



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE FARMÁCIA, ODONTOLOGIA E ENFERMAGEM
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA

PHELYPE MAIA ARAÚJO

AVALIAÇÃO DA VIA AÉREA POSTERIOR DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA DE AVANÇO MAXILO-MANDIBULAR

FORTALEZA

2012

PHELYPE MAIA ARAÚJO

AVALIAÇÃO DA VIA AÉREA POSTERIOR DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA DE AVANÇO MAXILO-MANDIBULAR

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Área de Concentração: Clínica Odontológica

Orientador: Prof. Dr. Renato Luiz Maia Nogueira

FORTALEZA

2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca de Ciências da Saúde

A69a Araújo, Phelype Maia.

Avaliação da via aérea posterior de pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilo-
mandibular / Phelype Maia Araújo. – 2012.
52 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências da Saúde,
Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Fortaleza, 2012.
Orientação: Prof. Dr. Renato Luiz Maia Nogueira

1. Odontologia. 2. Cefalometria. I. Título.

CDD 617.605

PHELYPE MAIA ARAÚJO

AVALIAÇÃO DA VIA AÉREA POSTERIOR DE PACIENTES SUBMETIDOS À
CIRURGIA DE AVANÇO MAXILO-MANDIBULAR

Dissertação submetida à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Odontologia.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Renato Luiz Maia Nogueira (Orientador)
Universidade Federal do Ceará – FFOE - UFC

Prof. Dr. Abrahão Cavalcante Gomes de Souza Carvalho (Membro efetivo)
Faculdade Católica Rainha do Sertão – Odontologia - FCRS

Prof. Dr. Marcos Rabelo de Freitas (Membro efetivo)
Universidade Federal do Ceará - FAMED - UFC

À minha mãe (*in memoriam*),

Por todo o amor, carinho e confiança em mim depositados enquanto viva. A saudade que sinto não tem forma, nem cor; não tem cheiro, nem sabor. Sinto-a, mas não vejo; só sei que ela está sempre comigo. Mãe ela é parte da sua ausência; ela é parte do amor que em mim deixou; mas eu sinto essa dor, uma dor pequena, que cresce no coração, e que nunca vem sozinha... Acompanha a solidão e sua lembrança para confortar-me. Gostaria de dedicar essa dissertação a você que tanto me incentivou para a realização deste sonho e que hoje não está comigo de corpo presente para dividirmos essa alegria, mais está no meu coração e nos meus pensamentos.

Ao meu pai,

Por todo o amor, pelos conselhos dados que tanto procurei seguir, pela família sólida que tanto prezou em construir e pelos valores passados, que até hoje continuam vivos em minhas lembranças e servem de alicerce para construir minha vida. Gostaria de dedicar essa dissertação a você que tanto me incentivou para a realização deste sonho. Sem vocês seria impossível realizar este sonho. Esta conquista é nossa.

À minha noiva,

Que sempre ao meu lado me escutava e me apoiava durante todo esse período de pós-graduação, dividindo as alegrias nas conquistas e as tristezas nas perdas vividas nesse tempo, pelo apoio incondicional a mim prestado.

À minha irmã e sobrinha,

Que mesmo longe sempre torcendo pelo meu sucesso e pelo apoio.

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao Prof. Dr. Renato Luiz Maia Nogueira,

Agradeço por ter acreditado e me incentivado durante todos esses anos da minha vida e na pós-graduação, pela confiança em mim depositada, pela oportunidade em trabalhar em conjunto e todos os ensinamentos passados e por ainda até hoje contribuir com a minha formação. Serei eternamente grato ao senhor por tudo o que faz por mim.

AGRADECIMENTOS

Aos meus familiares,

Luana, Livia Paula, Ivanira, Eroneide, pelo apoio, incentivo e vibração durante mais essa conquista em minha vida.

Aos professores,

Fabricio Bitu, José Jeova, Monica do Vale, Monica Studart, Cristiane, Lidyanne, Eduardo Studart e Sergio, que contribuíram sobremaneira com meu aprendizado durante a pós-graduação, Agradeço pelos ensinamentos transmitidos e pela convivência agradável durante todo o curso.

Aos amigos Abrahão e Rafael,

Que muito me influenciaram durante a pós-graduação. Obrigado pela presteza, competência e gentileza com que sempre me ajudaram. Vocês são exemplos de profissionais sérios, dedicados e capazes que conheci e que até a hoje me espelho cientificamente.

Às amigas Luiza, Carolina, Malena e Raquel

Que muito influenciaram no sucesso do nosso serviço durante a pós-graduação. Por toda descontração nos momentos mais difíceis. Vocês são exemplos de profissionais.

Ao amigo Saulo Ellery,

Que tive a oportunidade de me aproximar durante a pós-graduação e de aprender com você, pela colaboração na análise estatística deste trabalho e agradecer todas as orientações passadas. Espero que possamos realizar mais pesquisas, trabalharmos juntos e fazer nossa amizade cada vez mais próxima.

Aos amigos de pós-graduação,

Adriana Kelly, Jorgiana, Arthur Forte, Clarisse, Alessandra Evellin, Bia Marinho, Bruna Frota, Camila Ferraz, Clarissa, Galyleia Meneses, Jandenilson, Jorge Brandao, Larice, Lidiane Costa, Lidia Jorge, Maria Walderez, Nicolly Frota, Renato, pelo trabalho vivido e por todos os momentos que estivemos juntos na pós-graduação.

Aos Monitores e Alunos da liga de cirurgia da UFC,

Daniel, Ligia, Nayana, Augusto, Luara, Pedro, João, Yuri, pelo trabalho vivido e por todos os momentos que estivemos juntos na pós-graduação.

Aos funcionários da UFC,

Casilda, Lu (Clínica de Cirurgia), e todos os funcionários que participaram com tanto valor durante a minha formação strictu sensu. Agradeço a vocês por tudo.

À Universidade Federal do Ceará,

Por todo o apoio e ajuda neste período de aprendizagem, e possibilitar uma estrutura extraordinária para realização de inúmeras pesquisas na Odontologia, bem como, a qualidade das pessoas que trabalham nesta instituição e se dedicam para manter o seu mais alto nível.

À Capes

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida durante o período do meu mestrado.

Aos amigos,

Dr. José Maria, Dr. José Carlos, Dr. Bonifacio, Dr. Mario Igor Damasceno, Dr. Ricardo Franklin, Dr. Nonato Maia, Dr. Breno Benevides, Dr. Gabriel Pimentel que muito me influenciaram durante minha vida profissional. Vocês são exemplos de profissionais para mim e que cativo com muito respeito essa amizade e me espelho.

Aos amigos Mario Igor, Samuel, Carolina,

Que muito me entenderam durante esse período na pós-graduação. Vocês são amigos que espero estejam sempre presentes na minha vida. E que nossa amizade seja eterna.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

E finalmente, meu sincero agradecimento **aos pacientes**, nossos grandes mestres, que confiam sua saúde em nossas mãos e são o objetivo final de todas as pesquisas. Em especial, agradeço, aos pacientes que participaram deste estudo.

"O principal objetivo da educação é criar pessoas capazes de fazer coisas novas e não simplesmente repetir o que as outras gerações fizeram."

(Jean Piaget)

RESUMO

Araújo, Phelype Maia. **Avaliação da via aérea posterior de pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilo-mandibular.** [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2012.

A cirurgia ortognática (CO) é uma modalidade de tratamento consagrada na resolução dos casos de deformidades dento-faciais, porém seus movimentos esqueléticos provocam diversas alterações morfológicas e funcionais nos tecidos moles, oclusão dentária e via aérea. Objetivo: Avaliar as alterações volumétricas e área de maior constrictão da via aérea superior posterior de pacientes submetidos à cirurgia de avanço maxilo-mandibular, correlacionando-as entre si e com a estabilidade óssea dos resultados obtidos em três momentos T1 - pré-operatório; T2 - pós-operatório imediato (15 dias) e T3 - pós-operatório tardio. Pacientes e Métodos: Trata-se de um estudo retrospectivo no qual foram avaliados através de tomografias computadorizadas de feixe cônico em 3 períodos distintos, 22 pacientes, 12 homens e 10 mulheres, submetidos a avanço cirúrgico maxilo-mandibular. A quantificação, a estabilidade volumétrica e a área de maior constrictão foi comparada com a estabilidade óssea dos movimentos através de Análise cefalométrica nos pontos ICS para a maxila e Pog para a mandíbula, nos três tempos do estudo, correlacionados entre si e entre gêneros, utilizando software específico. Resultados: O movimento de avanço maxilo-mandibular proporcionou um ganho volumétrico de vias aéreas entre T1 e T2 de $8,82\text{cm}^3$ (69,0%) ($p < 0,01$) e uma recidiva de $3,7\text{cm}^3$ (42,0%) ($p < 0,05$) entre T3 e T2 e com um ganho real de 40% entre T1 e T3. Na área de maior constrictão observou-se um aumento de $1,38\text{cm}^2$ (114%) ($p < 0,01$) entre T1 e T2 e uma perda de $0,25\text{cm}^2$ (18,40%) ($p = 0,1844$) entre T3 e T2. A média de avanço maxilar foi de 5,64mm ($p < 0,001$) e uma recidiva média de 0,81mm (14,41%) ($p = 0,3155$), a média de avanço mandibular foi de 14,19mm ($p < 0,001$) e uma recidiva média de 1,17mm (8,23%) ($p = 0,2960$). Encontrou-se uma correlação positiva entre aumento da via aérea e aumento da área constricta ($r\text{-pearson} = 0,7728$) e entre o ganho de volume com sua recidiva ($r\text{-pearson} = 0,5963$). Não houve diferença estatística entre os gêneros. Conclusões: O avanço maxilo-mandibular é um movimento esquelético estável a longo prazo. O volume da via aérea apresentou um grande aumento no pós-operatório imediato, ocorrendo, no entanto, uma recidiva estatisticamente significativa em longo prazo, porém o aumento da área de maior constrictão se manteve estável em longo prazo.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática. Vias Aéreas. Cefalometria.

ABSTRACT

Araújo, Phelype Maia. **Airway evaluation of patients undergoing surgery maxillo-mandibular advancement**. [dissertation]. Fortaleza: Ceara Federal University, 2012..

Orthognathic surgery is considered a golden standard treatment for correcting cases of dento-facial deformities, once it might achieve several changes not only on teeth position, but also on, skeletal and soft tissues. Purpose: To comparatively assess the volumetric changes and the point of major constriction of the upper airways in class II patients that had orthognathic surgery (OS) of maxillomandibular advancement, comparing the obtained results between them and also to the stability of the performed treatment. All the measures were made at three distinct periods. Material and Methods: This is a retrospective study. A total of 22 patients who underwent maxillomandibular advertisement surgery were selected (12 men and 10 women). The deficiencies were assessed through Cone Beam CT scan iCat 3, made at three distinct periods: T1 - pre-operative; T2 - recent post-operative (15 days) and T3 - late post-operative (minimum of 6 months). At each check point dimensional and volumetric measures were obtained through Dolphin Imaging 11 software (Dolphing Imaging and Management Solutions, Chatsworth CA, USA). The volume of the upper airways and the stability of the achieved changes as well as the major construction point area were compared to the stability of skeletal changes, using as reference the ICS point for the maxilla and the Pog point for the mandible. The measure were assessed at three checking periods and Results: O movimento de avanço maxillomandibular advancement surgery provided a volumetric gain of the upper airways of $8,82\text{cm}^3$ (69%) ($p < 0,01$) between T1 and T2, with a mean relapse of $3,7\text{cm}^3$ (42,0%) ($p < 0,05$) between T2 e T3. At the minimum axial area, a mean gain of $1,38\text{cm}^2$ (114%) ($p < 0,01$) was achieved between T1 and T2, with a mean loss of $0,25\text{cm}^2$ (18,40%) ($p = 0,1844$) between T2 and T3. The mean advancement of the maxilla was 5.64 mm ($p < 0.001$) with a mean relapse of 0.81 mm (8.23%) ($P = 0,3155$). Mean mandibular advancement was 14.19 mm ($p < 0.001$) with a mean relapse of 1.17 mm (8.23%) ($p = 0,2960$). This maxillomandibular movement provided a gain of airways between T1 and T2 of 8.82cm^3 ($p < 0.01$) and a relapse of 3.7cm^3 (42.0%) ($p < 0.05$), with an increase in minimum axial area of 1.38cm^2 ($p < 0.01$) and relapse of 0.25cm^2 (18.40%) ($p = 0,1844$). Positive correlation was encountered between change of the airway volume and increase of the minimum axial area (pearson-r - 0.7728) and between the airway volume and it's recurrence (Pearson-r - 0.5963). There was no statistical difference between the genders. Conclusions: Regarding the present study, maxillomandibular advancement might be considered a stable movement. Although the relapse of airway volume demonstrated a statistically significance in the long term analysis, but the increase of minimum axial area was maintained within the same period.

