

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
FOP-UNICAMP

UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

**CAUBY MAIA CHAVES JÚNIOR**  
Cirurgião-dentista

**PACIENTES COM SÍNDROME DA APNÉIA E HIPOPNÉIA  
DO SONO OBSTRUTIVA AVALIADOS PELA ANÁLISE  
CEFALOMÉTRICA DAS CONTRA-PARTES DE ENLOW**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas, para  
obtenção do grau de Doutor em Ortodontia.

PIRACICABA

2000

607511006

UNIDADE Be  
N.º CHAMADA:  
TUNICAMP  
C398.p  
V. E  
TOMBO B.º 45354  
PRX. 16.392101  
C  D   
PREC.º R\$ 11,00  
DATA 25/07/01  
N.º CPD

CM00157765-2

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
FOP-UNICAMP

**CAUBY MAIA CHAVES JÚNIOR**

Cirurgião-dentista

**PACIENTES COM SÍNDROME DA APNÉIA E HIPOPNÉIA  
DO SONO OBSTRUTIVA AVALIADOS PELA ANÁLISE  
CEFALOMÉTRICA DAS CONTRA-PARTES DE ENLOW**

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da  
Universidade Estadual de Campinas, para obtenção do grau de  
Doutor em Ortodontia.

Orientador: PROF. DR. DARCY FLÁVIO NOUER

BANCA EXAMINADORA: PROF. DR. SÉRGIO TUFIK

PROF. DR. LUCIANO DA SILVA CARVALHO

PROF. DR. PEDRO FELIPE CARVALHEDO DE BRUIN

PROF<sup>A</sup> DR<sup>A</sup> MARIA HELENA CASTRO DE ALMEIDA

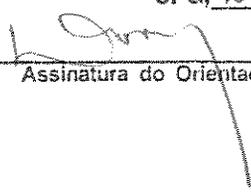
PROF. DR. DARCY FLÁVIO NOUER

Este exemplar foi devidamente corrigido,  
de acordo com a Resolução CCPG-036/83

CPG, 10 / 07 / 2001

PIRACICABA

2000

  
Assinatura do Orientador

### Ficha Catalográfica

C398p Chaves Júnior, Cauby Maia.  
Pacientes com síndrome da apnéia e hipopnéia do sono obstrutiva avaliados pela análise cefalométrica das contra-partes de Enlow. / Cauby Maia Chaves Júnior. -- Piracicaba, SP : [s.n.], 2000. xviii, 157p. : il.

Orientador : Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer.  
Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Cefalometria. 2. Ortodontia. I. Nouer, Darcy Flávio. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marilene Girello CRB/8-6159, da Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de DOUTORADO, em sessão pública realizada em 22 de Novembro de 2000, considerou o candidato CAUBY MAIA CHAVES JUNIOR aprovado.

1. Prof. Dr. DARCY FLAVIO NOUER

2. Prof. Dr. PEDRO FELIPE CARVALHEDO DE BRUIN

3. Prof. Dr. LUCIANO DA SILVA CARVALHO

4. Prof. Dr. SERGIO TUFIK

5. Profa. Dra. MARIA HELENA CASTRO DE ALMEIDA

## **DEDICO ESTE TRABALHO**

À minha esposa **Anastácia** e à nossa filha **Louise**, pela compreensão, paciência e fonte inesgotável de amor mesmo durante os muitos momentos em que estive ausente.

Aos meus pais, **Cauby e Virgínia**, pelo grande exemplo de companheirismo, caráter e humildade transmitidos ao longo de toda minha vida.

Aos meus irmãos, **Rodrigo, Alexandre e Ana Virgínia**, pelo apoio e confiança.

## AGRADECIMENTO ESPECIAL

Ao ***Prof. Dr. Darcy Flávio Nouer***, pela oportunidade de estar sob sua orientação e contar com seu incentivo constante. Sua dignidade como homem, respeito ao ser humano e ética profissional serão sempre exemplos em minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina- Universidade Federal de São Paulo, onde foram realizados todos os exames médicos desta pesquisa , e em especial, ao chefe deste Departamento, **Prof. Dr. Sérgio Tufik**, grande incentivador durante todos esses anos.

