momentos de alegria, como nos de tristeza. Obrigada por todo o carinho.*

*Agradeço a minha vó **Dulce**, por todas as orações e pela confiança em mim durante este tempo longe de casa. Ouvir todos os dias que eu sou o seu orgulho foi extremamente importante para concluir o mestrado.*

*A minha melhor amiga e irmã do coração **Luiza**, que me apoiou durante todos esses anos. Minha companheira de casa que se tornou parte da família. Agradeço também aos seus pais por sempre me receberem tão bem.*

*Ao meu orientador, **Prof. Dr. Osny Ferreira Júnior**, por toda a confiança e paciência nesses anos todos. Fui sua orientada durante a graduação, passei a ser estagiária, mestranda e nos momentos de apuro eu sabia com quem contar. Obrigada por ser um exemplo de pessoa, professor e cirurgião. Agradeço de coração todo apoio durante esses sete anos de convivência.*

*Ao meu professor e amigo, **Prof. Dr. Eduardo Sant'Ana**, por todo o carinho e aprendizado. Obrigada por me ensinar que a cirurgia maxilofacial não é apenas tratar deformidades e traumas, e sim, ver o ser humano por trás de tudo. Agradeço por todos os ensinamentos e por cuidar de mim como se fosse sua filha, dando*

conselhos e puxando a orelha quando necessário. Me sinto honrada em fazer parte da equipe “outstanding”. Muito obrigada por tudo!

*Agradeço ao **Prof. Dr. Eduardo Sanches Gonçalves** por ter lutado para nossa pós-graduação ter acesso ao Hospital de Base de Bauru e melhorar cada dia mais a formação dos alunos do departamento. Ao **Prof. Dr. Paulo Perri de Carvalho** pelas avaliações criteriosas, sempre visando melhorar o aprendizado.*

*Ao **Dr. Alexandre Gonçalves dos Santos**, pela amizade e pelo exemplo de cirurgião. Obrigada por todos os ensinamentos! É um prazer imenso poder trabalhar com você e saber que eu fiz um grande amigo em Bauru.*

*A todos os funcionários do Departamento de Cirurgia, Estomatologia, Patologia e Radiologia, em especial a **Andréa Amélia dos Santos Cruz, Alexandre Simões Garcia, Luciana Zanon Fontes Lozano, Marco Aurélio Rosi de Podestá, Roberto Ponce Salles, Fernanda Aparecida Daniel Cavalari, Josieli Tripodi**, pela amizade, carinho e por sempre me ajudar a crescer. Vocês foram fundamentais na minha formação.*

*Aos meus colegas de pós-graduação: **Bruna Barcelos, Bruno Gomes Duarte, Eduardo Stédile Fiamoncini, Géssyca Moreira Guimarães, Jefferson Moura Vieira, Jéssica de Fátima Segantin, Luis Fernando Azambuja Alcalde, Maria Carolina Malta Medeiros**, que proporcionaram muitos momentos de aprendizado e muitos de descontração. Obrigada por todo o companheirismo!*

*Em especial agradeço aos meus amigos **Jefferson Moura Vieira, Luis Fernando Azambuja Alcalde e Victor Sakima**, meus companheiros de pós-graduação e de vida que tanto me ajudaram nessa jornada. Sempre aguentando os meus surtos, os meus gritos e as minhas risadas escandalosas. Obrigada por tudo “Sant’Anetes”.*

*Agradeço também as minhas amigas **Luísa Guerrini**, **Tamiris Mazza** e **Laís Pancote**, por todo o suporte nessa jornada em Bauru. Sem vocês não teria sido a mesma coisa. Amizades como a de vocês são para a vida toda!*

*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**.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – **CAPES**, pelo apoio financeiro indispensável para dedicação exclusiva ao curso.*

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho e para minha formação. Meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Com a evolução da tecnologia, os planejamentos das cirurgias ortognáticas têm se tornado cada vez mais precisos em relação ao tratamento das deformidades dentofaciais. Os pacientes recorrem à cirurgia ortognática com finalidade de melhorar a oclusão e a estética, mas muitas vezes acabam desistindo do tratamento e recorrem à compensação ortodôntica por receio de mudanças indesejadas. Para isso ser evitado, os softwares de planejamento estão sendo aprimorados para poderem melhorar a predição dos casos e esclarecer aos pacientes o plano de tratamento. O avanço de maxila com a osteotomia tipo Le Fort I interfere diretamente no posicionamento do lábio superior e no ângulo nasolabial, que apresentam um papel importante na expressão e na estética facial. Grande parte dos estudos ainda se restringem à comparação de imagens pré e pós-operatórias e, portanto, considerados imprecisos. Por isso são necessários estudos que avaliem um maior número de pacientes submetidos a cirurgia ortognática, utilizando o mesmo tipo de osteotomia, reduzindo o número de variáveis envolvidas e permitindo melhor entendimento das alterações do posicionamento do lábio superior após avanço maxilar. O presente estudo teve como objetivo prever as alterações da posição do lábio superior em pacientes submetidos a avanços de maxila $\geq$ que 5mm ou $<$ que 5mm, comparando os traçados preditivo e final, utilizando 24 tomografias pré e pós-operatórias, e verificar se a quantidade de avanço altera essa previsibilidade. As avaliações foram feitas a partir de tomografias computadorizadas de feixe cônico, utilizando o software *Dolphin Imaging 11.8*. Foi utilizado o teste *t* pareado para comparar os dados preditivos e pós-operatórios e a correlação de Pearson para verificar a relação entre as variáveis lábio superior e incisivo central superior. Os testes foram realizados adotando-se um nível de significância de 5%. A capacidade de predição do software foi considerada boa para as medidas horizontais; porém para as verticais, ainda há um índice de erro que pode-se considerar impreciso. Concluiu-se também que a quantidade de avanço maxilar não interfere na predição do lábio superior.

Palavras-chaves: Tomografia Computadorizada; Cirurgia ortognática; Osteotomia de Le Fort; Lábio.

ABSTRACT

The accuracy of 3D software in the planning of the upper lip positioning after maxillary advancement

With the evolution of technology, orthognathic surgeries planning have become increasingly accurate in relation to the treatment of dentofacial deformities. Patients recur to orthognathic surgery to improve occlusion and aesthetics, but often give up treatment and turn to orthodontic compensation due to fear of unwanted changing. To avoid this, the planning softwares are enhancing to improve the prediction of cases and to enlighten the patients about the treatment plan. The maxillary advancement using Le Fort I osteotomy directly interferes in the positioning of the upper lip and the nasolabial angle, which plays an important role in facial expression and aesthetics. Most of the studies are still restricted to comparing pre and postoperative images, and therefore, considered inaccurate. Therefore, studies are required to evaluate a greater number of patients submitted to orthognathic surgery, using the same type of osteotomy, reducing the number of variables involved and allowing a better understanding of the positioning of the upper lip after maxillary advancement. The present study aimed to predict changes in the upper lip position in patients submitted to maxillary advancement $\geq 5\text{mm}$ or $< 5\text{mm}$, comparing the predictive and final tracings using 24 pre and postoperative CT scans, and determine if the amount of advancement changes this predictability. Evaluations were conducted through Cone-Beam Computed Tomography using Dolphin Imaging 11.8 software. The paired t-test was used to compare the predictive and postoperative data and the Pearson correlation to verify the relation between the upper lip and upper central incisor variables. The tests were performed with a significance level of 5%. The prediction ability of the software was considered good for the horizontal measurements; for the vertical measurements there is still an error rate, so it cannot be considered accurate. It was also concluded that the amount of maxillary advancement does not interfere in the prediction of the upper lip.

Keywords: Computed Tomography; Orthognathic Surgery; Le Fort Osteotomy; Lip.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Calibração baseada na Linha Vertical Verdadeira	40
Figura 2:	Linhas de Referência “x” e “y”	40
Figura 3:	Distâncias Verticais com base nas linhas “x” e “y”	41
Figura 4:	Distâncias Horizontais com base nas linhas “x” e “y”	41
Figura 5:	Comprimento Efetivo do Lábio Superior.....	42
Figura 6:	Inclinação do Incisivo Central Superior	42
Figura 7:	Ângulo nasolabial	43

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- TABELAS

Tabela 1	- Pontos de referência utilizados para as medidas	39
Tabela 2	- Distância entre a incisal do incisivo central superior à linha de referência "x" e "y", nos traçados preditivo e pós-operatório	47
Tabela 3	- Distância entre a junção cimento-esmalte do incisivo central superior à linha de referência "x" e "y" nos traçados preditivo e pós-operatório	48
Tabela 4	- Distância entre o lábio superior à linha de referência "x" e "y" nos traçados preditivo e pós-operatório	48
Tabela 5	- Avaliação do comprimento efetivo do lábio superior, exposição e inclinação do incisivo central superior	49
Tabela 6	- Medida do ângulo nasolabial nos traçados preditivo e pós-operatório	50
Tabela 7	- Correlação da posição do lábio superior com o incisivo central superior	51
Tabela 8	- Interferência da quantidade de avanço com a predição.....	52

- GRÁFICOS

Gráfico 1 - Avaliação do comprimento efetivo do lábio superior, exposição e inclinação do incisivo central superior	49
Gráfico 2 - Ângulo nasolabial preditivo e pós-operatório.....	50
Gráfico 3 - Lábio superior x Incisivo central superior (Horizontal).....	51
Gráfico 4 - Lábio superior x Incisivo central superior (Vertical).....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANL:	Ângulo Nasolabial
CELS:	Comprimento Efetivo do Lábio Superior
CIS:	Junção cimento- esmalte do incisivo Central Superior
Cm:	Centímetro
EI:	Exposição do Incisivo Superior
FOV:	Field of View
IC:	Intervalo de confiança para média
ICS:	Incisivo Central Superior
IIS:	Incisal do Incisivo Central Superior
INCL:	Inclinação do Incisivo Superior
KvP:	Quilovoltagem em pico de potência
LS:	Lábio Superior
mAs:	Miliamper-segundo
mm:	Milímetro
n:	Amostra
PNC:	Posição Natural da Cabeça
Pós-op:	Pós-operatório
Pred:	Preditivo
RC:	Relação Cêntrica
TC:	Tomografia Computadorizada
TCFC:	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

LISTA DE SÍMBOLO

$\geq$: Maior igual

$<$: Menor

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
2.1	Considerações sobre o tratamento orto-cirúrgico	21
2.2	Análise facial.....	22
2.3	Análise cefalométrica.....	25
2.4	Diferentes tipos de softwares para planejamento	26
2.5	Tipos de osteotomias de maxila	28
3	PROPOSIÇÃO	33
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	37
4.1	Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.....	37
4.2	Material	37
4.3	Métodos	38
4.3.1	Tomografias.....	38
4.3.2	Realização dos traçados.....	38
4.4	Análise Estatística	44
4.4.1	Erro do método	44
4.4.2	Teste de normalidade	44
4.4.3	Análise estatística.....	44

5	RESULTADOS	47
6	DISCUSSÃO	55
6.1	Material utilizado.....	55
6.2	A metodologia aplicada	57
6.3	Os resultados obtidos	59
7	CONCLUSÕES	67
	REFERÊNCIAS	71
	ANEXO	81

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Os principais fatores que levam um paciente recorrer à cirurgia ortognática são a estética facial e a má oclusão. Este procedimento tem como objetivo corrigir as deformidades dentofaciais com a movimentação das bases ósseas. Em decorrência dessa movimentação também ocorrerão alterações dos tecidos moles, sendo esse um dos fatores de maior preocupação dos pacientes (SHAFI, AYOUB e KHAMBAY, 2013).