Keywords: Orthognathic Surgery. Airway. Cephalometry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Reconstrução da telerradiografia a partir da tomografia <i>cone bean</i>	22
Figura 2 –	Marcação dos pontos cefalométricos.....	23
Figura 3 –	Sobreposição dos traçados cefalométricos (pré, pós e pós tardio).....	24
Figura 4 –	Ferramenta <i>sinus/airway</i>	25
Figura 5 –	Demarcação dos limites da via aérea superior utilizadas.....	25
Figura 6 –	Mostra o cálculo do volume total da via aérea estudada e a demarcação da área mais constricta.....	26
Figura 7 –	Cálculo da área mais constricta.....	27
Figura 8 –	Ganho de volume total entre T1 e T2 e recidiva entre T2 e T3 para cada paciente em mm^3	31
Figura 9 –	Ganho de área na região mais constricta entre T1 e T2 e recidiva entre T2 e T3 para cada paciente em mm^2	33
Figura 10 –	Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando avanço POG (mm – eixo X) com ganho de volume total (mm^3 – eixo y) (r-Pearson de -0,1455).....	35
Figura 11 –	Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando avanço POG (mm – eixo X) com ganho de área constricta (mm^2 eixo Y) (r-Pearson de -0,0631).....	36
Figura 12 –	Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando ganho de volume total (mm^3 – eixo X) com ganho de área constricta (mm^2 – eixo Y) (r-Pearson de 0,7728).....	36
Figura 13 –	Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando ganho de volume total (mm^3 – eixo X) sua recidiva (mm^3 – eixo Y) (r-Pearson de -0,5963).....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Amostra total, evidenciando a idade, gênero, tipo de cirurgia (Mx-Maxila, Mand – Mandibula, Men – Mento) e tempo de acompanhamento.....	29
Tabela 2 – Exibe o volume total nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II para cada paciente da amostra.....	30
Tabela 3 – Exibe a área constricta nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II para cada paciente da amostra.....	32
Tabela 4 – Exibe os avanços nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II para cada paciente da amostra.....	34
Tabela 5 – Avanços médios e recidivas das bases ósseas, o ganho de volume total e recidiva, aumento de área constricta bem como sua recidiva separados por gênero.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Área mais Constricta das Vias Aéreas
ANOVA	Análise de Variância
CO	Cirurgia Ortognática
ICS	Incisivo Central Superior
IS	Incisivo Superior
Mand	Mandíbula
Men	Mento
Mx	Maxila
PO	Plano Oclusal
POG	Ponto Craniométrico no Pogonio
REM	<i>Rapid Eye Movement</i>
SAOS	Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono
TCFC	Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico
UFC	Universidade Federal do Ceará
VASP	Via Aérea Superior Posterior

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	PROPOSIÇÃO.....	20
3	PACIENTES E MÉTODOS.....	21
3.1	Seleção da Amostra.....	21
3.2	Preparo da Amostra.....	22
3.3	Avaliação Cefalométrica.....	23
3.4	Avaliação Volumétrica.....	24
3.5	Análise Estatística.....	27
4	RESULTADOS.....	29
4.1	Base óssea.....	30
4.1.1	<i>Volume total</i>	30
4.1.2	<i>Área de maior constrição</i>	31
4.2	Via aérea.....	33
4.3	Correlação dos resultados.....	35
5	DISCUSSÃO.....	38
6	CONCLUSÃO.....	42
	REFERÊNCIAS.....	43
	ANEXOS.....	49

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática (CO) é uma modalidade de tratamento considerada bastante aceita, viável e vem sendo cada vez mais utilizada na resolução dos casos envolvendo deformidades dento-esqueléticas. Segundo Okazaki *et al.* (1999) o termo “ortognática” vem das palavras gregas *orthos* (certo, correto) e *gnathos* (mandíbula, maxilares). CO, portanto, significa um procedimento cirúrgico cujo objetivo é o reposicionamento da maxila, da mandíbula ou de ambas, de forma a obter harmonia dental, facial e oclusão funcional.

A CO tem efeito na função maxilo-mandibular, na estabilidade dos tecidos duros e na estética facial do paciente. Os efeitos no perfil facial e a relação entre as mudanças de tecidos duros e moles têm sido relatados tanto a curto quanto a longo prazo. As diferentes técnicas cirúrgicas, o processo natural de envelhecimento, a direção de crescimento inicial e o processo de remodelamento devem ser considerados quando se avalia estabilidade de tecidos moles e duros (JENSEN; SINCLAIR; WOLFORD, 1992).

Restaurar a função mastigatória, promover uma estética agradável e obter estabilidade a longo prazo devem ser observados para a obtenção de sucesso após a realização dos movimentos cirúrgicos da maxila (BELL, 1986).

As deformidades dentofaciais afetam aproximadamente 20% da população, podendo causar alterações restritas à maxila, à mandíbula ou atingir ambas estruturas ósseas. Suas manifestações podem ocorrer nos planos faciais vertical, horizontal e transversal (WOLFORD; EPKER, 1982).

O planejamento de uma CO é a base para um bom resultado pós-operatório. Para tanto, um correto diagnóstico e plano de tratamento da deformidade deve ser feito, baseado na análise facial, análise cefalométrica, análise da oclusão (modelos), avaliação das articulações temporomandibulares, avaliação periodontal, fatores respiratórios, além de aspectos psicológicos que influenciem na queixa do paciente (PROFFIT; TURVEY; PHILLIPS, 2007).

Diversas estruturas ósseas e de tecidos moles podem ser movimentadas direta ou indiretamente através dessa técnica. Como exemplo, o movimento de palato mole, úvula e arco palato-glosso estão associados à movimentação maxilar, e a musculatura de base de língua, supra-hióidea, osso hioide e epiglote, associados ao movimento da mandíbula e do mento. Essas estruturas guardam uma íntima relação anatômica com o espaço aéreo superior posterior, e suas movimentações levam a alterações das vias aéreas em todas as dimensões. (EGGENSPERGER *et al.*, 2005; FAIRBURN *et al.*, 2007; KIM *et al.*, 2010; DE SOUZA CARVALHO *et al.*, 2012).

Proffit, Turvey e Phillips (1996) classificaram os movimentos cirúrgicos quanto sua estabilidade, baseado nos pacientes operados na Universidade da Carolina do Norte. Segundo os autores, o avanço maxilo-mandibular é classificado como um movimento em CO de boa estabilidade.

A cirurgia de avanço maxilo-mandibular, além de corrigir as deformidades dento-faciais de Classe II de pacientes com deficiência ântero-posterior de maxila e mandíbula, leva a um aumento significativo das vias aéreas (BITONTI, 2007; SCHREUDER *et al.*, 2007; GOODDAY, 2009). Dessa forma, pode ser indicada mesmo em casos de pacientes de classe I que apresentem distúrbios obstrutivos do sono. A inserção do palato mole na região posterior da maxila, somada à inserção da musculatura da língua e dos músculos supra-hióideos nos tubérculos geni justificam o ganho em vias aéreas alcançado por esta técnica cirúrgica nas regiões retropalatal e retrolingual (CHEN *et al.*, 2005; MUTO *et al.*, 2008). Outro importante parâmetro que envolve o aumento nas vias aéreas em CO é o giro anti-horário do plano oclusal (PO) (DE SOUZA CARVALHO *et al.*, 2012).

Mehra *et al.* (2001) avaliaram 50 pacientes com plano oclusal (PO)alto tratados com rotação anti-horária. Dividiram os pacientes em 2 grupos: o grupo 1 era constituído por 30 pacientes que foram submetidos à rotação anti-horária com avanço do complexo maxilo-mandibular, e o grupo 2 por 20 pacientes que foram submetidos ao mesmo tipo de rotação, porém com avanço maxilar e recuo mandibular. Foi observado que no grupo 2 havia uma diminuição da Via Aérea Superior Posterior (VASP) na região de nasofaringe de 47% e na região de hipofaringe de 65%. Concluíram que a rotação anti-horária do plano oclusal afeta significativamente a VASP e a anatomia desta região em pacientes com plano oclusal alto.

Esse movimento causa um avanço de palato mole ao mesmo tempo em que projeta o mento anteriormente. Dessa forma, pode otimizar o aumento das vias aéreas quando associado ao movimento de avanço maxilo-mandibular, e por vezes evitar a necessidade de genioplastia de avanço (MUTO *et al.*, 2008; DE SOUZA CARVALHO *et al.*, 2012).

Da mesma forma, as cirurgias de recuo mandibular podem causar alterações de estreitamento das vias aéreas, já que desloca posteriormente todas as estruturas como base de língua, arco palatoglosso e palato mole (SAITOH, 2004; DEGERLIYURT *et al.*, 2009; PARK *et al.*, 2010; DE SOUZA CARVALHO *et al.*, 2012).

Na última década as cirurgias exclusivas de recuo mandibular têm diminuído e passaram a representar somente 10% dos procedimentos, enquanto que as cirurgias bimaxilares e de avanço maxilar são realizadas no restante dos pacientes (MEHRA *et al.*, 2001; VOS *et al.*, 2009).

A musculatura da língua está relacionada ao osso hioide e com a mandíbula e, com isso, o posicionamento posterior da mandíbula pode levar a um estreitamento da via aérea e glossoptose (GRECO; FROHBERG; VAN SICKELS, 1990; SAITOH, 2004; GÜVEN; SARACOGLU, 2005; KITAGAWARA *et al.*, 2008).

Hochban *et al.* (1996) observaram o efeito da cirurgia de recuo mandibular na VASP em 16 pacientes com prognatismo mandibular. Todos os pacientes realizaram polissonografia para identificar alguma desordem do sono antes e depois da cirurgia. Concluíram que a VASP diminuiu consideravelmente na região de orofaringe e hipofaringe quando comparadas as radiografias pré-operatórias com pós-operatórias. Porém, não encontraram diferença significativa das dimensões da VASP, quando comparada a pós-operatória de 1 semana, com a de 3 meses e de 1 ano. Não houve nenhuma evidência de desordem do sono no pós-operatório desses pacientes, no entanto, houve diminuição da VASP. Os autores relatam que pacientes classe III que apresentam uma VASP menor que 10-12mm devem ser submetidos a avanço maxilar ou cirurgia bimaxilar no lugar do recuo mandibular isolado, para não permitir uma diminuição da VASP.

Samman, Tang e Xia (2002) realizaram estudo com 70 pacientes que apresentavam deformidade dento-esquelética classe III. Os pacientes foram divididos em 3 grupos: grupo submetido a recuo mandibular (22 pacientes), cirurgia de avanço maxilar (13 pacientes) e cirurgia bimaxilar (35 pacientes). Foram avaliadas as regiões de nasofaringe, orofaringe, hipofaringe e o espaço mínimo da faringe com a utilização de cefalometrias pré-operatórias e pós-operatórias de 6 meses. Foi observado que no grupo submetido a recuo mandibular havia uma diminuição da hipofaringe e orofaringe. No grupo submetido à cirurgia de avanço maxilar havia um aumento da VASP na região de nasofaringe e orofaringe, e no grupo que realizou cirurgia bimaxilar havia uma diminuição na região de orofaringe. Comparando os resultados entre os grupos, os autores concluíram que os pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular apresentam um maior risco de desenvolver Síndrome da Apneia Obstrutiva do Sono (SAOS), porém acreditam que esse risco é mínimo, baseado na experiência dos mesmos. As mudanças compensatórias que ocorrem na morfologia do palato mole talvez expliquem o pequeno risco.