À Professora Dra. **Maria Helena Castro de Almeida**, Professora Dra. **Maria Beatriz Borges de Araújo Magnani** e Professora Dra. **Vânia Célia Vieira de Siqueira** pela amizade, orientação profissional e sugestões que contribuíram para o enriquecimento deste trabalho de pesquisa.

Ao **Prof. Dr. Antônio Wilson Sallum**, Diretor da FOP/ UNICAMP, pelo constante apoio à pesquisa nesta instituição.

Ao Comitê de Ética em Pesquisa, representado pelo **Prof. Dr. Antônio Bento Alves de Moraes**, pela coerência e rigor científico com que analisou nosso projeto de pesquisa.

Aos colegas de Pós-Graduação (Especialização, Mestrado e Doutorado) em Ortodontia e Ortopedia Facial pela agradável convivência e amizade cultivada .

Aos funcionários do Departamento de Odontologia Infantil da FOP/ UNICAMP, Roberto, Jorge, Raquel, Maria de Lourdes e Pedro, pela presteza e atenção com que sempre me trataram .

Aos amigos Pedro e Soraia pelo apoio e amizade constante.

À Sra. Mônica Casajus, pelas avaliações estatísticas.

A Deus que iluminou cada passo desta pesquisa.

## SUMÁRIO

<b>LISTAS</b> .....	01
<b>RESUMO</b> .....	05
<b>ABSTRACT</b> .....	07
Capítulo 1	
<b>INTRODUÇÃO</b> .....	09
Capítulo 2	
<b>REVISTA DA LITERATURA</b> .....	13
2.1. A Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva(SAHSO) ..	13
2.2. A Cefalometria e a SAHSO.....	19
2.3. Os Estudos de Enlow.....	33
Capítulo 3	
<b>PROPOSIÇÕES</b> .....	43
Capítulo 4	
<b>CASUÍSTICA E MÉTODO</b> .....	45
Capítulo 5	
<b>RESULTADOS</b> .....	87
Capítulo 6	
<b>DISCUSSÃO</b> .....	119
Capítulo 7	
<b>CONCLUSÕES</b> .....	137

Capítulo 8	
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	139
<b>APÊNDICE</b> .....	151

# LISTAS

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

SAHSO:	Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva
CO <sub>2</sub> :	dióxido de carbono
SaO <sub>2</sub> :	saturação mínima de oxihemoglobina
IAH:	índice de apnéia e hipopnéia
IMC:	índice de massa corpórea
Kg/m <sup>2</sup> :	quilogramas por metro quadrado
EEG:	eletroencefalograma
EOG:	eletroculograma
EMG:	eletromiograma
ECG:	eletrocardiograma
REM:	“rapid eyes movements”
NREM:	não REM
SOL:	sono de ondas lentas
O <sub>2</sub> :	oxigênio
et al.:	e outros
In:	em
s.l.:	sem local
fig.:	figura
pag.:	página
tab.:	tabela
Apud:	em
°:	grau
%:	por cento
mm:	milímetro
DP:	desvio padrão
n:	tamanho da amostra
EE:	ponto esfenotmoidal
Ar:	ponto articular
PrS:	ponto próstio superior
Id:	ponto infra-dentário
A:	ponto A
B:	ponto B
PTM:	ponto ptérigo-maxilar
RaP:	ponto da margem posterior do ramo mandibular
RaA:	ponto da margem anterior do ramo mandibular
Me:	ponto mentoniano

Go <sub>c</sub> :	ponto gônio cefalométrico
FCM:	fossa craniana média
MP:	naso-maxilar posterior
MP neutra:	naso-maxilar posterior neutra
POF:	plano oclusal funcional
Ref:	linha de referência
EON:	eixo oclusal neutro
PRaP:	plano da borda posterior do ramo mandibular
PRaA:	plano da borda anterior do ramo mandibular
Ra:	ramo mandibular

## **LISTA DE FIGURAS**

- Fig.1: paciente da amostra conectado durante a realização do exame polissonográfico
- Fig.2: paciente da amostra posicionado no cefalostato para obtenção da telerradiografia em norma lateral
- Fig.3: desenho anatômico
- Fig.4: pontos cefalométricos
- Figs.5 e 6: linhas e planos cefalométricos
- Fig.7: efeito agregado FCM.A/Ra.B
- Fig.8: efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id
- Fig.9: alinhamento da FCM
- Fig.10: alinhamento do ramo
- Fig.11: largura Ra/FCM