Com a evolução da técnica, a cirurgia ortognática tem se tornado cada vez mais precisa no tratamento das deformidades dentofaciais. Mas para isso, é necessário um diagnóstico preciso da deficiência existente, com auxílio de softwares de predição dos tecidos moles, além de esclarecer aos pacientes sobre as possíveis formas de tratamento e avaliar suas expectativas (SARVER, 1998; LOH et al., 2001; ECKHARDT, CUNNINGHAM, 2004).

O avanço de maxila com a osteotomia tipo Le Fort I interfere diretamente no posicionamento do lábio superior (LS) e no ângulo nasolabial (ANL), que apresentam um papel importante na expressão e na estética facial (ROSEN, 1988; MCFARLANE et al., 1995; BAILEY, COLLIE e WHITE, 1996).

Devido ao edema, o resultado do reposicionamento do LS somente poderá ser avaliado a partir do sexto mês pós-operatório, mas a estabilidade final dos tecidos moles só ocorrerá após a finalização ortodôntica, com o reposicionamento final dos incisivos superiores (STELLA et al., 1989).

Além do reposicionamento vertical e horizontal da maxila, outros fatores podem influenciar no posicionamento do LS, como deformidades nos tecidos moles; deformidades nasais; trauma facial ou cirurgias faciais prévias; espessura; comprimento e tônus dos tecidos moles da face (MITCHELL et al., 2007).

Para estimar o posicionamento do LS após a cirurgia, são utilizados traçados cefalométricos, muitas vezes feitos manualmente sobre a radiografia. Nesses traçados bidimensionais, a predição das estruturas anatômicas torna-se um desafio. A maioria dos artigos publicados, sobre o assunto, utilizaram a cefalometria em norma

lateral para calcular as alterações dos tecidos moles após a cirurgia ortognática (SANT'ANA e JANSON, 2003).

O avanço dos softwares de planejamento virtual e tridimensional, proporcionam aos cirurgiões maior segurança no planejamento cirúrgico e funcionam como uma ferramenta de esclarecimento para o paciente sobre o procedimento que será executado (URIBE et al., 2013; ADOLPHS et al., 2014).

Os softwares, em sua maioria, utilizam tomografias computadorizadas (TC) e a partir disso criam as diferentes reformatações. Desta forma é possível realizar os planejamentos digitais e quantificar os dados. Mesmo assim, grande parte dos estudos ainda se restringem à comparação de imagens pré e pós-operatórias e, portanto, considerados imprecisos (OLATE et al., 2017).

Muitos trabalhos que discutem a eficácia e a previsibilidade dos softwares, relatam dificuldade para realizar a predição devido aos diversos tipos de osteotomia e a variabilidade dos métodos empregados para avaliar os resultados (NKENKE et al., 2008; NADJMI et al., 2013).

Por isso são necessários estudos que avaliem um maior número de pacientes submetidos a cirurgia ortognática, utilizando o mesmo tipo de osteotomia, reduzindo o número de variáveis envolvidas e permitindo melhor entendimento das alterações do posicionamento do LS após avanço maxilar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo desta revisão de literatura é esclarecer a importância do estudo do perfil mole, os diferentes softwares para avaliação, os tipos das osteotomias de maxila e a interferência desses fatores no planejamento cirúrgico e no resultado final da estética facial do paciente.

A revisão de literatura foi dividida em cinco tópicos principais:

1. Considerações sobre o tratamento orto-cirúrgico
2. Análise facial
3. Análise cefalométrica
4. Diferentes tipos de softwares para planejamento
5. Tipos de osteotomias de maxila

2.1 Considerações sobre o tratamento orto-cirúrgico

As deformidades dentofaciais congênitas ou adquiridas são os fatores que impulsionam o paciente a buscar a cirurgia ortognática, sendo as principais queixas: má oclusão, dificuldade na fonação e mastigação, dores nas articulações temporomandibulares, dificuldade respiratória e a estética facial (DALLA COSTA et al., 2012). Em 2000, Rivera e colaboradores, realizaram um estudo constatando que cerca de 71% dos pacientes procuram a cirurgia ortognática por razões estéticas, 47% para melhora funcional e 28% para correções articulares (RIVERA et al., 2000).

A estética facial é o fator mais exigido pelos pacientes, sendo assim, a interdisciplinaridade da cirurgia com a ortodontia é fundamental. Segundo Sant'Ana e colaboradores (2009), a conduta profissional será tomada com o objetivo de obter uma face harmoniosa, função e estéticas ideais (SANT'ANA et al., 2009). Mesmo assim, frequentemente os ortodontistas são procurados para correção da estética facial, mas devido à mistificação da cirurgia, muitos ainda recorrem ao tratamento compensatório

e deixam o tratamento ortodôntico-cirúrgico como última opção, podendo prejudicar a harmonia facial (VASCONCELOS et al., 2001).

Com o avanço das técnicas cirúrgicas, determinação numérica dos padrões faciais, softwares que permitem o planejamento movimentando o esqueleto nos três planos do espaço, é possível realizar um planejamento cirúrgico preciso, com a possibilidade de mostrar ao paciente a predição do caso com segurança. Além disso, as evoluções da cirurgia ortognática minimizaram as recidivas, sendo assim um procedimento viável para tratar as deformidades dentofaciais em indivíduos adultos (SANT'ANA e JANSON, 2003).

2.2 Análise Facial

Inicialmente, a cirurgia ortognática tinha como objetivo corrigir as más oclusões. Em 1944, Tweed e Steiner (1953) já haviam sugerido que a oclusão e a estética facial são interdependentes. Baseado nisso, 1992, Bell realizou um estudo avaliando os pacientes tratados cirurgicamente e teve como resultado, parte significativa com perfil facial satisfatório, mas muitos ficaram com a estética prejudicada, já que o perfil mole do paciente não era levado em consideração, devido aos recursos escassos para realização das técnicas cirúrgicas (TWEED, 1944; STEINER, 1953).

Arnett e Bergman (1993) ao analisar apenas traçados cefalométricos, não obtinham bons resultados estéticos, além disso, se fossem utilizadas diferentes análises para examinar um mesmo paciente, poderia gerar diferentes tipos de diagnóstico, planos de tratamento e os resultados seriam variáveis. Wylie, em 1946, analisou 10 pacientes usando 5 análises comuns e encontrou apenas 40% de concordância no plano de tratamento, confirmando os resultados obtidos pelos autores supracitados, que a cefalometria não deve ser a primeira ferramenta de diagnóstico das deformidades dentofaciais (ARNETT e BERGMAN, 1993; WYLIE, 1946).

Os conceitos criados por Arnett e Bergman surgiram através de publicações como os de Riedel (1957), Tweed (1944, 1954) e Farkas (1981, 1987). Esses realizaram estudos sem posicionar os tecidos moles em posição de relaxamento. Com o tempo, percebeu-se que o posicionamento dos tecidos moles alterava a

cefalometria, principalmente na dimensão vertical. Por exemplo, o selamento labial em pacientes com deformidades esqueléticas pode mascarar a real deficiência, prejudicando no diagnóstico e no plano de tratamento (ARNETT e BERGMAN, 1993; RIEDEL, 1944; TWEED, 1944, 1954; FARKAS, 1981; FARKAS e KOLAR, 1987).

Além dos autores citados acima, outros como Steiner (1959) e Burstone (1958, 1967) notaram que alguns aspectos faciais chamavam mais atenção na face, como o comprimento do nariz, do lábio e o ângulo nasolabial. Esses fatores realçavam o resultado cirúrgico, mas devido à falta de diagnóstico, ocorriam falhas no planejamento e no tratamento (STEINER, 1959; BURSTONE, 1958, 1967).

Arnett e Bergman (1993) consagraram o conceito de que o sucesso do diagnóstico é baseado nos modelos, cefalometria e análise facial. O exame clínico e os modelos indicam a necessidade da correção da oclusão. A análise facial deve ser utilizada para identificar os pontos positivos e negativos do rosto e depois a realização do planejamento, que terá como objetivo corrigir a oclusão e promover harmonia facial. Para isso, eles criaram as “chaves faciais” (ARNETT e BERGMAN, 1993).

A análise facial foi baseada pela união de conceitos já publicados como a cabeça em posição natural (PNC), o paciente em relação cêntrica (RC) e com a musculatura relaxada, principalmente dos lábios (MOORREES e KEANS, 1958; BURSTONE, 1967; DAWSON, 1985).

Moorrees em 1958, publicou sobre a importância do posicionamento natural da cabeça dos pacientes para os planejamentos. Basear-se no plano de Frankfurt é uma forma errônea de realizar a análise, já que os pacientes não andam com o plano de Frankfurt paralelo ao solo, sendo assim, a análise facial deve ser feita com o paciente em PNC, que é como o paciente é visto pelas outras pessoas (MOORREES e KEANS, 1958).

A RC determinada por Dawson em 1985, permitiu com que a mandíbula fosse posicionada de maneira correta na fossa glenóide, possibilitando verificar a real má oclusão do paciente (DAWSON, 1985).