A SAOS é caracterizada como sendo uma desordem médica onde o paciente apresenta um colapso periódico do espaço aéreo faríngeo durante o sono, resultando em hipopneia e apneia. Estas situações são encontradas frequentemente durante o sono *Rapid Eye Movement* (REM), quando os músculos responsáveis pela abertura do espaço aéreo perdem o seu tônus, fazendo com que a SAOS se desenvolva (GONÇALVES, 2006).

O período de obstrução das vias aéreas durante a SAOS pode variar de 10 a 30 segundos, resultando em uma redução da saturação de oxigênio dissolvido no sangue, arritmia cardíaca e angina noturna, com um aumento da pressão arterial em até 25%. Estas alterações sistêmicas fazem com que os pacientes acordem rapidamente inúmeras vezes durante a noite para realizarem respirações profundas, causando fadiga, sonolência, cefaleia e diminuição da memória no período diurno (TURNBULL; BATTAGEL, 2000; GONÇALVES, 2006).

Estudos têm demonstrado um aumento do espaço aéreo a partir da 6ª semana até 14 meses após o procedimento cirúrgico de avanço maxilomandibular (ÁLVARES TAVANO, 1998; MEHRA *et al.*, 2001). Outros afirmam que apenas o avanço mandibular é o suficiente para que um aumento do espaço faríngeo possa ser obtido seis semanas após a CO (TURNBULL; BATTAGEL, 2000).

O avanço maxilomandibular é descrito como sendo um procedimento cirúrgico efetivo no tratamento da SAOS, com alguns autores afirmando que esta deva ser a primeira escolha visando à cura total de tal síndrome. Diferentes autores sugerem que as mudanças causadas no complexo orofaríngeo pelo avanço maxilomandibular são temporárias e observadas apenas nos acompanhamentos pós-operatórios curtos, com o osso hioide retornando próximo da sua posição original e o espaço aéreo apresentando diminuição após 1 e 2 anos (RILEY; POWELL; GUILLEMINAULT, 1993; LI *et al.*, 2001).

Nos últimos anos, a CO tornou-se uma opção no tratamento da SAOS, por meio da combinação do avanço maxilar, mandibular e do mento. Numerosos estudos têm demonstrado os benefícios do avanço do complexo maxilo-mandibular em pacientes com SAOS, que apresentam uma melhora em 67% a 90% dos casos (RILEY; POWELL; GUILLEMINAULT, 1990; NIMKARN *et al.*, 1995; FAIRBURN *et al.*, 2007).

Arnett e McLaughlin (2004) ressaltam que, além de excelência estética e oclusal, os conhecimentos atuais sobre SAOS requerem a manutenção ou o aumento do espaço da via respiratória com procedimentos de CO. Eles enfatizam ainda que um diagnóstico e plano de tratamento incorretos podem acarretar problemas como recidiva oclusal e facial, incapacidade de corrigir completamente a maloclusão, espaço aéreo inadequado e insatisfação do paciente com o resultado do tratamento.

A cefalometria das vias aéreas superiores tem sido objetivo de vários estudos em diversas especialidades odontológicas, como ortodontia, cirurgia e traumatologia buco-maxilo-faciais, radiologia, entre outras. No entanto, estudos tridimensionais podem trazer informações adicionais à literatura principalmente quando o tema em questão é via aérea. Dessa forma, a tomografia computadorizada de feixe cônico (*Cone Beam*), tem se tornado uma

ferramenta importante para os estudos de vias aéreas. Essa técnica permite a reconstrução tridimensional dos tecidos mineralizados e espaços aéreos da região maxilo-facial com mínima distorção quando comparado aos tomógrafos tradicionais. A reconstrução tridimensional dos espaços aéreos tem possibilitado a quantificação precisa da morfologia das vias aéreas antes e após os tratamentos cirúrgicos dos pacientes com deformidade dentofacial (ABOUDARA *et al.*, 2009; DE SOUZA CARVALHO *et al.*, 2012).

Durante muitos anos a análise cefalométrica sobre radiografias foi realizada por meio de traçados manuais em folhas de acetato sobrepostas às radiografias. Nos últimos anos, programas de computador evoluíram para realizar essas análises e têm sido utilizados, algumas vezes, como ferramenta de auxílio durante o planejamento cirúrgico e, outras, como substitutos da análise cefalométrica manual (HOCHBAN *et al.*, 1996; SAITOH, 2004).

Diversos programas de computador foram lançados no mercado: *Dentofacial Planner Plus* (*Dentofacial Software, Toronto, Ontário, Canadá*), *Quick Ceph* (*Quick Ceph Systems, San Diego, Califórnia, EUA*), *Orthognathic Treatment Planner* (*GAC International Birmingham, Alabama, EUA*), e *Dolphin Imaging* (*Dolphin Imaging Software, Canoga Park, Califórnia, EUA*), entre outros (CHEN *et al.*, 2007; JAKOBSONE; NEIMANE; KRUMINA, 2010).

O software *Dolphin Imaging*[®] (*Dolphin Imaging Software, Canoga Park, Califórnia, EUA*) envolve a localização de vários pontos cefalométricos dentários, esqueléticos e de tecidos moles na radiografia digitalizada, usando o cursor do mouse. A imagem pode ser melhorada (brilho/contraste) e maximizada para auxiliar na localização dos pontos cefalométricos, com o programa definindo claramente os pontos e demonstrando a sua posição estimada e, portanto, minimizando erros na localização destes. Uma vez que a digitalização estiveja concluída, o software liga os pontos para dar uma imagem reconhecível do traçado, o qual pode ser ajustado manualmente, caso seja necessário. A análise de eleição é, então, selecionada no software (TSELNIK; POGREL, 2000).

Dentre os principais recursos deste software, o planejamento tridimensional tem recebido especial atenção, principalmente para a avaliação de vias aéreas. Através de recursos para identificação de imagem por escalas de cinza, é possível visualizar com precisão e acurácia a morfologia das vias aéreas dos pacientes, seja em nasofaringe ou em orofaringe, fato que faz com que este programa se torne uma importante ferramenta para o estudo dessa região anatômica em CO (NIMKAM *et al.*, 1995; FAIRBURN *et al.*, 2007).

2 PROPOSIÇÃO

Avaliar as alterações volumétricas e dimensionais ósseas e da via aérea superiores de pacientes submetidos a cirurgia de avanço maxilo-mandibular.

Objetivos Específicos

- Avaliar as alterações volumétricas e a área de maior constrição da via aérea superior posterior e a correlação entre elas e por gênero.
- Avaliar a estabilidade óssea dos procedimentos cirúrgicos de avanço maxilo-mandibular em relação às alterações volumétricas e a área de maior constrição da via aérea superior.

3 PACIENTES E MÉTODOS

3.1 Seleção da Amostra

Esse trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal do Ceara (UFC), sob o protocolo 86/12 (ANEXO 1).

Para esse estudo, foram avaliados prontuários de uma clínica privada, e foram selecionados apenas pacientes com deficiência de maxila e mandíbula, que se submeteram a CO com avanço maxilo-mandibular, associado ou não à mentoplastia de avanço ou rotação anti-horária do plano oclusal, homens e mulheres que tivessem idade entre 20 e 35 anos. Os pacientes não apresentavam qualquer deformidade crânio-facial maior, síndromes ou fissuras lábio-palatais, nem qualquer co-morbidade metabólica.

Todos os pacientes da amostra tinham no mínimo 06 (seis) meses do pós-operatório e foram operados pela mesma equipe.

As tomografias de feixe cônico foram realizadas nos períodos (T1), até 1 (um) mês antes da cirurgia; (T2), até 15 dias após a cirurgia, e (T3), com um período de no mínimo 6 (seis) meses após a cirurgia. Todos os exames tomográficos foram realizados no mesmo aparelho, do tipo Cone Beam I-Cat[®] (Imaging Science, Hatfield, PA), seguindo o mesmo protocolo de aquisição.

Foram excluídos do estudo os pacientes que não se enquadravam nos critérios de inclusão; com deficiência transversal de maxila; que passaram por alguma intercorrência durante o tratamento ortocirúrgico e pacientes que não possuíam todas as documentações necessárias para o estudo e que tinham sido submetidos a procedimentos cirúrgicos, prévio à realização da CO.

3.2 Preparo da Amostra

A avaliação cefalométrica foi dividida em avaliação do avanço real das bases ósseas e, segundo, avaliação da estabilidade do movimento obtido após seis meses.

Após realizado o traçado, com o auxílio da ferramenta *Super-impose* do software utilizado, foi possível realizar a sobreposição das radiografias pós-operatórias imediatas com as pré-operatórias, e das radiografias pós-operatórias tardias com as pré-operatórias de cada paciente, assim como seus respectivos traçados cefalométricos, tomando por base os pontos cranométricos Sela e Nasion.

Posteriormente, quantificou-se o movimento real que cada paciente teve após o tratamento para realizar o avanço maxilo-mandibular. Essa quantificação foi possível através do traçado cefalométrico de todas as radiografias (Figuras 2 e 3).

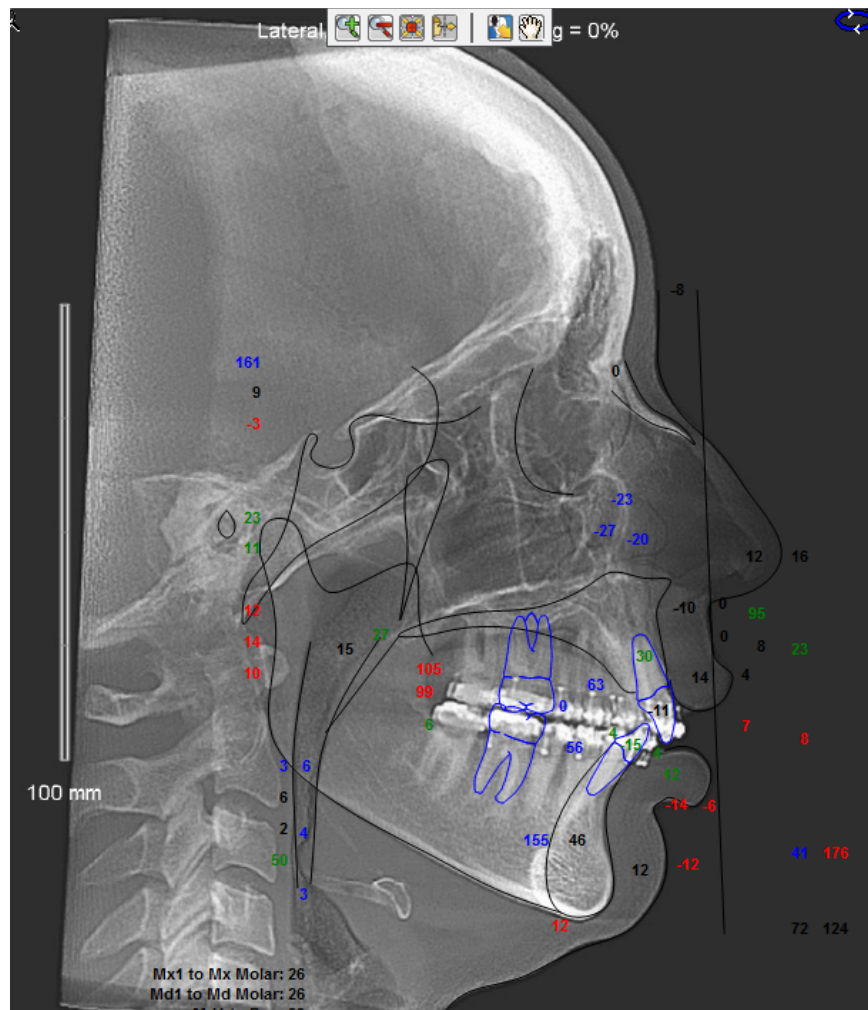


Figura 2 – Marcação dos pontos cefalométricos.