- Fig.12: maxila A/mandíbula B
- Fig.13: maxila PrS/mandíbula Id
- Fig.14: dimensão vertical MP/Ra.FCM
- Fig.15: alinhamento corpo-oclusal
- Fig.16: ângulo goníaco
- Fig.17: curva de Spee
- Fig.18: traçado cefalométrico de Enlow
- Fig.19: gráfico das distâncias de Mahalanobis
- Figs.20-22: gráficos da precisão das medidas cefalométricas
- Figs.23-33: distribuição percentual dos pacientes segundo o IAH e o efeito neutro, protrusivo ou retrusivo mandibular para cada variável cefalométrica isoladamente
- Fig.34: distribuição percentual dos pacientes segundo o efeito neutro, protrusão mandibular e retrusão mandibular para cada variável cefalométrica
- Figs.35-48: diagramas de dispersão correspondentes aos coeficientes de correlação de Pearson entre IAH e as variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas

## LISTA DE TABELAS

- Tab.1: médias, DP, máximo e mínimo para as variáveis antropométricas
- Tab.2: medidas para avaliar a precisão das variáveis
- Tab.3-5: médias, DP, máximo e mínimo para as variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas para SAHSO leve à moderada e SAHSO grave
- Tab. 6: médias, DP, máximo e mínimo para as variáveis cefalométricas em relação ao seu efeito de protrusão ou retrusão mandibular
- Tab.7-17: distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo o IAH para cada variável cefalométrica com seu efeito neutro, de protrusão ou retrusão mandibular
- Tab.18: testes Qui-quadrado para verificar diferenças de protrusão, retrusão ou efeito neutro para cada variável cefalométrica
- Tab.19: coeficientes de correlação de Pearson entre IAH e as demais variáveis estudadas
- Tab.20: coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis polissonográficas e antropométricas
- Tab.21: coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis polissonográficas e cefalométricas
- Tab.22: coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis cefalométricas
- Tab.23: regressão stepwise com IAH (variável dependente) e IMC, idade, SaO<sub>2</sub> e variáveis cefalométricas como variáveis independentes.

## RESUMO

A Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO) é um distúrbio respiratório que caracteriza-se pela obstrução recorrente das vias aéreas superiores durante o sono.

Uma amostra de 50 pacientes brasileiros com SAHSO leve, moderada e grave foi selecionada e dividida em dois grupos: o primeiro incluindo pacientes com síndrome leve e moderada e o segundo com síndrome grave. Foram avaliadas suas características antropométricas, polissonográficas e cefalométricas isoladamente e em conjunto, verificando-se possíveis associações entre as mesmas.

O interrelacionamento das estruturas anatômicas do complexo crânio-facial foi analisado segundo o princípio das contra-partes de Enlow, evitando comparações com normas populacionais, utilizando-se de pontos que correspondem às áreas de crescimento e remodelação, avaliando o paciente de maneira individual.

Os resultados encontrados a partir das variáveis estudadas, permitiu-nos concluir que:

1. Comprometimentos dimensionais e rotacionais foram revelados pelas variáveis cefalométricas representativas da fossa craniana média e ramo mandibular, influenciando desfavoravelmente o espaço aéreo faríngeo, do qual são contra-partes de crescimento, estabelecendo uma arquitetura crânio-facial que contribui para uma diminuição da dimensão ântero-posterior das vias aéreas.

2. O comportamento das variáveis cefalométricas foi semelhante nos grupos de pacientes com SAHSO leve à moderada e SAHSO grave. Os desequilíbrios crânio-faciais esqueléticos encontrados estavam presentes nos dois grupos, os quais compartilhavam das mesmas alterações intrínsecas.
3. O aumento da obesidade, o estreitamento do ramo mandibular em relação à dimensão horizontal fossa craniana média e a diminuição da saturação oxigênio arterial durante o sono, estiveram significativamente associados à elevação dos índices de apnéia e hipopnéia.
4. Os fatores Alinhamento do ramo, Largura Ra/FCM, Dimensão vertical MP/Ra.FCM, Alinhamento corpo-oclusal e Curva de Spee foram predominantemente fatores agravantes da retrusão mandibular. Os fatores Efeito agregado FCM.A/Ra.B, Alinhamento da FCM, Maxila.A/mandíbula.B, Maxila.PrS/mandíbula.Id, foram predominantemente fatores de compensação da retrusão mandibular.
5. Nenhuma grandeza cefalométrica, quando consideradas isoladamente, teve correlação significativa com as variáveis polissonográficas.