Burstone (1967) descreveu a importância do posicionamento dos tecidos moles no planejamento. O relaxamento dos lábios promove o tecido mole em relação ao tecido duro sem compensação muscular que pode mascarar as deformidades

dentofaciais. Excessos verticais ou deficiências de maxila, protrusão da mandíbula e mordida profunda, são fatores importantes no planejamento pois o tracionamento da musculatura para fechar os lábios pode minimizar os defeitos. A exposição dos incisivos, “gap” interlabial e comprimento do lábio também podem ter a aferição prejudicada, caso não seja feita a análise de forma correta (BURSTONE, 1967).

Tendo esses 3 fatores estabelecidos, foram criadas as “chaves faciais” que são:

- 1) Nivelamento facial pelas pupilas
 - 2) Linhas médias
 - 3) Avaliação da proporcionalidade dos terços
 - 4) Avaliação do terço inferior
 - 5) Comprimento do lábio superior e inferior
 - 6) Exposição do incisivo com lábio relaxados
 - 7) “GAP” interlabial
 - 8) Avaliação com lábio fechados
 - 9) Nível do sorriso
 - 10) Tipo de perfil
 - 11) Ângulo nasolabial
 - 12) Contorno da maxila
 - 13) Contorno da mandíbula
 - 14) Rima orbitária
 - 15) Contorno do zigoma
 - 16) Contorno da base nasal
 - 17) Projeção nasal
 - 18) Comprimento da linha mento-naso
 - 19) Linha pogônio-subnasal
-

2.3 Análise Cefalométrica

Antes do surgimento da radiologia com finalidade ortodôntica, Camper em 1768, já tinha publicado a intenção de mensurar a face. Com o tempo as estruturas faciais foram divididas em dois tipos: prognatas ou retrognatas (LANDGRAF et al., 2002).

Pacini em 1922 padronizou as imagens radiográficas colocando o paciente em posição sagital e o tubo de raios X à 2 metros. Nesse mesmo estudo, revelou as medidas que poderiam ser feitas nas radiografias. Determinou os pontos: násio, pogônio, espinha nasal anterior e gônio (PACINI, 1922).

Com a evolução da radiologia e com o surgimento dos cefalostatos em 1931, criado por Broadbent, possibilitou a realização de inúmeras pesquisas sobre o crescimento craniofacial, diagnóstico, planejamento e as análises cefalométricas (BROADBENT, 1931; RICKETTS, 1960).

Margolis, em 1941, observou os contornos faciais, dentes, mandíbula e ossos da face, antes e depois do tratamento ortodôntico, avaliando os pacientes em norma lateral e com fotos de perfil. Assim era possível avaliar as mudanças dento-esqueléticas e de perfil mole durante o tratamento (MARGOLIS, 1941).

Em 1953, Moorrees definiu que a cefalometria constitui uma ferramenta de diagnóstico, mas nem todos os problemas podem ser resolvidos com o resultado da análise cefalométrica, solicitando mais estudos para ampliar os conceitos de identificação das deformidades dentofaciais (MOORREES, 1953).

Mediante tantas análises que haviam sido criadas, Tweed (1945) afirmou que nos casos do padrão esquelético estar adequado, os incisivos deveriam estar posicionados verticalmente sobre o processo alveolar e o osso basal. Nesse mesmo estudo relatou a importância do ortodontista em saber planejar e executar com segurança os casos, por isso descreveu o tratamento para classe I, II e III, baseando-se no posicionamento ideal dos incisivos inferiores e que esses deveriam ser usados como referência para o posicionamento dos superiores (TWEED, 1945).

As análises descritas até o momento, como a de Wiliee, em 1947 e a por Downs, em 1948, foram criadas pensando apenas no esqueleto do paciente e no posicionamento dos dentes com relação as bases ósseas. Com isso, em 1952, Downs

citou que ao realizar o tratamento ortodôntico, as características individuais deveriam ser consideradas, criando os três tipos faciais: retrognático, mesognático e prognático, no qual ele avaliou os padrões cefalométricos normais em diferentes tipos faciais (WILIEE, 1946; DOWNS, 1948, 1952).

A partir disso, as análises tinham como objetivo não só tratar as más-oclusões, mas também oferecer aos pacientes equilíbrio e harmonia da estética facial. Com isso vieram as análises como a de Ricketts (1960), em que ele avaliou fotos de artistas com perfis normais e buscou quantificar a beleza facial através de uma linha; Steiner (1962), Merrielfield (1966), Legan e Burstone (1980), Scheiderman e colaboradores (1980), Holdaway (1983, 1984), McNamara (1984), até que em 1999, Arnett e colaboradores criaram a análise cefalométrica dos tecidos moles, baseada no artigo de 1993 sobre as “chaves faciais” (RICKETTS, 1960; STEINER, 1962; MARRIFIELD, 1966; LEGAN e BURSTONE, 1980; SCHEIDERMAN et al., 1980; HOLDAWAY, 1983, 1984; MCNAMARA JR, 1984; ARNETT et al., 1999).

Esse estudo revolucionou os planejamentos tanto dos casos ortodônticos, como dos ortodônticos-cirúrgicos, isso porque foi possível provar a importância do perfil mole nas movimentações dentárias e esqueléticas. Com isso, os estudos que vieram com o passar dos anos, como o de Landgraf e colaboradores, em 2002, Vedovello Filho e colaboradores (2002), Costa e colaboradores, em 2004, foram realizados baseando-se no equilíbrio estético através da análise facial (LANDGRAF et al., 2002; VEDOVELLO FILHO et al., 2002; COSTA et al., 2004).

2.4 Diferentes tipos de softwares para planejamento

Após realizar a análise facial e cefalométrica, é necessário traçar o plano de tratamento e realizar a cirurgia em modelos de gesso ou em meios virtuais.

Para realizar o plano de tratamento ou o preditivo da cirurgia era utilizado uma telerradiografia em norma lateral e essa seria transferida para o papel acetado. A partir disso era possível testar os planos de tratamento, definir o procedimento, a extensão dos movimentos, esclarecer para o paciente o planejamento e a indicação do tratamento.

Desde 1972, Bell, Sinn e Finn já realizavam a técnica de traçado preditivo, no qual fazia uso de “templates” da maxila e mandíbula copiadas no papel acetato e a partir deles, eram realizadas as movimentações (ARAUJO, 1999).

Fish, Epker e Stella em 1986, propuseram uma técnica onde apenas uma folha de acetato era sobreposta à radiografia e o reposicionamento dos maxilares era baseado em grandezas cefalométricas ideais, como a linha “pogônio-ponto A”. Essas eram utilizadas para guiar o posicionamento dos dentes no traçado preditivo. Apresentaram outras finalidades para a técnica: prever o resultado estético no pós-operatório do perfil do paciente e determinar o segmento da finalização ortodôntica (EPKER, STELLA e FISH, 1986).

Com a evolução da tecnologia e a criação dos softwares, a predição realizada de forma manual tornou-se imprecisa, já que o desenho manual não era padronizado. O *Quick Ceph* foi um dos primeiros softwares de traçado cefalométrico digital, mas realizado a partir de uma telerradiografia. Com o surgimento da TCFC, a quantidade de softwares aumentou e possibilitou que o cirurgião planejasse as movimentações nos três planos do espaço. Um estudo realizado em 2007 por Moshiri e colaboradores, provou que as telerradiografias tipo *Image Base* geradas a partir de TCFC são mais precisas do que as emitidas por cefalostatos, principalmente nas medidas realizadas no plano sagital (MOCHIRI et al., 2007). Com isso surgiram inúmeros produtos: Dolphin 3D Surgery, Invivo5, Maxilim, SimPlant O&O, entre outros.

A inovação oferecida por esses softwares é principalmente aumentar de forma significativa a confiabilidade no diagnóstico, planejamento e execução, pois é possível avaliar a face em profundidade, realizar medidas precisas, facilitar o entendimento do paciente sobre o procedimento e confeccionar guias prototipados.

A partir de uma TCFC é possível realizar outras reformatações, diminuindo a quantidade de exposição à radiação que o paciente sofreria caso tivesse que realizar todas as radiografias realizadas pela maioria dos softwares.

Mesmo com a TCFC ser muito à frente da telerradiografia com relação à precisão e reprodutibilidade das medidas, ainda não é possível realizar as medidas em três dimensões. Essas medidas são feitas a partir da formação de planos gerados pela identificação dos pontos 3D nas vistas axial, sagital e coronal.

2.5 Tipos de osteotomias de maxila para ortognática

As osteotomias de maxila com fins ortognáticos tiveram a sua origem em 1927, quando Wassmund realizou para solucionar um caso de mordida aberta anterior. A técnica era feita por meio dos pilares zigomáticos, caninos, secção parcial da parede lateral da cavidade nasal e do septo e não realizava a fratura na junção pterigomaxilar, tendo assim recidiva (ARAUJO, 1999).

Sendo assim, em 1942, Schuchardt descreveu a osteotomia Le Fort I em duas etapas. A primeira já desenvolvida por Wassmund e a segunda etapa, a separação da junção pterigomaxilar e o uso de um dispositivo extra-oral que tracionasse a maxila. A partir disso, várias publicações surgiram a respeito da osteotomia tipo Le Fort I com o uso de aparelhos ortopédicos no pós-operatório (ARAUJO, 1999).

Hugo Obwegeser (1966) publicou a técnica de mobilizar a maxila como um todo. No procedimento era realizado a disjunção pterigomaxilar entre a tuberosidade da maxila e a placa do pterigoideo (OBWEGESER, 1966).

Em 1974, Willmar publicou uma sequência de 106 casos operados e a partir disso, a técnica difundiu para os Estados Unidos. Em 1975, Bell e Levy pesquisaram sobre a revascularização da maxila e descreveram que a mucosa palatina e a gengiva fornecem a irrigação para a maxila após a cirurgia, sendo que danos à artéria palatina descendente não interfere nesse processo. Em 1978, Araújo e colaboradores publicaram avanços de maxila sem enxertos e com manutenção da estabilidade. (BELL et al., 1975; ARAUJO et al., 1978).

As modificações da técnica surgiram em 1980 com Epker e Schendel (EPKER e SCHENDEL, 1980).

Dentre as técnicas, a mais utilizadas é a Le Fort I com osteotomia horizontal sobre a parede externa da maxila, estendendo até a abertura piriforme e a tuberosidade bilateral, separando a junção pterigomaxilar (MEDEIROS e MEDEIROS, 2004).