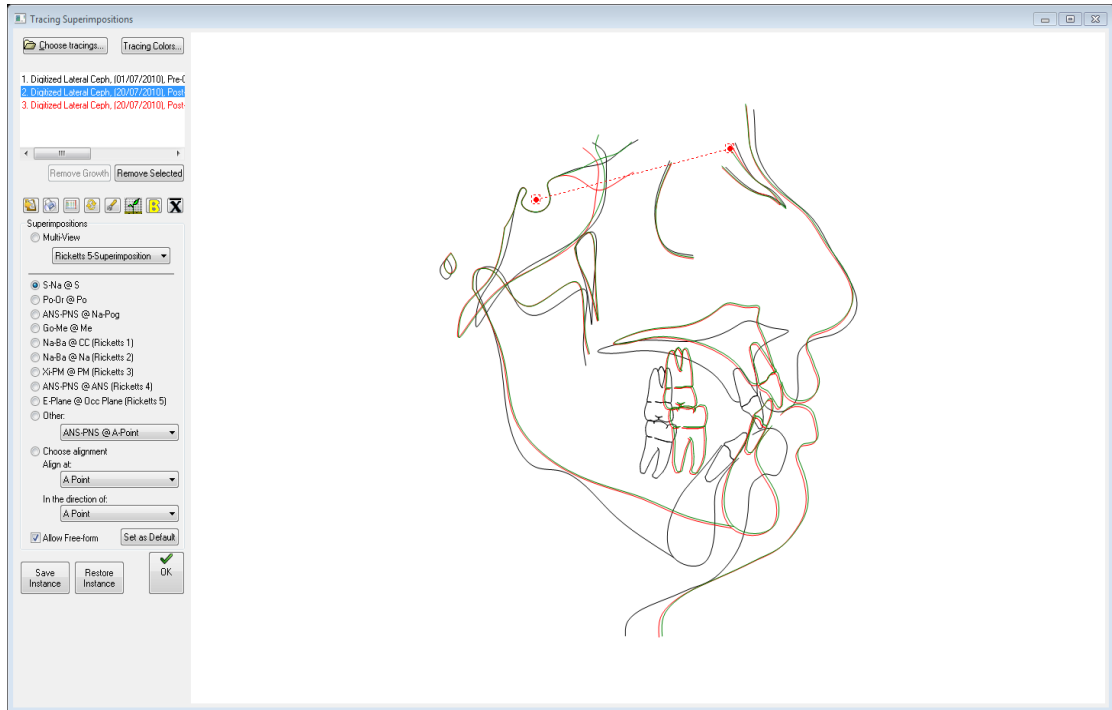


Figura 3 – Sobreposição dos traçados cefalométricos (pré, pós e pós tardio).

Para avaliar o avanço da maxila, foi tomado como referência o ponto craniométrico ponta do incisivo central superior (ICS). Já para o avanço de mandíbula, foi tomado como referência o ponto craniométrico pogônio (Pog).

As medidas acima foram avaliadas em relação à quantidade de avanço nos três períodos propostos (T1, T2 e T3) em todos os pacientes, e possibilitou a avaliação do avanço ântero-posterior das regiões avaliadas no período T2 em relação ao T1, e a estabilidade desse movimento no período T3 em relação ao T2.

3.4 Avaliação Volumétrica

Para avaliar o volume, foi utilizada a ferramenta *3D >>* do software Dolphin Image 11.7 Premium® (Dolphin Imaging & Management Solutions, Chatsworth, Calif), localizada na barra de ferramentas à esquerda da página inicial do programa. Posteriormente, foi utilizada a ferramenta *Sinus/Airway* para a análise de vias aéreas de cada paciente (Figura 4).

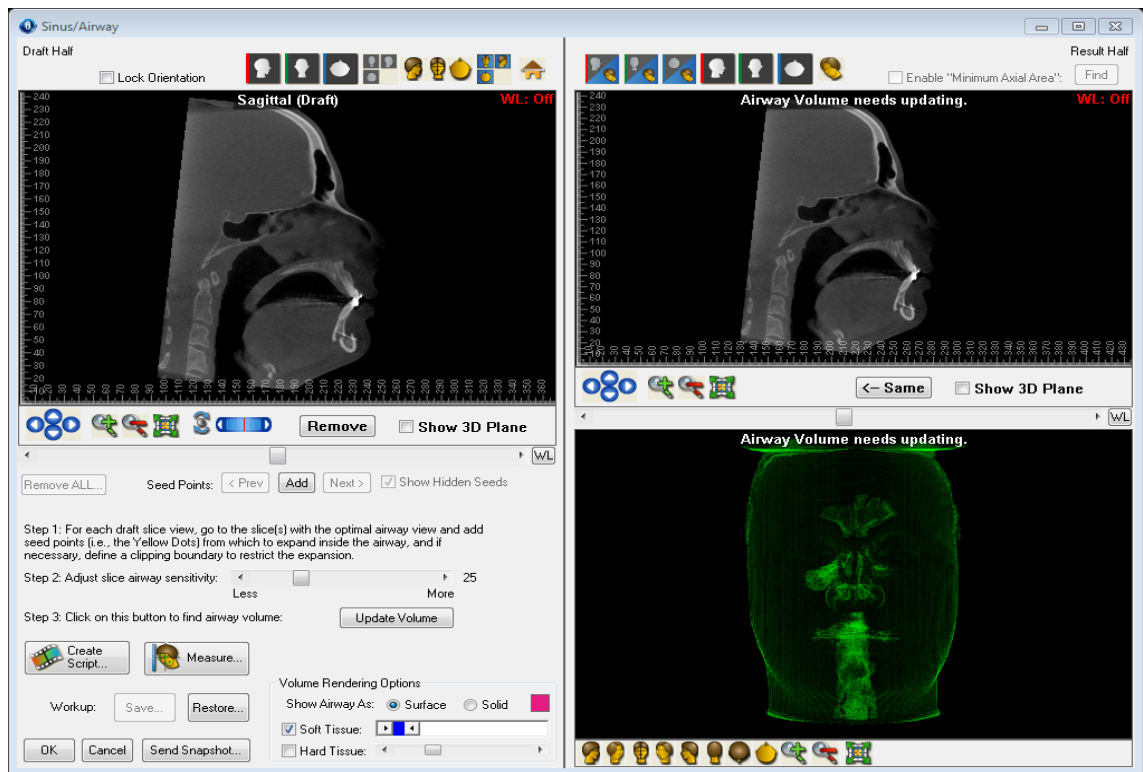


Figura 4 – Ferramenta *sinus/airway*

Em seguida, através da ferramenta *Add Seed Points*, foram marcados pontos para delimitar a região de VASP de cada paciente nos cortes axiais, coronais e sagitais, de forma que toda a extensão da VASP fosse incluída na análise (Figura 5).

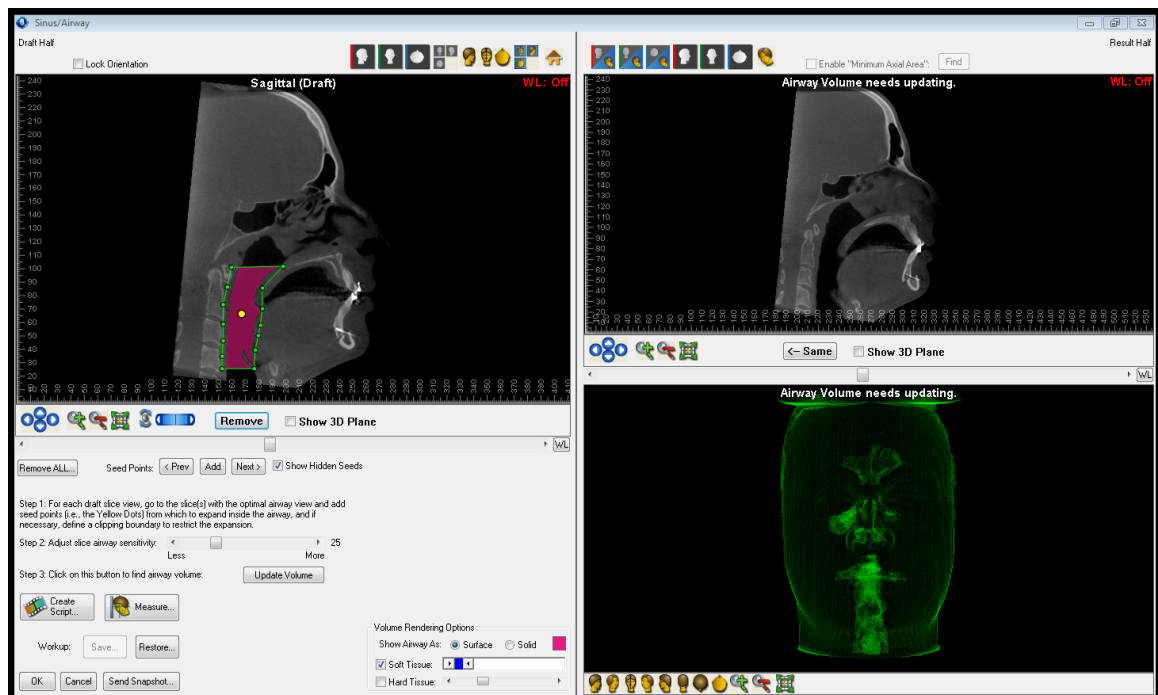


Figura 5 – Demarcação dos limites da via aérea superior utilizadas

Os limites anatômicos utilizados na análise foram: a) no limite superior, a região retropalatal, delimitada por uma linha que passava pela porção mais superior do palato duro e tocava o espaço aéreo posterior; b) no limite inferior, na região hipofaríngea, com uma linha que cruzava o espaço aéreo superior posterior acima da base da epiglote, paralela ao limite superior; c) na região mais posterior, pela parede posterior da faringe; e d) na região mais anterior, pela parede anterior da faringe, palato mole, língua e epiglote (Figura 6).

Em seguida, a sensibilidade de detecção de espaço aéreo foi padronizada em 25%, e posteriormente, foi utilizada a ferramenta *Update Volume* para a mensuração do volume da via aérea delimitada.

A partir daí, foi calculado o volume dos espaços aéreos de cada tempo avaliado, sendo possível, com isso, a comparação entre ganho volumétrico obtido no T2 em relação ao T1, com a estabilidade deste ganho no período T3. (Figura 6)

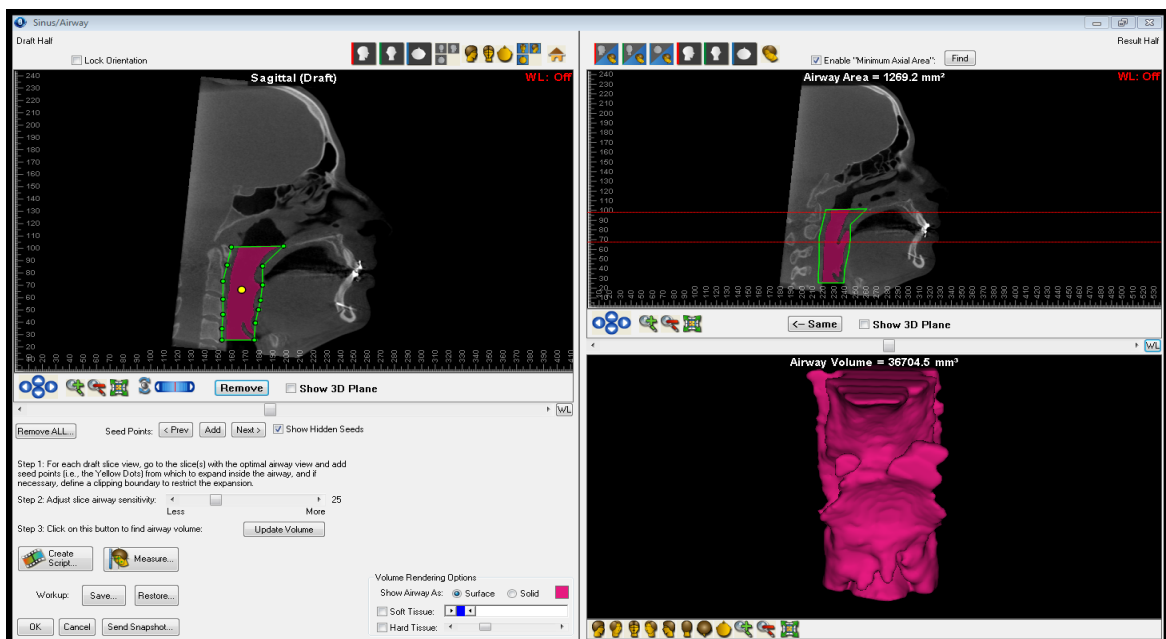


Figura 6 – Mostra o cálculo do volume total da via aérea estudada e a demarcação da área mais constricta