**PALAVRAS-CHAVE:** # Cefalometria

# Análise das contra-partes

# Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva

## ABSTRACT

Obstructive Sleep Apnea and Hypopnea Syndrome (OSAHS) is a breathing disorder characterized by repetitive obstructions of the upper airway during sleep.

A sample of 50 Brazilian patients with OSAHS mild, moderate and severe was selected and their anthropometrics, polysomnographics and cephalometrics characteristics were evaluated.

The relationship between the anatomic structures of the craniofacial complex was analyzed by means of the Enlow counterpart analysis. The cephalometric analysis used evaluates the patient individually with points corresponding to areas of growing and remodeling, avoiding comparisons to the standard population data.

From the variables studied and results achieved we can conclude:

1. The dimensional and rotational compromise revealed by representative cephalometrics variables of middle cranial floor and mandibular ramus may cause unfavorable influence in the pharyngeal air space, which are counterparts of growth, establishing a craniofacial architecture that contributes for a reduction of anteroposterior airway dimension.
2. The behavior of cephalometrics variable was similar in the patient groups with middle to moderate and severe OSAHS. Craniofacial skeletal disturbs were present in both groups, which shared the same intrinsic alterations.
3. As the apnea and hypopnea index increases we observed an increase in obesity, the narrowing of mandibular ramus in relation to horizontal dimension middle cranial floor and an reduction of arterial oxygen saturation during sleep.

4. The ramus alignment, ramus/MCF horizontal skeletal dimension, PM as compared with ramus-MCF vertical relationship, alignment mandibular corpus-occlusion and curve of Spee were predominantly contributing factors to the mandibular retrusion. The aggregate cranial floor/maxilla and ramus/corpus horizontal dimensions at A and B points, MCF alignment, maxillary/mandibular arches skeletal dimensions at A and B points, maxillary/mandibular arches skeletal dimensions at PrS and Id points were predominantly compensatory factors of the mandibular retrusion.
5. No cephalometric measure when evaluated alone had significant correlation with the polysomnographics variables.

**KEY-WORDS:** # Cephalometry

# Counterpart analysis

# Obstrutive sleep apnea and hypopnea syndrome

# 1. INTRODUÇÃO

Os distúrbios respiratórios do sono vêm despertando grande interesse por parte dos pesquisadores, principalmente nos últimos trinta anos, quando suas manifestações clínicas noturnas e diurnas passaram a ser investigadas, monitoradas e descritas rotineiramente. A apnéia do sono obstrutiva é um destes distúrbios respiratórios que caracteriza-se pela obstrução recorrente das vias aéreas superiores durante o sono (HORNER <sup>45</sup>,1996 ; ÖZBEK et al. <sup>61</sup>,1998 ; AASM <sup>2</sup>,1999).

A Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO) reduz transitoriamente a luz do tubo faríngeo obliterando-o de forma parcial ou total. Estes eventos de pausas respiratórias levam a despertares sucessivos que se repetem ciclicamente durante toda a noite. As sequelas orgânicas e comportamentais oriundas disso são progressivas e podem alcançar taxas de morbidade e mortalidade preocupantes na proporção do aumento da gravidade da doença (HE et al. <sup>44</sup>,1989 ; BLIWISE <sup>9</sup>,1996).