Em casos de deficiência da projeção zigomática associada à deficiência de maxila, pode ser realizada a osteotomia Le Fort I alta. Essa tem como objetivo compensar a deficiência dessas regiões. Técnica descrita por Colombini em 2002,

consiste na osteotomia a partir da abertura piriforme em nível inferior ao feixe vasculonervoso infraorbitário até o corpo do osso zigomático, finalizando anteriormente a sutura zigomático temporal. Além da estética, essa técnica fornece boa estabilidade e fixação (COLOMBINI, 2002).

Também podem ser realizadas as técnicas tipo Le Fort II ou III dependendo da severidade da deficiência dento-facial.

Araújo, Gabrielli e Medeiros em 2007 publicaram as osteotomias segmentares de maxila que podem ser realizadas em até 4 partes. Essas têm como principais funções: nivelamento de arcos, expansões transversais e correção de sobre-expansões. (ARAÚJO, GABRIELLI e MEDEIROS, 2007).

Devidos aos diversos tipos de osteotomias, aos diferentes métodos de planejamento, padrões seguidos e apuração dos resultados, avaliar a previsibilidade e a eficácia dos softwares de predição fica mais difícil. Por isso é necessário um estudo que avalie a predição do lábio superior após o avanço maxilar diminuindo os vieses apresentados em outras pesquisas com o mesmo objetivo (NKENKE et al., 2008; NADJMI et al., 2013).

3 PROPOSIÇÃO

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi verificar se o software Dolphin Imaging 11.8 3D Surgery (Dolphin Imaging & Management Solutions, Patterson Technology, Chatsworth, CA, USA) é capaz de prever com precisão as alterações do posicionamento do lábio superior em pacientes submetidos a avanços de maxila e se a quantidade de avanço altera essa previsibilidade.

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 66261717.2.0000.5417. (Anexo1)

4.2 Material

Para realizar esse estudo foram selecionados exames pré e pós-operatórios de 24 pacientes, operados por um único cirurgião bucomaxilofacial, a partir de um banco de 500 tomografias obtidas em aparelhos I-Cat® Cone Beam (Imaging Science, Hatfield, PA, USA) com FOV (Field of View) de 23x17cm, 120 kVp, 36,90mAs, tempo de aquisição de 40 segundos e voxel de 0,40 mm. Além disso, os paciente realizaram o exame com a cabeça em posição natural, com lábios relaxados, sem espátulas, sem utilização de mentoneira e estavam de acordo com os seguintes critérios:

Critérios de inclusão

Pacientes:

- com idade de 17 a 65 anos;
 - com deficiência de maxila tratada com osteotomia tipo Le Fort I isolada (Le Fort I baixa) ou associada à osteotomia sagital de mandíbula (Técnica Short-Split);
 - que possuíssem tomografia inicial e pós-operatória obtida pelo menos 1 ano após a cirurgia;
 - com ortodontia finalizada;
 - que não sofreram intervenção no lábio superior para correção de espessura;
 - que não sofreram intervenção na largura da base alar.
-

Critérios de exclusão

Não foram incluídos na pesquisa:

- pacientes que realizaram procedimento cirúrgico na região nasal;
- pacientes fissurados;
- pacientes que não tivessem tomografia pré ou pós-operatória;
- pacientes que sofreram intervenção no lábio superior para correção de espessura

4.3 Métodos

4.3.1 Tomografias

As tomografias de cada paciente foram importadas para o software Dolphin Imaging 3D Surgery, em seguida foram obtidas reformatações sagitais e com a ferramenta **Digitize** foram feitas as marcações dos pontos cefalométricos necessários para a análise descrita por Arnett et al., em 1999 (ARNETT et al., 1999).

4.3.2 Realização dos traçados

Os traçados foram realizados pelo software nas reformatações em norma lateral, semelhantes a uma telerradiografia, obtidas a partir da tomografia. Foi utilizado como referência a análise descrita por Arnett (1999) (ARNETT et al., 1999).

Os pontos utilizados estão citados na tabela abaixo e para realizar as medições foram feitas uma linha vertical e uma horizontal padronizadas, perpendiculares entre si utilizadas como referência para as medidas lineares.

Tabela 1 - Pontos de referência utilizados para as medidas.

PONTOS DE REFERÊNCIA	
U1 tip	Incisal do incisivo central superior (IIS)
U1 Labial Gingival Border	Junção cimento-esmalte do incisivo central superior (CIS)
Upper lip	Ponto mais anterior da curvatura do lábio superior (LS)
Nasolabial Angle	Ângulo nasolabial (ANL)
U lip lenght	Comprimento efetivo do lábio superior (CELS)
Upper incisor exposure	Exposição do incisivo superior (EI)
Upper incisor inclination	Inclinação do incisivo superior (INCL)

Após a marcação dos pontos, com a ferramenta **Superimpose**, foi feita a sobreposição das imagens dos traçados preditivo com o pós-operatório de um ano, sendo que o traçado preditivo foi criado no **Treatment simulation**. Essa sobreposição foi realizada tendo como referência os pontos *sela* e *glabella mole*.

Realizada a sobreposição, foi feita a ocultação da imagem, mantendo apenas os traçados. A partir disso, com a ferramenta **Annotations and/or measurements** foi feita a calibração com base na linha vertical verdadeira, realizadas linhas de referência (“x” e “y”) perpendiculares entre si e as medidas das distâncias dos pontos citados na tabela acima até as linhas de referência. (Figuras 1-6)

Figura 1- Calibração baseada na Linha Vertical Verdadeira

Figura 2- Linhas de referência "x" e "y"

Figura 3- Distâncias Verticais com base nas linhas “x” e “y”

Figura 4- Distâncias Horizontais com base nas linhas “x” e “y”

Figura 5- Comprimento Efetivo do Lábio Superior

Figura 6- Inclinação do Incisivo Central Superior

Figura 7- Ângulo Nasolabial

A separação em grupos com avanço $<$ ou $\geq$ a 5mm, foi realizada após a realização de todas as medidas, para que não tivesse nenhuma indução de resultado. Esses valores foram utilizados porque estão relacionados a maior estabilidade dos resultados obtidos. (ARAÚJO et al., 1978; LOUIS et al., 1993; COSTA et al., 2001)

As medidas foram realizadas com o intuito de avaliar se (1) o avanço do lábio superior (LS) é proporcional ao do incisivo central superior (ICS); se (2) a predição do ângulo nasolabial (ANL), comprimento efetivo do lábio superior (CELS) e exposição do incisivo superior (EI) é compatível com o padrão de normalidade e se (3) a quantidade do avanço interfere na preditibilidade.

4.4 Análise Estatística

4.4.1 Erro do Método

Trinta tomografias foram selecionadas de forma aleatória entre as 500 do banco de dados e realizadas duas vezes as medições, com um intervalo de 15 dias, pelo mesmo pesquisador, para se calcular o erro do método e a confiança intra-examinador.

Foram avaliados os erros sistemático e casual para cada medida de maneira independente. Foi utilizado o teste “t” pareado para calcular o erro sistemático (RICHARDSON, 1966; HOUSTON, 1983). Para estimar o erro casual, foi aplicada a fórmula de Dahlberg (DAHLBERG, 1940).

4.4.2 Teste de normalidade

Não foi necessário realizar teste de normalidade uma vez que os dados são quantitativos e contínuos, podendo utilizar os testes paramétricos. Como a calibração foi feita com 30 tomografias, pelo Teorema do Limite Central, há a garantia de uma distribuição normal.

4.4.3 Análise estatística

Todos os testes foram realizados com o programa *SPSS V20 (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp.)* e *Minitab 16 (Minitab 16 Statistical Software 2010. Computer software. State College, PA: Minitab, Inc.)*, adotando-se um nível de significância de 5%.

Cabe destacar que os resultados considerados interessantes foram aqueles onde não houve diferença estatisticamente significativa entre os traçados preditivos e pós operatórios.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

Para um melhor entendimento, a análise foi dividida de acordo com os questionamentos da pesquisa e foram respondidos em forma de tabelas e gráficos.

Inicialmente foram avaliadas as distâncias verticais e horizontais dos dois pontos do incisivo central superior até as linhas de referência. Com isso foi possível verificar se a posição planejada para os incisivos foi a observada um ano após a cirurgia ortognática. Essa comparação foi feita utilizando o teste “t-student” pareado.

Nas tabelas 2 e 3 estão apresentadas as distâncias verticais e horizontais do ponto incisal e da junção cimento-esmalte do incisivo central superior até as linhas de referência, no traçado preditivo e pós-operatório de um ano. São apresentados média, mediana, desvio padrão, distancia mínima e máxima, número de pacientes e intervalo de confiança.

Tabela 2– Distância entre a incisal do incisivo central superior à linha de referência “x” e “y”, nos traçados preditivo e pós-operatório

	IIS	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Vertical	Pred	6,71	6,85	2,60	-1,90	10,00	24	1,04	<0,001 S
	Pós	1,66	1,70	1,81	-2,80	5,10	24	0,72	
Horizontal	Pred	-0,13	-0,15	2,53	-3,90	4,50	24	1,01	0,238 NS
	Pós	0,48	0,50	1,16	-2,00	2,60	24	0,46	

S: Com significância estatística

NS: Sem significância estatística

Tabela 3– Distância entre a junção cimento-esmalte do incisivo central superior à linha de referência “x” e “y”, nos traçados preditivo e pós-operatório

	CIS	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Vertical	Pred	6,36	6,65	2,48	-1,00	10,60	24	0,99	<0,001 S
	Pós	1,71	2,00	1,90	-2,80	4,50	24	0,76	
Horizontal	Pred	0,09	0,15	2,26	-3,40	4,00	24	0,90	0,516 NS
	Pós	0,39	0,40	1,09	-2,00	2,30	24	0,44	

As medidas da posição do lábio superior nos traçados preditivos e pós-operatório estão apresentados na tabela 4 e a comparação foi realizada com o teste “t-student” pareado.