Após a obtenção do volume da região delimitada, com o auxílio da ferramenta *Minimum Axial Area*, duas linhas paralelas foram traçadas e posicionadas uma na parte mais superior da via aérea e a outra na região acima da epiglote para obtermos o valor da AC da VASP. (Figura 7)

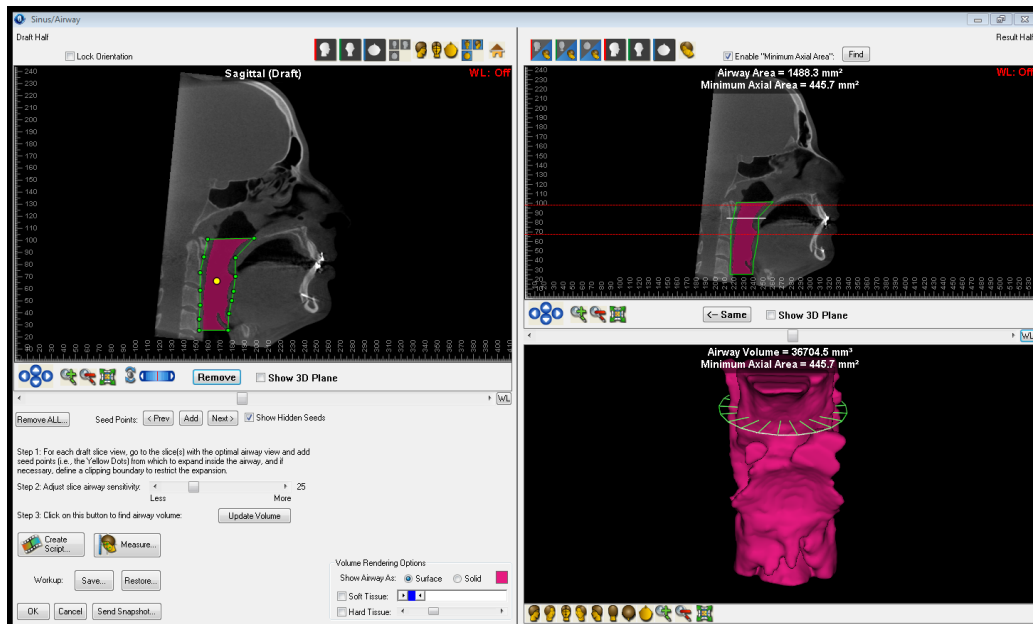


Figura 7 – Cálculo da área mais constricta

Com a quantificação dos movimentos reais das bases ósseas, foi possível avaliar e comparar a relação proporcional existente entre o avanço maxilo-mandibular, o ganho volumétrico de vias aéreas, a relação do avanço com o aumento da área mais constricta das vias aéreas, além de se poder avaliar qual a estabilidade desses movimentos em tecidos moles dos espaços aéreos.

3.5 Análise Estatística

Para a calibração intraexaminador, as medidas de 5 pacientes foram realizadas por um único examinador em duplicado (22,72% da amostra), com um intervalo de um mês entre as medições. A reprodutibilidade foi estimada pelo coeficiente de correlação intraclasse. Dados de normalidade de cada variável, em dois tempos, foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk com nível de significância $p = 0,05$. Quando $> 0,05$ foi utilizado o teste análise de variância (ANOVA) e quando $p \leq 0,05$ teste de Tukey foi utilizado para comparações entre os tempos T1, T2 e T3.

Utilizou-se o software BioEstat 5.0® (Tefé, AM) e o software Excel® for mac 2011 (Redmond, WC) que permitiu a realização de cálculos estatísticos complexos e geração de gráficos e diagramas de dispersão. Para a análise dos resultados, foram construídos gráficos para comparação da dinâmica de alterações de avanço nos três períodos estudados.

Para realização de correlação entre as variáveis utilizou-se o coeficiente de correlação de *Pearson* para determinar o nível de relacionamento das variáveis, podendo variar de -1 (relacionamento negativo perfeito), passando por zero (ausência de relacionamento) e +1 (relacionamento positivo perfeito).

4 RESULTADOS

Para a realização deste estudo foram analisados prontuários, Destes, 236 (duzentos e trinta e seis) foram submetidos à cirurgia de avanço maxilo-mandibular e foram selecionados 22 (vinte e dois) que atendiam aos critérios de inclusão para o estudo.

Os pacientes submeteram a CO para avanço maxilo-mandibular e avanço maxilo-mandibular com avanço do mento. Conforme a tabela 1.

Tabela 1 – Amostra total, evidenciando a idade, gênero, tipo de cirurgia (Mx-Maxila, Mand – Mandibula, Men – Mento) e tempo de acompanhamento.

Pacientes	Idade	Sexo	Tipo de cirurgia	Acompanhamento (meses)
1	27	F	Mx, Mand, Men	9
2	20	F	Mx, Mand, Men	7
3	33	F	Mx, Mand, Men	7
4	24	F	Mx, Mand	8
5	25	F	Mx, Mand, Men	9
6	25	F	Mx, Mand, Men	8
7	28	F	Mx, Mand	8
8	25	F	Mx, Mand, Men	8
9	32	F	Mx, Mand, Men	8
10	30	F	Mx, Mand	8
11	27	M	Mx, Mand, Men	7
12	28	M	Mx, Mand, Men	12
13	27	M	Mx, Mand, Men	7
14	24	M	Mx, Mand	13
15	26	M	Mx, Mand, Men	14
16	23	M	Mx, Mand, Men	8
17	35	M	Mx, Mand, Men	12
18	29	M	Mx, Mand, Men	9
19	26	M	Mx, Mand, Men	7
20	21	M	Mx, Mand, Men	17
21	24	M	Mx, Mand, Men	9
22	29	M	Mx, Mand, Men	8

4.1 Via aérea

4.1.1 Volume total

Foram realizados traçados cefalométricos nos 3 tempos. Foram encontrados os seguintes achados: no período de T1 em relação a T2, observa-se uma média de 8819,52 mm³ (69,00%) (p<0,01) de aumento de volume para a VASP entre T1 e T2 variando de 624,1 mm³ até 18021,6 mm³ (Figura 9). Quando comparado T3 com T2, observou-se uma diminuição de 3704,08 mm³ (42,00%) (p<0,05), concluindo-se que ocorreu uma recidiva significativa da via aérea no pós-operatório tardio, variando de 231 mm³ até 14802,2 mm³ (Figura 8). Mas, mesmo com uma recidiva considerável, observou-se um ganho real em porcentagem de 40% entre T1 e T3.

Tabela 2 – Exibe o volume total nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II para cada paciente da amostra

Pacientes	VT (mm ³) Pre	VT (mm ³) PI	VT (mm ³) PII
1	21326	21950.1	21718.7
2	15271	26598.6	24218.9
3	11269.5	20836.8	17388.1
4	8589.5	20161.8	17344.5
5	14746.6	21428.4	15005.6
6	13953.2	21151.2	15412.2
7	9515.8	18630.2	16818.8
8	13463.7	18999.9	18069.4
9	9328.1	20290.9	16391
10	9353.8	19163.2	16409.2
11	22081.8	35435.4	34782.6
12	13222.9	31244.5	25931.7
13	11432.3	17120.6	16115.5
14	19158.2	34323.6	19521.4
15	11759.6	23230.1	14191.2
16	6835.1	11147.1	10640.7
17	10777.8	25429.3	17366.2
18	13197.1	17941.1	17723.7
19	9395.6	19176.6	12495.6
20	12651.2	19665.3	19296.8
21	10768.3	16859.4	13102.9
22	13447.1	14789.5	14139.2
Média	12797.46	21616.98	17912.90

Quando foi separada a amostra por gênero, a média da amostra do gênero feminino quanto ao aumento no período entre T1 e T2 foi de 8239,39mm³ (60,62%), e observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 3043,47 mm³ (36,94%). Já a amostra do gênero masculino, quanto ao aumento no período entre T1 e T2, foi de 9302,96 mm³ (58,09%), e observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 4254,58 mm³ (44,77%).

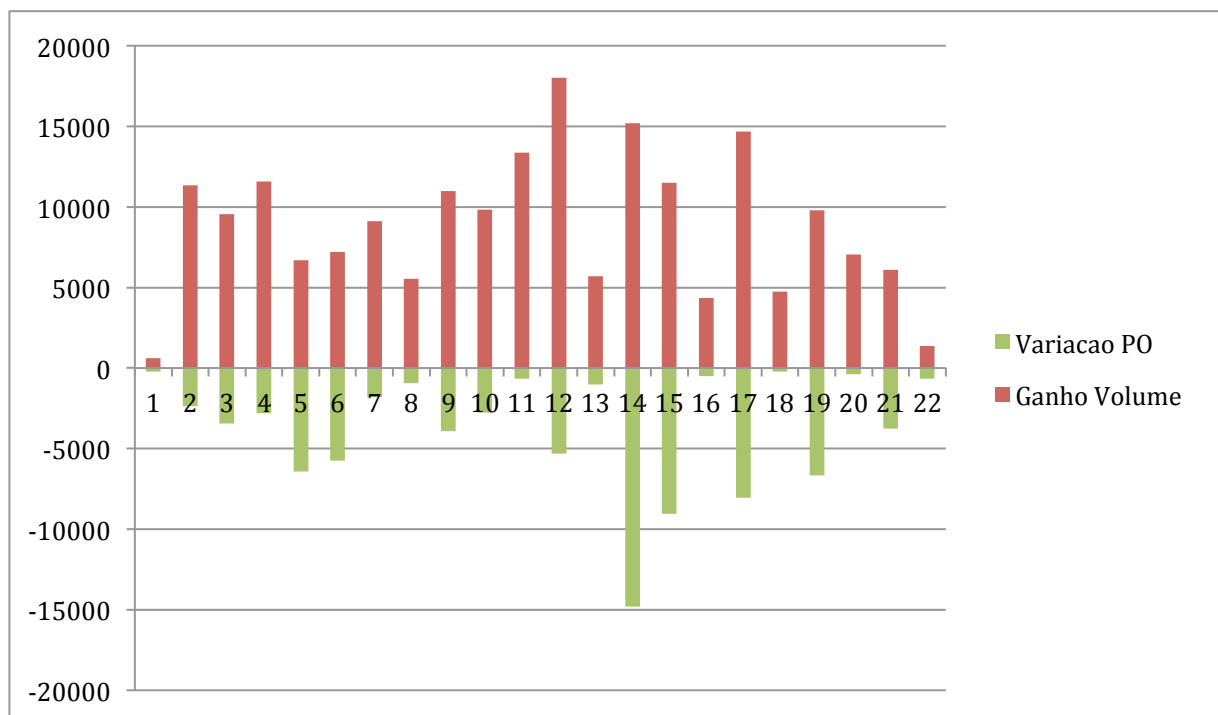


Figura 8 – Ganho de volume total entre T1 e T2 e recidiva entre T2 e T3 para cada paciente em mm³

4.1.2 Área de maior constrição

Em relação à área mais constricta, realizou-se a análise quantitativa das imagens, nos dois períodos T1 em relação a T2. Observou-se uma média de 138,45 mm² (114%) ($p < 0,01$) de aumento de área (Figura 9). Quando comparado T3 com T2 obteve-se uma diminuição de 25,47 mm² (18,40%) ($p = 0,1844$), mostrando que ocorreu uma recidiva sem significância ao T3 (Figura 9). Com uma porcentagem de (94%) de ganho real entre T1 e T3.

Quando se separou a amostra por gênero, a média da amostra em mulheres mostrou um aumento entre T1 e T2 de 145,69 mm² (45,56%) e observou-se uma recidiva média entre T2 e T3 de 23,75 mm² (16,3%). Já a amostra do gênero masculino também apresentou aumento entre T1 e T2 de 155,76 mm² (47,58%), e se observou recidiva média entre T2 e T3 de 35,03 mm² (22,49%) (Tabela 3).

Tabela 3 – Exibe a área constricta nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II para cada paciente da amostra.