Vários sinais e sintomas acompanham a etiopatogenia desta síndrome. Diminuição da saturação de oxigênio arterial, elevação dos níveis noturnos de dióxido de carbono (MEYER <sup>53</sup>,1989; KOEHLER & SCHÄFER <sup>47</sup>,1996), complicações cardiovasculares e pulmonares (GUILLEMINAUT et al. <sup>39</sup>,1983) são manifestações orgânicas comuns. Sonolência diurna excessiva com comprometimento da qualidade de vida (BACON et al. <sup>5</sup>,1990), perda da capacidade intelectual (BRADLEY & PHILLIPSON<sup>11</sup>,1985), dificuldades de concentração (BURWELL et al.<sup>12</sup>,1956) e mudanças de personalidade (HAZE <sup>43</sup>,1987) são alterações comportamentais importantes diretamente relacionadas às

desordens respiratórias e à fragmentação do sono (GUILLEMINAULT et al.<sup>40</sup>, 1984 ; WEITZMAN et al.<sup>79</sup>, 1978) .

Estudos epidemiológicos da prevalência da SAHSO mostram que a população predominantemente susceptível é composta por homens de idade entre 30 e 65 anos, com grau de obesidade considerável (VOLLMER<sup>77</sup>, 1987) e presença de ronco habitual (REMMERS et al.<sup>68</sup>, 1978). Com o advento da polissonografia (exame que monitoriza o sono e define presença e gravidade da SAHSO) foi possível verificar que 2 a 4% da população é acometida por esta síndrome (YOUNG et al.<sup>81</sup>, 1993). Esta constatação preocupa na medida que torna esta patologia um problema de saúde pública com todas as suas repercussões sociais (PHILLIPSON<sup>65</sup>, 1993). Um exemplo disso reside no fato que aproximadamente 1/3 dos pacientes com esta patologia tem registro de acidentes automobilísticos relacionados à privação de sono em um período de cinco anos e que trinta e dois por cento dos pacientes com SAHSO grave dormem, pelo menos uma vez por semana, ao dirigirem automóveis (PACK<sup>62</sup>, 1994).

A patogênese da SAHSO envolve basicamente dois componentes: um anatômico e outro funcional (neuro-muscular). O componente anatômico contribui diminuindo o espaço aéreo superior tanto pelas dimensões de suas estruturas, como pela disposição destas no complexo crânio-facial. O componente neuro-muscular está associado à diminuição da atividade dos músculos dilatadores da faringe, permitindo o colapso das vias aéreas (REMMERS et al.<sup>68</sup>, 1978).

Várias modalidades de exames têm sido utilizadas para identificar os determinantes anatômicos crânio-faciais envolvidos no colapso faringeano durante o sono. A cefalometria nas últimas duas décadas vem sendo amplamente utilizada em trabalhos científicos e na prática clínica diária como meio complementar de diagnóstico, acompanhamento e avaliação de resultados

do tratamento da apnéia do sono obstrutiva (GUILLEMINAULT et al.<sup>40</sup>, 1984; LOWE et al.<sup>49</sup>, 1986; DJUPESLAND et al.<sup>25</sup>, 1987; BACON et al.<sup>3</sup>, 1988; LYBERG et al.<sup>51</sup>, 1989; ANDERSON; BRATTSTRÖM<sup>1</sup>, 1991). A cefalometria em norma lateral difundiu-se por ser um exame de baixo custo, rápida execução, de análise relativamente fácil e emitir níveis mínimos de radiação, apesar de oferecer uma visualização bi-dimensional das estruturas (LOWE et al.<sup>49</sup>, 1986).

Os métodos mais convencionais de análise e estudo cefalométrico pretendem, essencialmente, determinar qual é o padrão cefalométrico do indivíduo. O procedimento utilizado neste estudo foi desenvolvido para explicar como tal padrão foi produzido num determinado indivíduo. A análise das contra-partes proposta por Enlow visa relacionar as alterações do crescimento e descrever as complexas interações de causa e efeito que ocorrem entre ossos que cresceram simultaneamente, comparando cada parte do crânio e da face à sua contra-parte (equivalente na estrutura crânio-facial, cujo crescimento em equilíbrio mantém constante o padrão esquelético) (ENLOW et al.<sup>29</sup>, 1969). As medidas cefalométricas obtidas não são comparadas com padrões ou normas populacionais, mas com o próprio indivíduo de onde elas foram colhidas. O princípio das contra-partes fornece subsídios anatômicos e morfogenéticos que nos permite estabelecer as alterações crânio-faciais existentes, e possivelmente, correlacioná-las aos dados clínicos e polissonográficos coletados nos pacientes acometidos pela SAHSO.