Tabela 4 – Distância entre o lábio superior à linha de referência “x” e “y”, nos traçados preditivo e pós-operatório

	LS	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Vertical	Pred	4,13	4,05	2,19	0,30	7,70	24	0,88	<0,001 S
	Pós	0,14	0,45	2,62	-8,10	3,10	24	1,05	
Horizontal	Pred	-0,44	-0,25	1,36	-3,00	1,50	24	0,55	0,930 NS
	Pós	-0,41	-0,25	1,81	-3,30	2,60	24	0,73	

Para comparar o comprimento efetivo do lábio superior, exposição do incisivo e a inclinação do incisivo superior previstos pelo software e o obtido no pós-operatório foi utilizado o teste “t-student” pareado. Os resultados estão apresentados na tabela 5:

Tabela 5– Avaliação do comprimento efetivo do lábio superior, exposição e inclinação do incisivo central superior

LS		Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Comprimento ef LS (mm)	Pred	21,48	22,0	2,35	16,0	26,0	24	0,96	0,01 NS
	Pós	23,48	24,0	3,16	19,0	30,0	24	1,29	
Exposição IS (mm)	Pred	2,96	3,0	1,22	0,0	5,0	24	0,50	0,05 NS
	Pós	1,83	2,0	1,92	-1,0	6,0	24	0,79	
Inclinação IS (graus)	Pred	57,00	57,0	4,34	50,0	69,0	24	1,77	0,01 NS
	Pós	54,48	54,0	5,78	42,0	68,0	24	2,36	

Gráfico 1 – Avaliação do comprimento efetivo do lábio superior, exposição e inclinação do incisivo central superior

Para avaliar o ângulo nasolabial foi utilizado o teste “t-student” pareado e como mostra a tabela 6, não apresentou diferença estatística.

Tabela 6– Medida do ângulo nasolabial nos traçados preditivo e pós-operatório

ANL	Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Pred	92,73	92,6	6,77	80,4	107,0	24	2,71	0,06 NS
Pós	96,86	96,1	6,13	87,1	108,3	24	2,45	

Gráfico 2 – Ângulo nasolabial preditivo e pós-operatório

Para avaliar a influência do posicionamento do incisivo superior no posicionamento do lábio superior, foi aplicado o teste de correlação de Pearson e os resultados estão na tabela 7 e gráficos 3 e 4.

Tabela 7– Correlação da posição do lábio superior com o incisivo central superior

	LS	
	Horizontal	Vertical
IIS	Corr (r)	68,6%
	P-valor	0,01 NS
CIS	Corr (r)	23,2%
	P-valor	0,002 S

Gráfico 3– Lábio superior X Incisivo Central Superior (Horizontal)

Gráfico 4– Lábio superior X Incisivo Central Superior (Vertical)

Para avaliar se a quantidade de avanço interferiria na preditibilidade foi utilizado o teste ANOVA. A tabela 8 apresenta todas as variáveis citadas acima, separando-as em menor que 5mm ou maior igual a 5mm.

Tabela 8: Interferência da quantidade de avanço com a predição

	Avanço		Média	Mediana	Desvio Padrão	Min	Max	N	IC	P-valor
Horizontal	IIS	< 5	-4,5100	-5,05	4,2728	-9,0	5,2	10	2,6482	0,494 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	-5,4357	-5,35	2,1950	-9,3	-1,3	14	1,1498	
	CIS	< 5	-3,9100	-4,35	2,9004	-6,8	1,9	10	1,7976	0,231 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	-5,1857	-5,45	2,1771	-10,0	-1,1	14	1,1404	
	LS	< 5	-2,9300	-3,85	2,7272	-6,8	1,8	10	1,6903	0,107 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	-4,7500	-4,70	2,5304	-11,3	-0,1	14	1,3255	
Vertical	IIS	< 5	1,3700	2,50	2,6604	-2,0	4,0	10	1,6489	0,219 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	0,0786	0,15	2,3172	-4,0	4,4	14	1,2138	
	CIS	< 5	0,9600	2,20	2,5448	-2,6	3,4	10	1,5773	0,227 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	-0,1714	-0,30	1,9249	-3,3	3,3	14	1,0083	
	LS	< 5	0,1200	-0,90	2,2953	-2,1	4,4	10	1,4226	0,851 NS
	Pós-Pred (mm)	≥ 5	-0,0286	0,05	1,5319	-2,3	3,0	14	0,8025	
	Comprimento ef LS (mm)	< 5	1,3333	1,00	2,8723	-2,0	7,0	10	1,8765	0,295 NS
		≥ 5	2,4286	3,00	2,0273	-1,0	6,0	14	1,0619	
	Exposição IS (mm)	< 5	0,0000	0,00	0,8660	-1,0	1,0	10	0,5658	0,009 S
		≥ 5	-1,8571	-2,00	1,7913	-5,0	1,0	14	0,9383	
	Inclinação IS (graus)	< 5	-0,5556	0,00	3,6439	-5,0	5,0	10	2,3806	0,010 S
		≥ 5	-5,4286	-5,00	4,2736	-13,0	2,0	14	2,2386	
	ANL (graus)	< 5	3,8600	5,60	8,3136	-9,7	19,0	10	5,1527	0,870 NS
		≥ 5	4,3214	5,00	5,4049	-5,4	13,7	14	2,8312	

6 DISCUSSÃO

6 DISCUSSÃO

Para melhor compreensão dos resultados obtidos e esclarecer as variáveis envolvidas neste estudo, discutiu-se na seguinte sequência: o material utilizado, a metodologia aplicada e os resultados obtidos.

6.1 Material Utilizado

Foram selecionados pacientes adultos, de ambos os gêneros, com deficiência de maxila ou bimaxilar e com indicação cirúrgica, independente da quantidade do avanço. Com isso, foi possível avaliar a capacidade de predição do software de planejamento e verificar se os avanços interferiram na predição.

As tomografias fazem parte de um acervo particular, a partir do qual foi feito o levantamento de pacientes submetidos a cirurgia de avanço maxilar ou maxilo-mandibular pelo mesmo cirurgião, utilizando o mesmo tipo de osteotomia e fixação das bases ósseas com miniplacas de titânio, obtendo uma padronização dos casos.

Com relação aos critérios de inclusão adotados, a idade mínima foi determinada pelo término da fase de crescimento. Segundo Lourenço e Queiroz (2010) o pico de crescimento nas mulheres é por volta dos dez, onze anos, tendo uma desaceleração do crescimento entre quinze e dezesseis anos, já nos homens o pico ocorre em média dos quatorze, quinze anos e desacelerando com dezoito, dezenove anos. Após a seleção, a idade mínima para o gênero feminino foi de 17 anos e, para o gênero masculino, a idade mínima foi de 21 anos. Com relação à idade máxima não houve limitação, tendo o indivíduo mais velho, 65 anos (LOURENÇO e QUEIROZ, 2010).

O tempo mínimo entre a cirurgia e o exame pós-operatório foi de um ano. Estudos como o de Stella e colaboradores em 1989, provaram que o tempo de regressão do edema e readaptação dos tecidos moles dura cerca de 4 a 6 meses (STELLA et al., 1989). Considerando que a documentação dos pacientes, segundo o protocolo do cirurgião, é repetir a tomografia 30 dias após o procedimento e após um

ano, portanto, optou-se por utilizar o exame mais tardio. Nesse mesmo estudo, foi destacada a importância dos incisivos no posicionamento dos lábios, sendo assim, a finalização do tratamento ortodôntico foi outro fator relevante adotado nos critérios de inclusão. O posicionamento dos incisivos interfere na acomodação dos tecidos moles da região anterior da maxila, portanto, se o paciente não estiver com a ortodontia finalizada, pode ocorrer a mudança no posicionamento do lábio superior, independente do tempo de pós-operatório (STELLA et al., 1989).

As plásticas labiais também podem interferir diretamente no posicionamento do lábio superior. Suturas tipo V/Y, preenchimentos labiais e “liftings” são artifícios utilizados para ganho de espessura dos lábios. No estudo realizado por Mitchell e colaboradores em 2007, foram discutidas as possíveis formas de tratamento das deficiências estéticas com estes artifícios e seus efeito sobre a face. Desta forma, a análise dos tecidos moles, só foi realizada em exames nos quais a espessura do lábio superior foi mantida, conforme estabelecido nos critérios de inclusão (MITCHELL et al., 2007).

Foram excluídos pacientes que não tinham a documentação completa ou que tivessem realizado intervenções cirúrgicas na região nasal no período de um ano após a ortognática. Como dito anteriormente, no artigo de Mitchell e colaboradores de 2007, os efeitos do avanço maxilar muitas vezes podem realçar imperfeições da face. Por isso, muitos pacientes realizam procedimentos estéticos após a ortognática, para correção do dorso nasal, columelas de tamanhos diferentes, desvios de septo, e isto pode interferir na comparação dos traçados preditivo e pós-operatório (MITCHELL et al., 2007).

Pacientes com fissura labiopalatina realizam inúmeras cirurgias na infância como a queiloplastia e a palatoplastia. Essas cirurgias interferem tanto no crescimento antero-posterior, como transversal da maxila. No caso da queiloplastia, há mudanças na musculatura labial e fibrose que interferem na predição do lábio superior, se comparado a dos pacientes sem fissuras (FREITAS et al., 2012). Além disso, no estudo realizado por Park e colaboradores, em 2015, determinou que a dimensão da fissura interfere no prognóstico e na estabilidade do tratamento, portanto, poderia alterar a comparação do traçado preditivo com o pós-operatório, sendo assim um critério de exclusão deste estudo (PARK et al., 2015).

6.2 A Metodologia Aplicada

O avanço da tecnologia proporcionou uma melhora no diagnóstico e elaboração do plano de tratamento de pacientes com deformidade dentofacial. Softwares como Dolphin Imaging® (Califórnia, EUA), Materialize Mimics® (Leuven, Bélgica), Nemotec® (Madri, Espanha) foram desenvolvidos com o objetivo de tornar possível a simulação das alterações faciais após a cirurgia ortognática, proporcionando ao cirurgião maior segurança nos planejamentos e, ao paciente, maior clareza sobre o procedimento.

Para realizar a manipulação cirúrgica é necessária uma TCFC, a partir da qual é possível realizar reformatações nos três planos do espaço. A partir dessas reformatações, demarcam-se pontos anatômicos que permitem análises do perfil do paciente, das vias aéreas superiores, dos côndilos mandibulares e outras estruturas.

Assim, para avaliar os exames dos pacientes, neste estudo foi utilizada a análise descrita por Arnett em 1999. Nesta análise, o perfil mole dos pacientes é fundamental no planejamento da movimentação das bases ósseas. Utilizando o software de planejamento, os traçados foram gerados após a marcação dos pontos, eliminando a imprecisão dos traçados quando feitos a mão em papel de acetato (ARNETT et al., 1999).