Pacientes	AC (mm²) Pre	AC (mm²) PO I	AC (mm²) PO II
1	171.4	337	216.8
2	157.2	334.4	420.7
3	72.8	220.6	215.1
4	57.6	220.8	269.9
5	196.3	281.7	198
6	151	239.4	166.5
7	40.1	236.3	211.9
8	164.1	306.2	248.9
9	106.7	288.9	242.1
10	102	210.8	248.7
11	266.3	454.5	452.8
12	137.8	422.1	316.2
13	103.4	209.2	198.3
14	122.2	384.6	248.6
15	52.4	246.8	92.5
16	70.1	140.1	127.9
17	115.5	324.4	293.5
18	188.4	286	289.4
19	46.5	149.9	82.5
20	105.9	148.5	314.1
21	117.6	147.6	141.4
22	116	117.3	151
Média	120.97	259.41	233.95

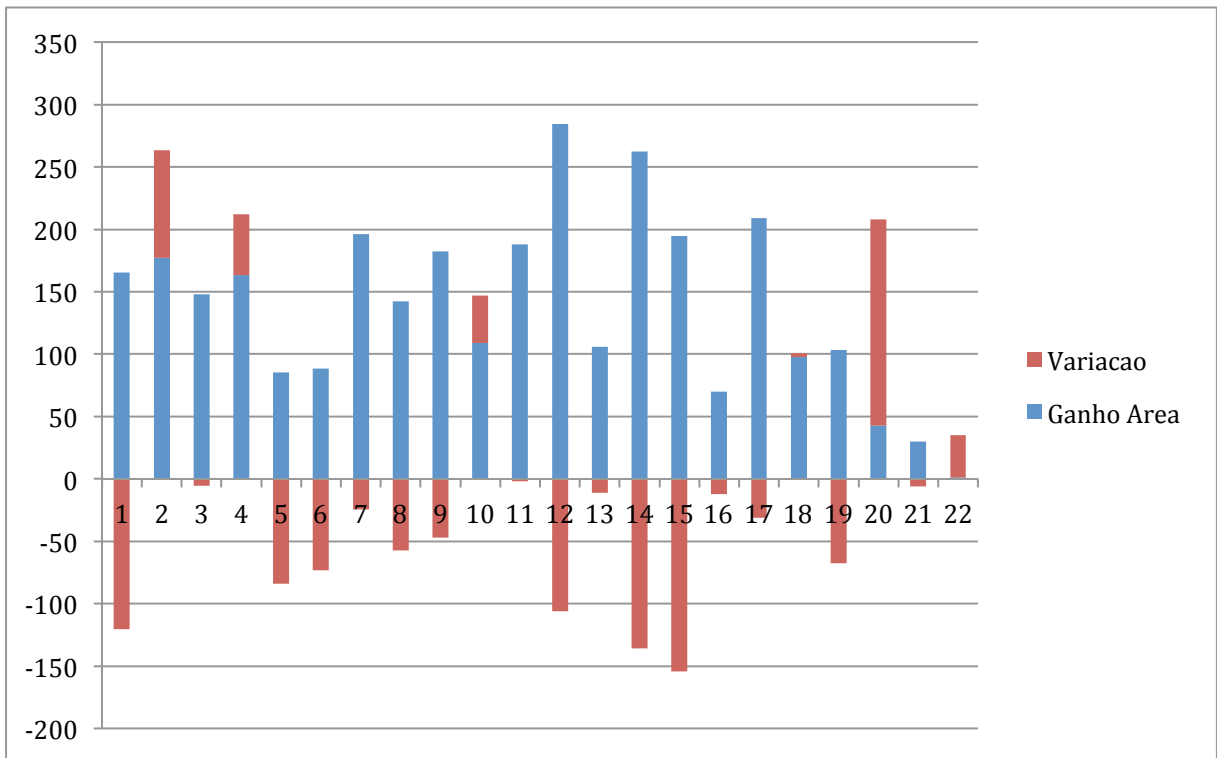


Figura 9 – Ganho de área na região mais constricta entre T1 e T2 e recidiva entre T2 e T3 para cada paciente em mm²

4.2 Base óssea

Após uma avaliação precisa dos dados absolutos da amostra, observou-se que a média de avanço da maxila, tomando como ponto o ICS no período entre T1 e T2 que foi de 5,64mm ($p < 0,001$), e observando-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 0,81mm ($p = 0,3155$). (14,41%). Já em relação à mandíbula, obteve-se uma média de avanço da maxila, tomando como ponto Pog no período entre T1 e T2 que foi de 14,19mm ($p < 0,01$), e observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 1,17mm ($p = 0,2960$) (8,23%).

Tabela 4 – Exibe os avanços nos tempos pré-operatório, pós-operatório I, pós operatório II de Pog e PIS para cada paciente da amostra.

Pacientes	Pog Pre	Pog PO I	Pog PO II	PIS Pre	PIS PO I	PIS PO II
1	58.8	74.4	73.3	72.6	80.3	80.3
2	60.5	78	78	78.6	81.2	80.9
3	44.7	67.5	64.8	60.1	70.1	68.5
4	61.1	76.6	74.1	71.1	79.3	77.9
5	71.2	72.3	72.2	67.7	72.1	71.6
6	69	77	76	73.1	80.6	78.4
7	49.7	60	56.8	66.2	70.7	70.1
8	57.4	71.4	68.7	71.6	76.4	74.2
9	56.7	68.4	68.2	62.2	70.4	70.5
10	69	78.2	77.2	74.5	77.1	76.7
11	58.6	82.6	78.3	74.9	82.7	81.5
12	74.4	80.3	80.3	76.1	81.6	81.3
13	58.9	81.6	80.9	77.4	83.3	82.3
14	65.8	82.3	81.9	75.8	80.7	80.7
15	74	87.1	86.9	78.3	84.9	84.7
16	55.9	74.1	74.1	74.8	80	79.9
17	64.4	73.8	73.1	77.8	77.8	77.2
18	68.2	84.8	82.9	83.4	87.4	84.9
19	67.8	85.1	84.7	83.5	92.8	92.8
20	49.9	68.8	68.4	69	75.8	75.2
21	81.4	87.2	85.4	77.8	81.2	80.8
22	61.4	79.5	79.1	78.1	82.4	80.5
Média	62.67	76.86	75.70	73.85	79.49	78.68

Com esses dados comprovou-se que existe uma estabilidade do movimento real da base óssea da maxila e mandíbula, considerado um parâmetro importante para se avaliar comparativamente as vias aéreas.

Quando se separou a amostra por gênero, a média da amostra do gênero feminino de avanço no ICS no período entre T1 e T2 foi de 6,05mm. Observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 0,91mm (15,04%). Já a amostra do gênero masculino quanto ao avanço no ICS no período entre T1 e T2 foi de 5,6mm. Observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 0,65mm (11,61%). E em relação ao Pog obteve-se a média da amostra do gênero feminino de avanço no Pog no período entre T1 e T2 que foi de 12,57mm, e observou-se uma relação entre

a média de recidiva entre o período T2 e T3 que foi de 1,45mm (11,54%). Já a amostra do gênero masculino, quanto ao avanço no ICS no período entre T1 e T2 foi de 16,26mm, e observou-se uma relação entre a média de recidiva entre o período T2 e T3 foi de 0,9mm (5,54%) (Tabela 5).

Tabela 5 – Avanços médios e recidivas das bases ósseas, o ganho de volume total e recidiva, aumento de área constricta bem como sua recidiva separados por gênero.

	Masculino		Feminino	
	POG M/DP	IS M/DP	POG M/DP	IS M/DP
Ganho (mm)	16.26mm/5,8	5.6mm/2,0	12.57mm/5,9	6.05mm/2,6
Recidiva (mm)	-0.9mm/2,3	-0.65mm/1,5	-1.45mm/1,6	-0.91mm/3,6
Recidiva (%)	-5.54%	-11.61%	-11.54%	-15.04%
	AC	Volume	AC	Volume
Ganho (mm ²)	155.76mm ² /93	10420.2mm ³ /5205	145.69 mm ² /39,2	8239.39mm ³ /3364,3
Recidiva (mm ²)	-35.03 mm ² /84	-4664.82 mm ³ /4650	-23.75 mm ² /65,4	-3043.47 mm ³ /1945
Recidiva (%)	-22.49%	-44.77%	-16.30%	-36.94%

4.3 Correlação dos resultados

Avaliando-se de uma forma geral e comparando-se os valores obtidos, observou-se que o avanço das bases ósseas mandibulares não está diretamente relacionado com o ganho em volume da via aérea no período pós-operatório imediato (Figura 10).

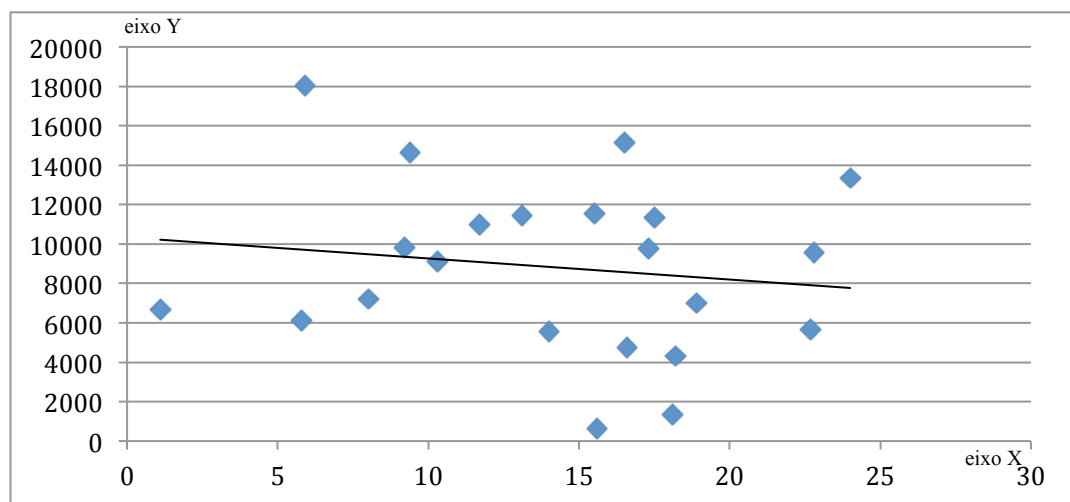


Figura 10 – Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando avanço POG (mm – eixo X) com ganho de volume total (mm³ – eixo y) (r-Pearson de -0,1455)

Quando foi realizada uma correlação entre avanço do POG e aumento da área mais constricta, não foi encontrado também da mesma forma uma correlação estatística (Figura 11).

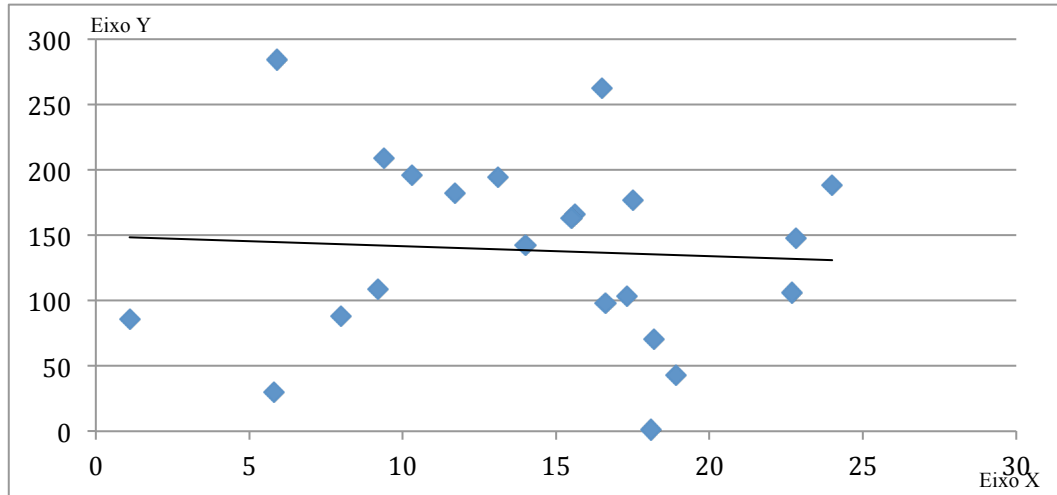


Figura 11 – Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando avanço POG (mm – eixo X) com ganho de área constricta (mm² eixo Y) (r-Pearson de -0,0631)

Quando foi realizada uma correlação entre o aumento da área de maior constrictão e o de volume total de via aérea, encontrou-se uma forte correlação estatística positiva (Figura 12).