O ortodontista vem ocupando cada vez mais espaço entre os muitos profissionais da área médica responsáveis pelo diagnóstico, planejamento e tratamento de pacientes com SAHSO. A filosofia de uma abordagem

multidisciplinar tornou-se imperativa nos principais centros de pesquisa em distúrbios do sono (ORR & MORAN <sup>60</sup>,1985). Isto atribui grande responsabilidade ao ortodontista no sentido de implementar pesquisas que possam contribuir para esclarecer várias indagações que permanecem obscuras em relação aos componentes anatômicos envolvidos.

## **2. REVISTA DA LITERATURA**

A literatura sobre a SAHSO revela diversos aspectos desta patologia. Procuramos abordar os aspectos mais relevantes que ajudam compreender o que caracteriza esta síndrome, sua patogênese, prevalência e características crânio-faciais. Os trabalhos de Enlow são também revisados para melhor entendimento da proposta científica de seus estudos sobre crescimento crânio-facial e da análise das contra-partes. Desta forma, este capítulo foi subdividido em três grandes tópicos:

- 2.1. A Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO).
- 2.2 A Cefalometria e a SAHSO.
- 2.3 Os Estudos de Enlow.

### **2.1. A SÍNDROME DA APNÉIA E HIPOPNÉIA DO SONO OBSTRUTIVA (SAHSO).**

A respiração normal no ser humano implica no deslocamento de oxigênio do ambiente externo até os alvéolos pulmonares para que ocorra as trocas gasosas. Este ato involuntário e aparentemente simples é extraordinariamente complexo. Este processo depende fundamentalmente da capacidade do espaço aéreo superior em permitir o transporte de ar umidificado até o trato traqueobronquial. As apnéias são resultado da interrupção parcial ou completa deste processo, que comumente estão associados a deformidades anatômicas que impedem o fluxo aéreo normal (ORR & MORAN<sup>60</sup>,1985).

A apnéia do sono obstrutiva é uma síndrome caracterizada por interrupções na respiração normal que se repetem durante o sono pela

obliteração do espaço aéreo faringeano desencadeada nos eventos inspiratórios (SURATT et al.<sup>72</sup>,1985).

Padrões respiratórios anormais têm sido descritos em pacientes com desordens do sono. BURWELL et al.<sup>12</sup> (1956) usaram o termo Síndrome de Pickwick para descrever pacientes obesos, com aumento dos níveis de CO<sub>2</sub> e hipersonolência diurna. Com a introdução dos estudos polissonográficos, por volta dos anos 60, foi possível verificar as múltiplas pausas respiratórias que fragmentam o sono (GASTAUT et al.<sup>37</sup>,1965). O termo Síndrome da Apnéia do Sono Obstrutiva (SASO) foi introduzido por Guilleminault em 1976 e tinha como características principais a sonolência diurna excessiva e apnéias obstrutivas registradas polissonograficamente (GUILLEMINAULT<sup>40</sup>,1984).

O ronco é um dos sinais que acompanham esta síndrome e pode preceder em muitos anos outros sintomas clínicos (MEYER & KNUDSON<sup>53</sup>,1989). Estima-se que 40 a 60% dos adultos roncam, mas a combinação de ronco e pausas respiratórias ao dormir cai para aproximadamente 3% da população adulta (AASM<sup>2</sup>,1999). YOUNG et al.<sup>61</sup> (1993) observaram numa população geral estudada que 9,1% dos homens e 4,0% das mulheres possuíam IAH (índice que revela o número de apnéias e hipopnéias por hora de sono) maior que 15 eventos por hora. Quando indivíduos com queixa de ronco, sonolência diurna excessiva e IAH maior que 15 eventos por hora foram avaliados, a porcentagem fixou-se em 4,0% dos homens e 2,0% das mulheres.

Existe uma clara predominância da SAHSO no sexo masculino, que varia na proporção de oito a dez homens para cada mulher (BLOCK et al.<sup>10</sup>, 1979). Estudos das vias aéreas superiores em indivíduos normais (sem SAHSO) demonstram uma maior resistência da faringe ao fluxo aéreo nos homens quando comparado às mulheres, e esta aumenta com o avanço da idade e com a obesidade (BITTENNCOURT<sup>8</sup>,1995).