Dentre os pontos dos traçados cefalométricos dos tecidos moles, neste estudo foram utilizados a (1) incisal e a (2) junção cimento-esmalte do incisivo central superior, (3) o ponto mais anterior da curvatura do lábio superior, (4) ângulo nasolabial, (5) comprimento efetivo do lábio superior, (6) exposição e (7) inclinação do incisivo central superior. As medidas foram realizadas com o intuito de avaliar se o avanço do lábio superior é proporcional ao do incisivo central superior; se a predição do ângulo nasolabial, comprimento efetivo do lábio superior e exposição do incisivo superior é compatível com o padrão de normalidade e se a quantidade do avanço interfere na preditibilidade.

Estudos como o de Venkategowda e colaboradores, em 2017, utilizaram a espinha nasal anterior como referência para o avanço maxilar. Este é um reparo anatômico difícil de ser avaliado, já que muitas vezes é desgastado no trans-cirúrgico para um melhor resultado estético, portanto, neste estudo não foi utilizado justamente

pela sua remoção em alguns casos (SCHENDEL, 1976; HIRANAKA e KELLY, 1987; VENKATEGOWDA et al., 2017).

A escolha do IC é praticamente um ponto padrão quando se estuda as alterações do LS. William Proffit em 1986 já havia destacado, em seu livro “*Ortodontia Contemporânea*”, a importância do posicionamento dos incisivos nas bases ósseas e as consequências das compensações ortodônticas. Em pacientes classe II, a retrusão dos incisivos com a extração de prés-molares pode corrigir a oclusão, mas a estética ficará comprometida, já que os lábios ficarão retruídos e o nariz terá destaque na face. Sendo assim, Martins e Del Santo realizaram estudos tendo como base o longo eixo do incisivo superior para avaliar o LS, corroborando a metodologia adotada neste estudo (PROFFIT e FIELDS JR, 1986; MARTINS et al, 1998; DEL SANTO et al., 2004).

O ângulo nasolabial, a exposição do incisivo central superior e o comprimento efetivo do lábio superior foram analisados por serem diretamente ligados ao incisivo superior e ao lábio superior segundo as “chaves faciais” descritas por Arnett em 1993. Além disso, a revisão sistemática realizada por Olate e colaboradores em 2017, mostra que os pontos supracitados são os mais descritos na literatura para análise do terço médio da face, com maior índice de sucesso na previsibilidade dos casos. Esse mesmo trabalho afirma que a espinha nasal anterior quando analisada, apresentou altos índices de erro na predição (ARNETT e BERGMAN, 1993; OLATE, ZAROR e MOMMAERTS, 2017).

Durante a etapa de sobreposição dos traçados foi questionado como realizá-la. Estudos como os de Cousley, Konstantos, Eales, utilizaram o *overjet*, *overbite*, e as cúspides dos molares para a sobreposição, mas esses fatores podem variar tanto com a ortodontia como com a cirurgia. Portanto, foi utilizado o protocolo descrito por Nadjmi e colaboradores de 2013, que utilizou a sela e o nasio como referências para sobreposição dos traçados (COUSLEY e GRANT, 2004; KONSTANTOS, O'REILLY e CLESE, 1994; EALES et al., 1994; NADJIMI et al., 2013).

Para realizar as medidas das distâncias dos pontos, foram realizadas duas linhas de referências perpendiculares entre si. Alguns estudos como o de Venkategowda e colaboradores (2017), Hing e colaboradores (1989) utilizaram o plano de Frankfurt e a linha vertical verdadeira como referências. Entretanto, essas

linhas são inclinadas e, portanto, podem comprometer as aferições. Neste trabalho foi utilizado como base as referências do estudo de Zampieri e colaboradores de 2005, no qual foram realizadas as linhas “x” e “y”, perpendiculares entre si. Em seguida foram feitas as medidas dos diferentes pontos até essas linhas (ZAMPIERI et al., 2005; VENKATEGOWDA et al., 2017; HING et al., 1989).

Cabe ressaltar que as medidas lineares feitas pelo pesquisador estão sujeitas a um erro maior que as medidas angulares geradas automaticamente pelo software (VENKATEGOWDA et al., 2017).

6.3 Os Resultados Obtidos

Com os resultados obtidos neste estudo e com o apoio da revisão de literatura sobre o tema, pode-se dizer que o software Dolphin Imaging possui acurácia na predição do posicionamento pós-operatório do lábio superior, mas ainda apresenta algumas falhas que serão discutidas a seguir:

Para um melhor entendimento dos resultados, cada variável será abordada separadamente.

Incisivo superior

Para avaliar o posicionamento do incisivo central superior, foram feitas duas marcações: nos pontos incisal e na junção cimento-esmalte. Desses dois pontos foram traçadas retas em direção às linhas de referência nos traçados preditivo e pós-operatório.

Utilizando o teste “t-student” pareado, não observou-se diferença estatística, nas movimentações horizontais dos dois pontos do incisivo central superior, entre os traçado preditivo e pós operatório. Isto significa que o software apresenta boa preditibilidade. Já nas movimentações verticais, o software não foi eficaz na predição, pois a diferença entre os pontos mostrou significância estatística.

Esse problema não foi encontrado nos estudos realizado por Zhang e colaboradores (2016), nem por Sun e colaboradores (2013). Isso porque os guias

utilizados eram prototipados e possuíam limitadores das movimentações verticais e horizontais, diferente dos utilizados neste estudo que limitam apenas os movimentos horizontais (antero-posteriores), os mais comuns de serem utilizados. Muitas vezes a movimentação vertical é modificada pela análise da face no trans-cirúrgico, podendo alterar o planejamento (SUN et al., 2013; ZHANG et al., 2016).

Com relação ao incisivo central superior, também foram analisadas a inclinação e a exposição.

A inclinação foi avaliada para saber se o preparo ortodôntico do paciente encontrava-se ideal e para saber se na finalização ortodôntica foi feita alguma compensação. Como resultado não obteve-se significância estatística e, portanto, os incisivos praticamente não sofreram alterações na finalização. Os valores ideais para a inclinação são entre $54,3^\circ$ e $59,3^\circ$ e neste estudo a média variou de $54,48^\circ$ na angulação preditiva para 57° no pós-operatório, sendo assim dentro da normalidade. Isso confirma o estudo de Tweed (1945), no qual afirmou que, nos casos em que o padrão esquelético estiver adequado, os incisivos deveriam estar posicionados verticalmente sobre o processo alveolar e o osso basal (TWEED, 1945).

A diferença da exposição do incisivo central superior também não obteve significância estatística, portanto o preditivo foi alcançado no pós-operatório. Esse fato ocorreu pelo correto posicionamento dos incisivos nas bases ósseas e mostra a importância do preparo ortodôntico prévio, já que a inclinação do incisivo influencia na exposição e na avaliação trans-cirúrgica. Para entender essa questão, é necessário uma visão clínica. No trans-cirúrgico, após realizar movimentações da maxila podem ser encontradas interferências ósseas, as quais precisam ser removidas antes da fixação. Essas interferências não existem no software, mesmo na manipulação 3D, já que normalmente estão na parte interna da maxila, o que justifica os valores verticais não serem precisos. As interferências quando removidas, alteram a posição de fixação da maxila que passa a ser guiada, no sentido vertical, pela exposição do incisivo e não mais pelo posicionamento planejado anteriormente (GRABER, 2012).

Lábio Superior

Nesse tópico serão analisados o ponto LS e o comprimento efetivo do lábio superior.

O ponto analisado foi o mais anterior da curva do lábio superior. A medida da distância foi realizada do ponto LS até as linhas de referência “x” e “y” e não foi observada diferença significativa entre o traçado preditivo e pós-operatório. Isto pode ser considerado um bom resultado do software com relação a predição horizontal, diferente das medidas realizadas no sentido vertical, que apresentaram diferença estatística e, portanto, não foram precisas.

Estudos como de Chew (2005), Muradin (2011), já apresentavam a imprecisão das medidas no sentido vertical em comparação com as horizontais, principalmente em relação aos pontos nasal, subnasal e lábio superior. Uma meta-análise realizada, em 2013, por Khamashta-Ledezma, iniciou com 979 artigos e segundo os critérios de inclusão apenas 15 se encaixavam no estudo. Desses 15, apenas 3 avaliaram as medidas verticais, ainda ressaltando a dificuldade e a variabilidade dos resultados (CHEW, 2005; MURANDIR et al., 2011; KHAMASHTA-LEDEZMA e NAINI, 2014).

A medida do comprimento efetivo do lábio superior quando feita a comparação entre o traçado preditivo com o pós-operatório utilizando o teste “t-student” pareado não resultou em significância estatística, portanto a preditibilidade do software foi considerada boa. O resultado favorável obtido neste estudo em relação a esta variável, se deve principalmente ao cuidado em observar se o lábio superior está relaxado durante a aquisição das imagens. Se os lábios estiverem contraídos podem interferir diretamente nesta aferição. Este fato também foi ressaltado pela meta-análise já citada como um dos fatores que dificultam a realização das medidas verticais.

Ângulo nasolabial

O ângulo nasolabial é formado pela borda inferior do nariz e filtro labial. Burstone em 1967, já havia considerado a tendência de abertura deste ângulo com a retração dos incisivos (BURSTONE, 1967).

Embora existam vários fatores envolvidos com a variação do ANL, como a rotação do plano oclusal, se houve ou não exodontia no preparo ortodôntico e o posicionamento dos incisivos, neste estudo optou-se por avaliar o valor absoluto do ângulo nasolabial, observando apenas se houve manutenção da largura da base alar e da espessura do lábio superior, que poderiam interferir nessa medida angular.

Desta forma observou-se que a diferença do valor do ANL entre o traçado preditivo e o pós-operatório, não foi estatisticamente significativa e, portanto, o software foi considerado preciso para esta variável.

Esse resultado se deve, em sua maior parte pelo correto posicionamento dos incisivos no preparo ortodôntico. Nos casos em que a cirurgia é realizada antes do preparo ortodôntico, não há uma boa previsibilidade da oclusão, nem da estética facial (JEON, 2017). Sobre esse assunto, artigos como o de Uribe e colaboradores (2013) relatam que os pacientes submetidos ao procedimento da “*surgery first*” ficam com a face harmônica, entretanto, sem mensurar a estabilidade da oclusão e dos tecidos moles (URIBE et al., 2013).

Posicionamento do incisivo central superior x Lábio superior

Para analisar se existe uma relação entre a movimentação do incisivo central superior e o posicionamento do lábio superior, foi realizado o teste de correlação de Pearson. Com os valores obtidos, observou-se que o software previu corretamente o posicionamento do lábio superior mesmo quando houve variação da posição horizontal da incisal e da junção cimento-esmalte dos incisivos superiores.