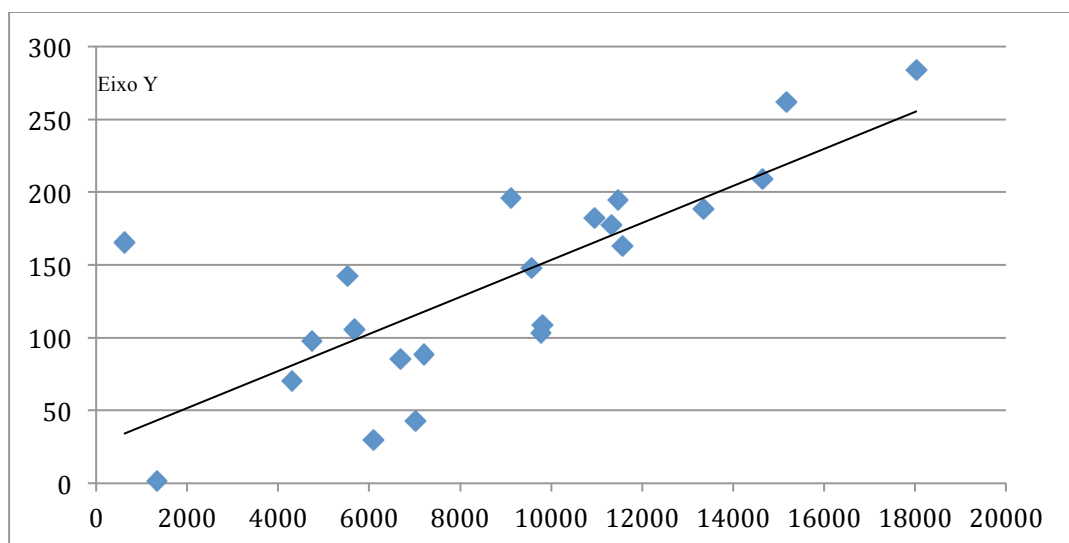


Figura 12 – Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando ganho de volume total (mm³ – eixo X) com ganho de área constricta (mm² – eixo Y) (r-Pearson de 0,7728)

Observou-se também que existe uma correlação entre o ganho de volume total com a quantidade de sua recidiva como ilustrado na Figura 13.

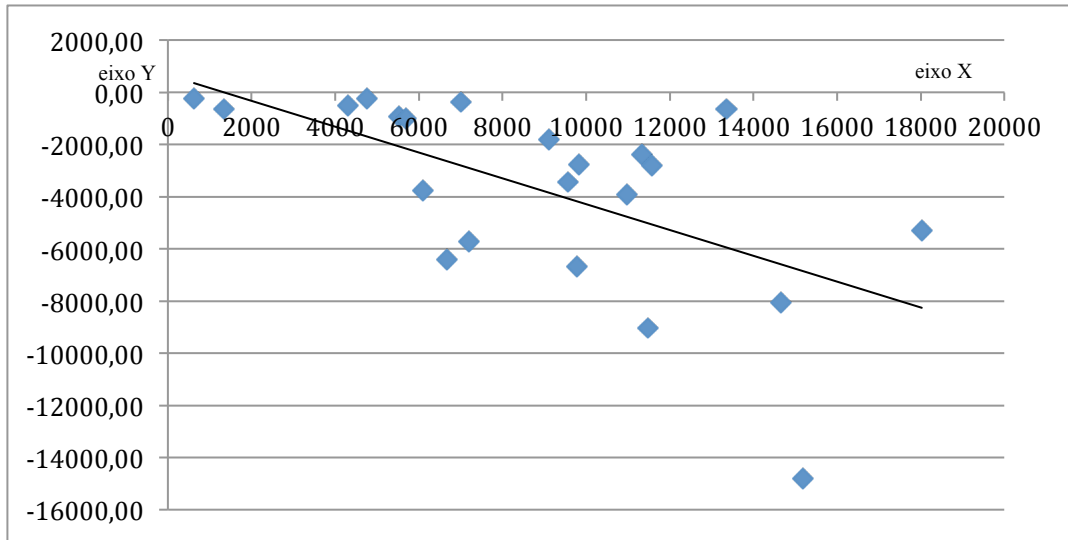


Figura 13 – Gráfico de dispersão com a geração de uma linha de tendência correlacionando ganho de volume total (mm^3 – eixo X) sua recidiva (mm^3 – eixo Y) (r-Pearson de -0,5963)

5 DISCUSSÃO

Várias metodologias são encontradas na literatura para estudar a estabilidade do reposicionamento maxilo-mandibular das via aérea e tecidos moles, no entanto a cefalométrie convencional tem falhas na sua realização como ampliação e distorção, porém ainda é utilizada com frequência para se avaliar a estabilidade após tratamentos orto-cirúrgicos. (HOFFMAN *et al.*, 1994; EGBERT *et al.*, 1995). Em uma literatura mais recente (HERNÁNDEZ-ALFARO *et al.*, 2011) observa-se a consolidação da tomografia computadorizada feixe cônico (TCFC) *Cone beam* como a melhor forma de se avaliar essas estruturas no diagnóstico, planejamento e estabilidade das vias aéreas. Nesse estudo foi utilizada a TCFC para possibilitar a avaliação 3D dos volumes totais e áreas de maior constricção. Além disso, a telerradiografia de perfil foi reconstruída através da TCFC em uma escala 1:1. A utilização destes pode possibilitar uma avaliação com uma maior acurácia e fidedignidade.

Segundo De Souza Carvalho *et al.* (2012), o avanço maxilo-mandibular promove um ganho direto em vias aéreas, podendo ser utilizada no tratamento SAOS. Segundo os mesmos autores, acontece uma recidiva após 06 meses que pode influenciar no tratamento da síndrome, devendo ser considerada durante o planejamento cirúrgico destes pacientes. Os achados deste estudo corroboram com essa informação, mesmo sendo a amostra mais homogênea quanto a idade.

Mehra *et al.* (2001) observaram um aumento médio no espaço aéreo faríngeo de 47%, na região do palato mole foi de 76% na base da língua em 30 pacientes submetidos à cirurgia ortognática de avanço maxilomandibular, propiciando melhora na qualidade respiratória dos pacientes. Isso realizando avaliações cefalométrica a partir de telerradiografias convencionais da face, o que pode comprometer o resultado final devido as desvantagens do exame radiográfico. No presente estudo, a aquisição da cefalometria foi feita a partir da tomografia computadorizada, um exame que é possível obtermos uma fidelidade maior sem distorções para obtermos um resultado real. O aumento médio do espaço aéreo faríngeo superior foi de 69% com uma recidiva de 42%, porém foi obtido um ganho real de 40%, demonstrando que apesar da recidiva significativa entre pós-operatório imediato e tardia, houve um ganho final de VASP, sem comprometer o resultado do procedimento cirúrgico nas bases ósseas achados que vêm a corroborar com diferentes autores (BEAR; PRIEST, 1980; LI, *et al.*, 2001; MEHRA *et al.*, 2001; GONÇALVES *et al.*, 2006).

Nos nossos achados, observou-se que tanto os homens quanto as mulheres apresentavam alterações na região de VASP, porém os homens apresentaram uma recidiva do volume ligeiramente maior que as mulheres. As mulheres apresentaram uma recidiva de 36,94%. Já nos homens a recidiva foi de 44,77%. Degerliyurt *et al.* (2009) avaliaram a diferença na resposta da VASP entre os gêneros em pacientes tratados com cirurgia ortognática e concluíram que não há diferença significativa quando comparados os dois gêneros. Samman, Tang e Xia (2002) avaliaram 70 pacientes submetidos à cirurgia ortognática e observaram que tanto os homens quanto as mulheres tinham alterações na região das VASP, porém só as mulheres apresentaram alterações na região de hipofaringe.

Nagakawa *et al.* (1998), estudando 25 pacientes submetidos à cirurgia de recuo mandibular, observaram que havia uma diminuição da região das VASP no pós-operatório imediato, porém em longo prazo existia uma recuperação da VASP nos pacientes do gênero feminino. Nos pacientes do gênero masculino essa diminuição da VASP se manteve em longo prazo. Os autores afirmaram que há diferença entre a resposta da VASP quando comparados os dois gêneros.

Outro dado obtido neste estudo foi quanto ao aumento da área mais constricta da via aérea. Trata-se de um tema não citado na literatura, avaliou-se essa área associada ao avanço maxilo-mandibular. Estranho não se encontrar na literatura ninguém que tenha estudado isso uma vez que pela física dos fluidos, mesmo tendo ocorrido um ganho de volume total da via aérea, não significa necessariamente um ganho de qualidade de fluxo de ar na via aérea, se na área de maior constrictão não conseguir proporcionar uma amplitude da mesma. No presente estudo, a média de ganho na área mais constricta da via aérea com o avanço maxilo-mandibular foi avaliada, e foi observado um aumento de 94% de ganho real. Este dado é importante pois, mesmo com um grande volume de via aérea, se a área de maior constrictão desta região ainda permanecesse reduzida, haveria um comprometimento do fluxo de ar nesta região anatômica. Desta forma, o aumento da área mais constricta pode representar o principal ganho anatômico no que diz respeito à função respiratória.

O avanço da idade diminui o espaço aéreo faríngeo e o palato mole torna-se mais longo e espesso, aumentando a incidência da SAOS em indivíduos com idade avançada (JOHNSTON; RICHARDSON, 1999). No presente trabalho, foi selecionada uma amostra homogênea quanto à idade com o objetivo de minimizar a influencia da idade biológica dos pacientes nas alterações de vias aéreas, o que poderia gerar discrepância nos valores.

Diversos Estudos têm demonstrado um aumento do espaço aéreo a partir da 6ª semana até 14 meses após o procedimento cirúrgico de avanço maxilo-mandibular (MEHRA

et al., 2001; ÁLVARES; TAVANO, 1998). No estudo realizado, os pacientes apresentavam quadros de deformidade dento-facial classe II com má oclusão, pressupondo diminuição na capacidade respiratória e sendo indicados à cirurgia. A atenção maior foi dada às mudanças morfológicas das vias aéreas pós-cirurgia, com o intuito de ampliar as vias aéreas e melhorar a respiração do paciente. Nos 22 pacientes avaliados, observou-se aumento nos espaços aéreos faríngeos superiores, tanto em T2 como em T3, demonstrando confiabilidade e a segurança deste tratamento cirúrgico para o aumento da via aérea nos pacientes.

Segundo Li *et al.* (2000), realizaram um estudo e utilizaram o avanço maxilo-mandibular para tratar pacientes com deformidades dento-faciais e observaram que com um avanço de maxila de 10mm isso representava um ganho de 5mm no espaço aéreo, prevendo uma relação entre o movimento das bases ósseas e o ganho de via aérea de 2:1 em um estudo com dois tempos cirúrgicos pré e pós operatório imediato de acompanhamento com um pós operatório recente. No presente trabalho, realizou-se acompanhamento em três tempos e um pós-operatório de 6 meses e esta proporção foi observada para o período T2 em relação a T1 na VASP. No entanto, para o pós-operatório tardio, essa relação caiu para 4:1. Ou seja, há uma estabilidade no avanço maxilo-mandibular, mas o ganho na via aérea não se manteve em longo prazo.

Gonçalves *et al.* (2006) realizaram um estudo com o propósito de analisar a estabilidade em longo prazo das cirurgias de avanço do complexo maxilo-mandibular, observando que grandes avanços cirúrgicos nos pacientes, demonstraram boa estabilidade em acompanhamento pós-operatório tardio.

O avanço maxilo-mandibular é um procedimento com alto nível de estabilidade onde 80% dos pacientes não apresentam nenhuma recidiva após a cirurgia e 20% apresentam graus leves de recidiva (PROFFIT; TURVEY; PHILLIPS, 1996, 2007). Todos os pacientes incluídos neste estudo foram submetidos a avanço maxilo-mandibular para correção de deformidades dento-faciais classe II, sendo a média de avanço realizado 5,64mm. Todos os pacientes foram considerados pela análise facial clínica como apresentando uma deficiência antero-posterior da maxila e mandíbula e todos os pacientes foram avaliados segundo os princípios do planejamento baseado na análise facial de Arnett e Gunson (2004).