Os homens obesos apresentam maior número de eventos respiratórios anormais (apnéias e hipopnéias) durante o sono que as mulheres obesas. As mulheres aumentam sua quimiorresponsividade com o aumento do peso em maior proporção do que os homens (KUNITOMO et al.<sup>48</sup>, 1988), necessitando de uma deposição maior de gordura para desenvolver a SAHSO (GUILLEUMINAULT et al.<sup>42</sup>, 1988). Estudos epidemiológicos, principalmente os prospectivos de longo prazo, mostram que a obesidade é um dos fatores de risco para desenvolvimento de várias doenças, em particular da apnéia do sono. A prevalência da obesidade no Brasil, seguindo uma tendência mundial, aponta para uma curva ascendente da mesma. Na população brasileira (rural e urbana), o grau de obesidade, medido pelo índice de massa corpórea (IMC= peso em Kg / quadrado da altura em metro), mostrou que 32,9% das mulheres e 41,1% dos homens apresentam IMC>25 Kg/m<sup>2</sup> (considerando normal um IMC entre 20 e 25). Entre 1975 e 1990 ocorreu aumento da prevalência de excesso de peso ( 100% para os homens e 70% para as mulheres), para todas as faixas de idade tanto na zona urbana quanto na rural (COUTINHO et al. <sup>22</sup>,1991). É notório que em indivíduos obesos ocorre uma deposição de gordura perifaringeana, levando a uma compressão das paredes laterais da faringe, com conseqüente estreitamento da orofaringe (PACK<sup>62</sup>, 1994). Um componente funcional também parece estar envolvido, pois a infiltração de gordura nos músculos que compõem o espaço aéreo superior pode interferir diretamente no mecanismo funcional destes, modificando a capacidade dos músculos dilatadores da faringe em manter as dimensões do espaço aéreo superior durante o sono (STROBEL & ROSEN <sup>71</sup>, 1996).

O diagnóstico da SAHSO é confirmado se o número total de apnéias e hipopnéias dividido pelo tempo total de sono for maior do que 10 (ZUCCONI et al. <sup>82</sup>,1992 ; PAE et al. <sup>63</sup>,1997). Se considerarmos somente eventos apnéicos (sem hipopnéias) deve haver pelo menos 30 episódios apnéicos em 7

horas de sono, com cessação do fluxo aéreo por no mínimo 10 segundos cada, para caracterizar a presença da SAHSO (MORGAN<sup>58</sup>,1979). Episódios apnéicos podem chegar a números alarmantes, podendo ocorrer de 200 a 600 vezes por noite com duração média de 20 a 60 segundos cada ( MEYER & KNUDSON<sup>53</sup>,1989).

Os distúrbios respiratórios durante o sono devem ser diagnosticados pela polissonografia, que monitoriza o paciente durante uma noite inteira, verificando uma série de variáveis fisiológicas através de: eletroencefalograma (EEG), eletro-oculograma (EOG), eletromiograma (EMG), eletrocardiograma (ECG), fluxo de ar, saturação de oxigênio, movimentos torácicos e esforço respiratório, além de outros eventos de interesse para determinadas pesquisas (HAZE<sup>43</sup>, 1987). Através da polissonografia obtemos o índice de apnéia e hipopnéia (IAH), revelando o número de apnéias e hipopnéias por hora de sono que, juntamente com a saturação de oxihemoglobina, são parâmetros fundamentais na análise de um paciente com SAHSO (ZUCCONI et al.<sup>82</sup>, 1992).

É considerado apnéia um decréscimo na amplitude respiratória maior que 80% em relação à basal, com duração maior que 10 segundos e hipopnéia quando esta variação se encontra entre 50 e 80% da basal, com duração também superior a 10 segundos, acompanhada de dessaturação de oxigênio arterial maior ou igual a 4% (SURATT et al.<sup>72</sup>,1985). A apnéia e a hipopnéia são denominadas obstrutivas quando há esforço respiratório contínuo acompanhando estes eventos; centrais quando não há esforço respiratório concomitante; e mistas quando há um período inicial de apnéia central que se torna obstrutiva no mesmo evento. Em geral, as apnéias mistas e obstrutivas são consideradas juntas e sua ocorrência resulta na SAHSO (PACK<sup>62</sup>, 1994).