Já quando houve alteração do posicionamento vertical do incisivo central superior, o resultado apresentado, embora não tenha apresentado significância estatística, foi considerado regular ou menos preciso.

Quantidade do avanço x predição

Neste estudo observou-se que o software utilizado apresentou bons resultados na predição do posicionamento do lábio superior, independente da quantidade de avanço.

Para verificar a acurácia do software em prever o posicionamento das variáveis analisadas em pacientes que sofreram avanço $<$ ou $\geq$ a 5mm, após a realização de todas as medidas, separou-se os resultados para cada quantidade de avanço conforme os traçados pré-operatório e preditivo. Isto foi realizado após a realização de todas as medidas para que não houvesse indução dos resultados.

Essa separação em avanços $<$ ou $\geq$ a 5mm, foi estabelecida com base nos estudos de Araújo e colaboradores (1978), Costa e colaboradores (2001) e Louis e colaboradores (1993), que consideraram 5mm como o principal parâmetro de estabilidade cirurgica (ARAÚJO et al., 1978; COSTA et al., 2001; LOUIS et al., 1993).

Nessa comparação, houve significância estatística apenas em relação à exposição e inclinação do incisivo central superior. Essas variáveis, por mais que apresentem alta relevância clínica, podem ser avaliadas no transcirúrgico e na avaliação pré-operatória, evitando complicações no planejamento cirúrgico.

Este resultado é diferente do obtido por Dreiseidler e colaboradores, em 2017, que realizaram um estudo avaliando se a quantidade do avanço maxilar interferiria na predição e obtiveram que em avanços maiores, entretanto sem especificar sua dimensão, o software seria menos preciso. Nesse estudo foram utilizados software, tomógrafos e parâmetros de aquisição diferentes. (“Dental Wings” e menor resolução) (DREISEIDLER et al., 2017).

7 CONCLUSÕES

7 CONCLUSÕES

Com base na metodologia empregada e nos resultados obtidos concluiu-se que:

- O software Dolphin Imaging 11.8 3D Surgery tem boa acurácia em relação à predição do posicionamento do lábio superior após avanço de maxila;
- A quantidade do avanço não interfere na previsibilidade dos resultados, com exceção da inclinação e exposição do incisivo central superior;

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

1. Adolphs N, Liu W, Keeve E, Hoffmeister B. Rapid Splint: virtual splint generation for orthognathic surgery results of a pilot series. *Comput Aided Surg.* 2014; 19:20-28.
 2. Araújo A, Schendel SA, Wolford LM, Epker BN. Total maxillary advancement with and without bone grafting. *J Oral Surg.* 1978 Nov; 36(11):849-58.
 3. Araújo A. *Cirurgia Ortognática.* São Paulo 1st ed, Livraria Santos Editora, 1999.
 4. Araújo A; Gabrielli, MFR; Medeiros PJ. *Aspectos atuais da cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial.* São Paulo 1st ed, Livraria Santos editora, 2007.
 5. Arnett GW, Jelic JS, Kim J, Cummings DR, Beress A, Worley CM Jr, Chung B, Bergman R. Soft tissue cephalometric analysis: diagnosis and treatment planning of dentofacial deformity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1999 Sep; 116(3):239-53.
 6. Arnett WG, Bergman RT. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993 Apr; 103:299-312.
 7. Bailey LJ, Collie FM, White RP. Long-term soft tissue changes after orthognathic surgery. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 1996; 11:7-18.
 8. Bell WH, Fonseca RJ, Kennedy JW, Levy BM. Bone healing and revascularization after total maxillary osteotomy. *J Oral Surg.* 1975 Apr; 33(4):253.
 9. Broadbent B. A new X-Ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931; 1:45-66.
 10. Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1967; 53:262-84.
 11. Burstone CJ. The integumental profile. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1958; 44: 1 -25.
-
-

12. Chew MT. Soft and hard tissue changes after bimaxillary surgery in Chinese Class III patients. *Angle Orthod.* 2005 Nov; 75(6):959-63.
 13. Colombini NEP. *Cirurgia da face: interpretação funcional e estética.* Rio de Janeiro, 1 Ed, Revinter Editora, 2002.
 14. Costa F, Robiony M, Sembronio S, Polini F, Politi M. Stability of skeletal Class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures. *Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.* 2001; 16(3):179-92.
 15. Costa LAL, Fernandes GO, Kanazawa LS, Miranda JG, Pretti H. Análise facial: uma revisão de literatura. *J Bras Ortod Ortop.* 2004; 9(50):171-6.
 16. Cousley RJ, Grant E. The accuracy of preoperative orthognathic predictions. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2004; 42:96-104.
 17. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. *Stat Methods Med Res.* 1940.
 18. Dalla Costa KL, Martins LD, Gonçalves RCG, Zardo M, Domingues de Sá AC. Avaliação da qualidade de vida de pacientes submetidos à cirurgia ortognática. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2012 Abr./Jun.; 12(2).
 19. Dawson PE. Optimum TMJ condyle position in clinical practice. *Int J Periodont Rest Dent.* 1985; 5:10–31.
 20. Del Santo LM, Souza RP, Del Santo Jr. M, Marcantonio E. Alterações no perfil dos lábios de pacientes submetidos a cirurgias ortognáticas maxilares do tipo Le Fort I. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2004 set./out.; 9(5): 49-63.
 21. Downs, WB. The role cephalometrics in orthodontic case analysis and diagnosis. *Am J Orthod.* 1952; 38(3): 162-82.
 22. Downs, WB. Variations in facial relationship: their significance in treatment and prognosis. *Am J Orthod.* 1948; 34 (10):812-40.
 23. Dreiseidler T, Ritter L, Zirk M, Kreppel M, Richter DF, Zoeller JE. Distance-dependent accuracy in Le Fort I maxillary repositioning procedures. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Oct; 55(8):815-821.
-

24. Eales EA, Newton C, Jones ML, Sugar A. The accuracy of computerized prediction of the soft tissue profile: a study of 25 patients treated by means of the Le Fort I osteotomy. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg* 1994; 9:141-52.
 25. Eckhardt CE, Cunningham SJ. How predictable is orthognathic surgery? *Eur J Orthod*. 2004; 26:303–9.
 26. Epker BN, Stella JP, Fish LC. Dentofacial deformities-integrated orthodontic and surgical correction. St Louis, 2ed., Mosby Year Book Ed. 1996.
 27. Epker BN, Schendel SA. Total maxillary surgery. *Int J Oral Surg*. 1980 Feb; 9(1):1-24.
 28. Farkas LG, Kolar JC. Anthropometrics and art in the aesthetics of women's faces. *Clin Hast Surg*. 1987; 14:599-615.
 29. Farkas LG. Anthropometry of the head and face in medicine. New York: Elsevier North Holland Inc., 1981.
 30. Freitas JA, das Neves LT, de Almeida AL, Garib DG, Trindade-Suedam IK, Yaedú RY, Lauris Rde C, Soares S, Oliveira TM, Pinto JH. Rehabilitative treatment of cleft lip and palate: experience of the Hospital for Rehabilitation of Craniofacial Anomalies/USP (HRAC/USP)--Part 1: overall aspects. *J Appl Oral Sci*. 2012 Feb; 20(1):9-15.
 31. Graber LW, Vanarsdall RL, Vig KWL. Ortodontia: Princípios e Técnicas Atuais. São Paulo, 5ª Ed, Elsevier Editora, 2012.
 32. Hing NR. The accuracy of computer generated prediction tracings. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 1989 Jun; 18(3):148-51.
 33. Hiranaka DK, Kelly JP. Stability of simultaneous orthognathic surgery on the maxilla and mandible: A computer-assisted cephalometric study. *Int J Adult Orthod Orthognath Surg*. 1987; 2:193–14.
 34. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part I. *Am J Orthod*. 1983; 84 (1):1-28.
 35. Holdaway RA. A soft-tissue cephalometric analysis and its use in orthodontic treatment planning. Part II. *Am J Orthod*. 1984; 85(4):279-93.
-

36. Houston, W. The analysis of errors in orthodontic measurements. *Am J Orthod.* 1983; 83(5):382-90.
 37. Jeon JH. Timing of orthognathic surgery: paradigm shift by surgery-first approach? *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg.* 2017 Apr; 43(2):61-62.
 38. Khamashta-Ledezma L, Naini FB. Systematic review of changes in maxillary incisor exposure and upper lip position with Le Fort I type osteotomies with or without cinch sutures and/or VY closures. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2014; 43: 46–61.
 39. Konstantos AK, O'Reilly MT, Close J. The validity of the prediction of soft tissue profile changes after LeFort I osteotomy using the dentofacial planner (computer software). *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105:241-9.
 40. Landgraf ME, Vedovello Filho M, Junqueira JLC, Valdrighi HC, Vedovello SAS. Análise facial, elemento chave do diagnóstico ortodôntico contemporâneo. *Ortodontia.* 2002; 35(2):147-60.
 41. Legan HL, Burstone CJ. Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery. *J Oral Surg.* 1980; 38(10):744-51.
 42. Loh S, Heng JK, Ward-Booth P, et al. A radiographic analysis of computerprediction in conjunction with orthognathic surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 30:259–63.
 43. Louis PJ, Waite PD, Austin RB. Long-term skeletal stability after rigid fixation of Le Fort I osteotomies with advancements. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1993 Apr; 22(2):82-6.
 44. Lourenço B, Queiroz LB. Crescimento e desenvolvimento puberal na adolescência. *Rev Med.* 2010 abr./jun.; 89(2):70-5.
 45. Martins DR, Janson GRP, Almeida RR, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. *Atlas de Crescimento Craniofacial.* São Paulo, 1ed, Livraria Santos, 1998.
 46. McFarlane RB, Frydman WL, McCabe SB, Mamandras AM. Identification of nasal morphologic features that indicate susceptibility to nasal tip deflection with the Le Fort I osteotomy. *Am J Orthodont Dentofac Orthoped* 1995; 107:259-67.
 47. McNamara Jr JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod.* 1984; 86(6):449-69.
-