Proffit; Turvey; Phillips. (1996) realizaram um estudo abordando a estabilidade da cirurgia ortognática de uma maneira hierárquica. Concluíram que o avanço maxilo-mandibular oferece boa estabilidade aos pacientes submetidos a esse tipo de cirurgia bimaxilar. Hoffman *et al.* (1995) indicaram que o avanço mandibulare é um procedimento estável, estatisticamente e cirurgicamente previsível quando avaliado até 12 meses após a

cirurgia. Neste trabalho, comprovou-se que o movimento de avanço maxilo-mandibular é bastante estável com índices de recidiva baixos, que não trazem comprometimentos clínicos para o paciente. Esta avaliação é fundamental para este estudo no intuito de comprovar que a avaliação de via aérea não sofreu influências de uma possível recidiva de bases ósseas.

No presente estudo observou-se, estatisticamente, um aumento significativo do volume das vias aéreas no período pós-operatório imediato e pós-operatório tardio em comparação com o pré-operatório, demonstrando que esse ganho, apesar de ocorrer um grau de recidiva, é estável em um acompanhamento de 06 meses. Observou-se também uma íntima relação entre os ganhos de base óssea, a área mais constricta das vias aéreas superiores e o volume das vias aéreas de uma forma geral, quanto ao gênero. Conseguiram-se informações importantes quanto ao ganho imediato dos valores e das perdas em milímetros quadrados quando se trata da área de maior constrictão e milímetros cúbicos, quando se referiu ao volume das vias aéreas que ocorrem no período tardio. Esses dados podem ser considerados ao se avaliar a possibilidade de sobrecorreção de deformidades dento-esqueléticas para se obter um resultado ideal e mais funcional em vias aéreas. Com isso pode-se citar que um equilíbrio entre restabelecer a função para o paciente e a otimização da estética seria muito importante no tratamento desse tipo de deformidades.

6 CONCLUSÃO

Baseado na amostra estudada conclui-se que:

1 – O avanço maxilo-mandibular provocou um aumento na via aérea estatisticamente significante e não se manteve a longo prazo, ocorrendo desta forma uma diminuição do volume ganho, mais observou-se que mesmo com a diminuição do volume total obtivemos um ganho de 40% de ganho real de via aérea, sem diferenças entre gênero.

2 – A área de maior constrição da via aérea apresenta um aumento significativo após o avanço maxilo-mandibular e se mantém a longo prazo, sem diferenças entre gênero.

3 – O avanço maxilo-mandibular é um movimento estável a longo prazo sem diferenças estatísticas entre gênero, porém as mulheres apresentam uma recidiva óssea ligeiramente maior que os homens.

REFERÊNCIAS

ABOUDARA, C.; NIELSEN, I.; HUANG, J. C. *et al.* Comparison of airway space with conventional lateral headfilms and 3- dimensional reconstruction from cone-beam computed tomography. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.135, n.4, p. 468-479, 2009.

ÁLVARES, L. C.; TAVANO, O. **Curso de radiologia em odontologia**. 4^a ed. São Paulo: Santos; 1998.

ARAUJO, A.; SCHENDEL, S. Total maxillary advancement with and without bone grafting. **J Oral Surg.**, v.36, n.11, p. 849-858, 1978.

ARNETT, G. W.; GUNSON, M. J. Facial planning for orthodontists and oral surgeons. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.126, n.3, p.290-295, 2004.

BEAR, S. E.; PRIEST, J. H. Sleep apnea syndrome: correction with surgical advancement of the mandible. **J Oral Surg.**, v.38, n.7, p.543-549, 1980.

BELL, W. H. Simultaneous repositioning of the maxilla, mandible and chin. **Am J Orthod.**, v.89, n.1, p.28-50, 1986.

BITONTI, D. A. Skeletal surgery for airway issues. **Oral Maxillofacial Surg Clin N Am.**, v.19, n.3, p.381-393, 2007.

CHEN, F.; TERADA, K.; HANADA, K. *et al.* Predicting the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.63, p.1509-1514, 2005.

CHEN, F.; TERADA, K.; HUA, Y. *et al.* Effects of bimaxillary surgery and mandibular setback surgery on pharyngeal airway measurements in patients with Class III skeletal deformities. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.131, n.3, p.372-377, 2007.

DE SOUZA CARVALHO, A. C.; MAGRO FILHO, O.; GARCIA JUNIOR, I. R. *et al.* Cephalometric and three-dimensional assessment avaluation of stability of posterior airway space after maxillomandibular advancement. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v.41, n.9, p.1102-1111, 2012.

DEGERLIYURT, K.; UEKI, K.; HASHIBA, Y. *et al.*. The effect of mandibular setback or two-jaw surgery on pharyngeal airway among different genders. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v.38, n.6, p.647-652, 2009.

EGBERT, M.; HEPWORTH, B.; MYALL, R.; WEST, R. Stability of Le Fort I osteotomy with maxillary advancement: a comparison of combined wire fixation and rigid fixation. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.53, n.3, p.243-248, 1995.

EGGENSPERGER, N.; SMOLKA, K.; JONHER, A. *et al.* Long-term changes of hyoid bone and pharyngeal airway size following advancement of the mandible. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, v. 99, n.4, p.404-410, 2005.

GONÇALVES, E. S. **Estudo cefalométrico computadorizado do espaço aéreo faríngeo de pacientes submetidos à cirurgia ortognática para correção de prognatismo mandibular.** 2006. 142f. [Tese de Doutorado] – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo Baurú, 2006.

GOODDAY, R. Diagnosis, treatment planning, and surgical correction of obstructive sleep apnea. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.67, n.10, p.2183-2196, 2009.

GRECO, J. M.; FROHBERG, U.; VAN SICKELS, J. E. Long-term airway space changes after mandibular setback using bilateral sagittal split osteotomy. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v.19, n.2, p.103-105, 1990.

GÜVEN, O.; SARACOGLU, U. Changes in pharyngeal airway space and hyoid bone positions after body osteotomies and sagittal split ramus osteotomies. **J Craniofac Surg.**, v.16, n.1, p. 23-30, 2005.

HERNÁNDEZ-ALFARO F, GUIJARRO-MARTÍNEZ R, MAREQUE-BUENO J. Effect of mono- and bimaxillary advancement on pharyngeal airway volume: cone-beam computed tomography evaluation. **J Oral Maxillofac Surg.** p.395-400 2011 Nov;69(11): Epub 2011 Jul 27.

HOCHBAN, W.; SCHURMANN, R.; BRANDENBURG, U. *et al.* Mandibular setback for surgical correction of mandibular hyperplasia--does it provoke sleep-related breathing disorders. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v.25, n.5, p.333-338, 1996.

HOFFMAN, G. R.; MOLONEY, F. B.; EFFENEY, D. J. The stability of facial advancement surgery (in the management of combined mid and lower dentofacial deficiency). **J Craniomaxillofac Surg.**, v.22, n.2, p.86-94, 1994.

HOFFMAN, G. R.; MOLONEY, F. B. The stability of facial osteotomies. 4. Maxillary and mandibular (with or without chin) advancement with rigid internal fixation. *Aust Dent Journal*, v.40, n.6, p.365-71, 1995.

JOHNSTON, C. D.; RICHARDSON, A. Cephalometric changes in adult pharyngeal morphology. *Eur J Orthod.*, v. 21, n.4, p.357-362, 1999.

JAKOBSONE, G.; NEIMANE, L.; KRUMINA, G. Two- and three-dimensional evaluation of the upper airway after bimaxillary correction of Class III malocclusion. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, v.110, n.2, p.234-242, 2010.

JENSEN, A. C.; SINCLAIR, P. M.; WOLFORD, M. Soft tissue changes associated with double jaw surgery. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v.101, n.3, p.266-275, 1992.

KITAGAWARA, K.; KOBAYASHI, T.; YOKOBAYASHI, O. *et al.* Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and arterial oxygen saturation. *Int J Oral Maxillofac Surg.*, v.37, n.4, p.328-333, 2008.

KUO, P. C.; WEST, R. A.; BLOOMQUIST, D. S. *et al.* The effect of mandibular osteotomy in three patients with hypersomnia sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.*, v.48, n.5, p.385-392, 1979.

LI, K. K.; RILEY, R. W.; POWELL, N. B. *et al.* Obstructive sleep apnea surgery: genioglossus advancement revisited. *J Oral Maxillofac Surg.*, v.59, n.10, p.1181-1185, 2001.

MEHRA, P.; DOWNIE, M.; PITA, M. C. *et al.* Pharyngeal airway space changes after counterclockwise rotation of the maxillomandibular complex. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, v.120, n.2, p.154-159, 2001.

MUTO, T.; YAMAZAKI, A.; TAKEDA, S. *et al.* Accuracy of predicting the pharyngeal airway space on the cephalogram after mandibular setback surgery. *J Oral Maxillofac Surg.*, v.66, n.6, p.1099-1103, 2008.

NIMKARN, Y.; MILES, P. G.; WAITE, P. D. Maxillomandibular advancement surgery in obstructive sleep apnea syndrome patients: long-term surgical stability. *J Oral Maxillofac Surg.*, v.53, n.p1414-1418, 1995.

PARK, J. W.; KIM, N. K.; KIM, J. W. *et al.* Volumetric, planar and linear analyses of pharyngeal airway change on computed tomography and cephalometry after mandibular setback surgery. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.138, n.3, p.292-299, 2010.

PROFFIT, W. R.; PHILLIPS, C.; PREWITT, J. W. *et al.* Stability after surgical-orthodontic correction of skeletal Class III malocclusion. II. Maxillary advancement. **Int J Adult Orthod Orthogn Surg.**, v.6, n.2, p.71-80, 1991.

PROFFIT, W. R.; TURVEY, T. A.; PHILLIPS, C. Orthognathic surgery: A hierarchy of stability. **Int J Adult Orthod Orthognath Surg.**, v.11, n.3, p.191-204, 1996.

RILEY, R. W.; POWELL, N. B.; GUILLEMINAULT, C. Maxillary, mandibular, and hyoid advancement for treatment of obstructive sleep apnea: a review of 40 patients. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.48, n.1, p.20-26, 1990.

RILEY, R. W.; POWELL, N. B.; GUILLEMINAULT, C. Obstructive sleep apnea syndrome: a surgical protocol for dynamic upper airway reconstruction. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.51, n.7, p.742-749, 1993.

SAITOH, K. Long-term changes in pharyngeal airway morphology after mandibular setback surgery. **Am J Orthod Dentofacial Orthop.**, v.125, n.5, p.556-61, 2004.

SAMMAN, N.; TANG, S. S.; XIA, J. Cephalometric study of the upper airway in surgically corrected Class III skeletal deformity. **Int J Adult Orthodon Orthognath Surg.**, v.17, n.3, p.180-190, 2002.

TSELNIK, M.; POGREL, M. A. Assessment of the pharyngeal airway space after mandibular setback surgery. **J Oral Maxillofac Surg.**, v.58, n.3, p.282-285, 2000.

TURNBULL, N. R.; BATTAGEL, J. M. The effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway dimensions and quality of sleep. **J Orthod.**, v.27, n.3, p.235-247, 2000.

VOS, M. D.; BASS, E. M.; LANGE, J. *et al.* Stability of mandibular advancement procedures: Bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, v.38, n.1, p.7-12, 2009.

WOLFORD, L. M.; EPKER, B. N. The combined anterior and posterior maxillary osteotomy: a new technique. **J Oral Surg.**, v.33, n. p.842-851, 1982.

ANEXOS

ANEXO 1 – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



Universidade Federal do Ceará
Comitê de Ética em Pesquisa

Of. N° 222/12

Fortaleza, 05 de julho de 2012.

Protocolo COMEPE n° 86/12

Pesquisador responsável: Phelype Maia Araújo.

Título do Projeto: "Avaliação do espaço aéreo superior posterior de pacientes submetidos a cirurgia de avanço maxilo-mandibular."

Levamos ao conhecimento de V.S^a. que o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará – COMEPE, dentro das normas que regulamentam a pesquisa em seres humanos, do Conselho Nacional de Saúde – Ministério da Saúde, Resolução n° 196 de 10 de outubro de 1996 e complementares, aprovou o protocolo e o TCLE do projeto supracitado na reunião do dia 04 de julho de 2012.

Outrossim, informamos, que o pesquisador deverá se comprometer a enviar o relatório parcial e final do referido projeto.

Atenciosamente,

Dr. Fernando A. Faria Secundo
Convidado do Comitê
de Ética em Pesquisa
COMEPE/UFC