48. Medeiros PJ, Medeiros PP. Cirurgia ortognática para ortodontista. São Paulo, 2ed, Livraria Santos, 2004.
 49. Merrifield LL. The profile line as an aid in critically evaluating facial esthetics. *Am J Orthod.* 1966; 57(11):804-22.
 50. Mitchell C, Oeltjen J, Panthaki Z, Thaller SR. Nasolabial aesthetics. *J Craniofac Surg.* 2007; 18:756-65.
 51. Moorrees CFA, Keans MR. Natural head position, a basic consideration in the interpretation of cephalometric radiographs. *Am J Phys Anthropol.* 1958; 16:213-34.
 52. Moorrees CFA. Normal variation and its bearing on the use of cefalometric radiographs in orthodontic diagnosis. *Am J Orthod.* 1953; 39:942-50.
 53. 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.
 54. Muradin MS, Seubring K, Stoelinga PJ, vd Bilt A, Koole R, Rosenberg AJ. A prospective study on the effect of modified alar cinch sutures and V-Y closure versus simple closing sutures on nasolabial changes after Le Fort I intrusion and advancement osteotomies. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011 Mar; 69(3):870-6.
 55. Nadjmi N, Tehranchi A, Azami N, Saedi B, Mollemans W. Comparison of soft-tissue profiles in Le Fort I osteotomy patients with Dolphin and Maxilim softwares. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013 Nov; 144(5):654-62.
 56. Nkenke E, Vairaktaris E, Kramer M, Schlegel A, Holst A, Hirschfelder U, Wiltfang J, Neukam FW, Stamminger M. Three-dimensional analysis of changes of the malar-midfacial region after LeFort I osteotomy and maxillary advancement. *Oral Maxillofac Surg.* 2008 May; 12(1):5-12.
 57. Obwegeser HL. Surgery as an adjunct to orthodontics in normal and cleft palate patients. *Rep Congr Eur Orthod Soc.* 1966 Jul; 42:343-53.
 58. Olate S, Zaror C, Mommaerts MY. A systematic review of soft-to-hard tissue ratios in orthognathic surgery. Part IV: 3D analysis - Is there evidence? *J Craniomaxillofac Surg.* 2017 Aug; 45(8):1278-1286.
-
-

59. Pacini AL. Roetgn Ray anthropology os the skull. J Radiol. 1922; 230-8, 418-26.
 60. Park HM, Kim PJ, Kim HG, Kim S, Baek SH. Prediction of the Need for Orthognathic Surgery in Patients With Cleft Lip and/or Palate. J Craniofac Surg. 2015 Jun; 26(4):1159-62.
 61. Proffit WR, Fields Jr HW, Sarver DM. Ortodontia Contemporânea. São Paulo, 3ª Ed, Elsevier Editora, 2007.
 62. Richardson A. An invesgation into the reproducibility of some points, planes, and lines used in cephalometric analisys. Am J Orthod. 1966; 52(9):637-51.
 63. Rickets RM. The influence of orthodontic treatment on facial growth and development. Angle Orthodont. 1960; 30(3):103-33.
 64. Ricketts R. Cephalometric synthesis: an exercise in stating objectives planning treatment with tracing of the head roentgenogram. Am J Orthod. 1960; 46:647-673.
 65. Riedel RA. An analysis of dentofacial relationships. Ast J Orthod. 1957; 43:i03-19.
 66. Rivera S, Hatch J, Dolce C, Bays R, Van Sickels J, Rugh J. Patients own reasons and patient-perceived recommendations for orthognathic surgery. Am J Orthod Dentofac Orthop. 2000; 118:134-140.
 67. Rosen HM. Lip-nasal aesthetics following Le Fort I osteotomy. Plast Reconstr Surg. 1988; 81:171-82.
 68. Sant`Ana E, Janson MR. Ortodontia e Cirurgia Ortognática – do Planejamento à Finalização. Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2003 maio/jun; 8 (3): 119-129.
 69. Sant`Ana E, Kuriki EU, Arnett W, Lautenschlager GAC, Yaedu RYF. Comparative evaluation of the facial profile normality standards in Brazilian Caucasin patients and in North American patients. R Dental Press Ortodon Ortop Facial. 2009; 14:93-102.
 70. Sarver DM. Video-imaging and treatment presentation: medico-legal implications and patient perception. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1998; 113:360–3.
-

71. Scheideman GB, Bell WH, Legan HL, Finn RA, Reisch JS. Cephalometric analysis of dentofacial normal. *Am J Orthod*. 1980; 78(4):404-20.
 72. Schendel SA. Superior repositioning of the maxilla: Stability and soft tissue osseous relations. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1976; 70:663–74.
 73. 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.
 74. Steiner CC. Cephalometrics as a clinical tool. In: Riedel RA. *Vistas in orthodontics: presented to Altan W. Moore*: Philadelphia; Lea e Febiger 1962.
 75. Steiner CC. Cephalometrics for you and me. *Am J Orthod*. 1953; 39 (10):729-55.
 76. Steiner CC. Cephalometrics in clinical practice. *Angle Orthod*. 1959; 29:8-29.
 77. Stella JP, Streater MR, Epker BN, Sinn DP. Predictability of upper lip soft tissue changes with maxillary advancement. *J Oral Maxillofac Surg*. 1989; 47:697-703.
 78. Sun Y, Luebbbers HT, Agbaje JO, Schepers S, Vrielinck L, Lambrichts I, Politi C. Digital Intermediate Splint Fabrication. *J Craniofac Surg*. 2013 Novemb; 24(6).
 79. Tweed CH. Frankfort mandibular incisor angles in diagnosis, treatment planning and prognosis. *Angle Orthod*. 1954; 24:121-69.
 80. Tweed CH. A philosophy of orthodontic treatment. *Am J Orthod*. 1945; 31(2):74-103.
 81. Tweed CH. Indications for the extraction of teeth in orthodontic procedure. *Am J Orthod*. 1944; 30 (8):405-28.
 82. Uribe F, Janakiraman N, Shafer D, Nanda R. Three-dimensional cone-beam computed tomography-based virtual treatment planning and fabrication of a surgical splint for asymmetric patients: surgery first approach. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013 Nov; 144(5):748-58.
 83. Vasconcelos MB, Cravinhos JC, Pinzan-Vercelino CR, Vale E Nascimento AE. Tratamento Ortocirúrgico da Classe III – Relato de Caso. *Revista Orthod Sci Pract*. 2011; 4(14): 549-555.
-

84. Venkategowda PR, Prakash AT, Roy ET, Shetty KS, Thakkar S, Maurya R. Stability of Vertical, Horizontal and Angular Parameters Following Superior Repositioning of Maxilla by Le Fort I Osteotomy: A Cephalometric Study. *J Clin Diagn Res.* 2017 Jan; 11(1):ZC10-ZC14.
 85. Willmar K. On Le Fort I osteotomy; A follow-up study of 106 operated patients with maxillo-facial deformity. *Scand J Plast Reconstr Surg.* 1974; 12(0): suppl 12:1-68.
 86. Wylie WL. The relationship between ramus height, dental height and overbite. *Am J Orthod.* 1946; 32 (2):57-67.
 87. Zampieri RF, Henriques JFC, Freitas MR, Janson GRP. Estudo comparativo entre técnicas de superposições cefalométricas totais. *Rev Dent Press Ortodon Ortop Facial.* 2005; 10 (6):141-156.
 88. Zhang N, Liu S, Hu Z, Hu J, Zhu S, Li Y. Accuracy of virtual surgical planning in two-jaw orthognathic surgery: comparison of planned and actual results. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2016 Aug; 122(2):143-51.
-

ANEXOS

ANEXOS

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A acurácia de um software 3D no planejamento do posicionamento do lábio superior após avanço de maxila **Pesquisador:** Letícia Liana Chihara **Área Temática:**

Versão: 2

CAAE: 66261717.2.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de São Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.112.137

Apresentação do Projeto:

Trata-se de estudo observacional feito a partir de um banco de aproximadamente 500 tomografias obtidas em tomógrafos I-Cat®. Serão selecionados 3 traçados cefalométricos: pré-operatórios, traçado preditivo e o pós-operatório de pelo menos 1 ano, de 20 pacientes de um único cirurgião bucomaxilofacial, com idades de 17 a 65 anos e deficiência de maxila tratados com osteotomia tipo Le Fort I isolada ou associada à osteotomia sagital de mandíbula e que foram submetidos à cirurgia ortognática planejada com o software tridimensional Dolphin Imaging 11.8. Não serão incluídos na pesquisa pacientes que realizaram qualquer outro procedimento cirúrgico na região nasal e pacientes com fissura labiopalatina. Desta forma, pretende-se avaliar se com este software utilizado é possível prever, com exatidão, as alterações da projeção do lábio superior e do ângulo nasolabial após a cirurgia ortognática e relacionar esse resultado de exatidão com a quantidade de avanço da maxila.

Objetivo da Pesquisa:

quantificar as alterações de 3 distâncias e do ângulo nasolabial que determinam a posição do lábio superior após cirurgia ortognática, comparando o traçado preditivo e final, que apresenta o movimento real alcançado com a cirurgia.

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**

Página 01 de

Continuação do Parecer: 2.112.137

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: a análise de imagens não representa riscos fisiológicos para os pacientes. Os devidos sigilos serão respeitados.

Benefícios: científicos, indiretos para o paciente e para o cirurgião já que avaliará a precisão cirúrgica e as possíveis limitações do software estudado no planejamento cirúrgico

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Todas as pendências foram acatadas e corrigidas ou explicadas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Um documento foi anexado, o cronograma foi adequado. Todos os Termos foram apresentados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 07.06.2017, 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_851454.pdf	07/05/2017 09:00:12		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Corrigido.pdf	07/05/2017 08:58:26	Letícia Liana Chihara	Aceito
Outros	QuestionarioTecnicoPesquisador.pdf	03/05/2017 23:23:13	Letícia Liana Chihara	Aceito

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**

Cronograma	Cronograma.pdf	25/04/2017 17:30:32	Letícia Liana Chihara	Aceito
Outros	Autorizacao_eduardo.pdf	25/04/2017	Letícia Liana	Aceito

Página 02 de

Continuação do Parecer: 2.112.137

Outros	Autorizacao_eduardo.pdf	17:26:39	Chihara	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	21/03/2017 17:18:11	Letícia Liana Chihara	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Carta_de_encaminhamento.jpg	12/03/2017 10:49:02	Letícia Liana Chihara	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_compromisso_pesquisador.jpg	12/03/2017 10:46:59	Letícia Liana Chihara	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Dispensa_tcle.pdf	12/03/2017 10:44:26	Letícia Liana Chihara	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BAURU, 09 de Junho 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

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

Página 03 de

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