A compreensão da patofisiologia da SAHSO implica no entendimento básico da arquitetura do sono normal. O sono é dividido em

estágios de acordo com a frequência e amplitude da atividade eletroencefalográfica, possuindo duas fases bem definidas: o sono NREM (não REM) e o sono REM (do inglês "Rapid Eyes Moviments", que significa movimentos oculares rápidos). O sono NREM é constituído por quatro estágios. O estágio 1 caracteriza-se por ser muito breve (aproximadamente 2-5% do sono total), com limiar de despertar baixo representando o período de transição entre a vigília e o sono, no qual ocorre lentificação da atividade eletroencefálica. No estágio 2, nota-se principalmente, a sincronização da atividade elétrica cerebral, com limiar de despertar mais alto, sendo caracterizado no eletroencefalograma (EEG) por breves surtos de atividade eletroencefálica de 12 a 14 cps (chamados fusos de sono) e complexos K (onda aguda do vértice seguida de um fuso de sono). Este estágio compreende a maior parte do período de sono, entre 45 e 55%. O terceiro estágio ocupa cerca de 3 a 8% do sono total e o quarto estágio de 10 a 15%. Os estágios 3 e 4 são caracterizados pelo predomínio de ondas lentas e de alta amplitude, que compreendem 20-50% do estágio 3 e mais de 50% do estágio 4 (RECHTSCHAFFEN; KALES<sup>67</sup>, 1968). Após a ocorrência destas fases o sono superficializa brevemente para o estágio 2, antes de um período REM inicial, o qual ocorre aproximadamente 90 minutos após o início do sono e completa o primeiro ciclo de sono. O sono REM combina um EEG de amplitude relativamente baixa, frequência mista e com ondas em "dente de serra". No eletroculograma (EOG) observa-se movimentos oculares rápidos, e há ainda supressão da atividade eletromiográfica devido a perda de tônus musculares. Enquanto o sono NREM ocupa 75 a 80% do sono total, o sono REM ocupa de 20 a 25% dividido em quatro a seis episódios. O ciclo NREM seguido de REM continua a se repetir a cada 90 minutos de forma cíclica, sendo que o sono REM predomina no final da noite (DOUGLAS<sup>26</sup>, 1988).

Durante o sono, as forças de sucção geradas pela inspiração e pelas forças gravitacionais (principalmente peso da língua e mandíbula) são

normalmente contra-balanceadas pela elasticidade e pelo tônus muscular residual oriundos da musculatura do espaço aéreo superior. Quando ocorre perda do tônus muscular (como no estágio REM do sono), um estreitamento do espaço aéreo aumenta a resistência à passagem de ar. Em alguns períodos do sono o espaço aéreo supra-laríngeo fica mais susceptível ao colapso obstrutivo em virtude da hipotonicidade muscular. Se condições anatômicas predisponentes existem, este quadro tende a se agravar ( MEYER & KNUDSON <sup>53</sup>, 1989).

Nos pacientes com SAHSO, a probabilidade de ocorrer obstruções do espaço aéreo superior durante o sono REM é bem maior do que no sono NREM. Não é difícil encontrar pacientes com SAHSO leve nos quais os eventos obstrutivos ocorram quase que exclusivamente durante o sono REM, além disso, estes episódios obstrutivos têm uma duração mais longa do que aqueles surgidos no sono NREM. Isto ocorre porque o período de sono REM é caracterizado por grande hipotonia muscular e por vezes apresenta limiar de despertar mais elevado, diminuindo a resposta de despertar provocada pela hipercapnia (aumento de CO<sub>2</sub> sangüíneo) e hipoxemia (diminuição de O<sub>2</sub>) decorrentes das apnéias e hipopnéias (ORR; MOURA <sup>60</sup>, 1985).

Trabalhos recentes em indivíduos sem SAHSO mostraram que a posição vertical da mandíbula é influenciada pelos estágios do sono, mas não pela posição corporal (lateral ou supina). Mesmo em pacientes normais ocorre um movimento de abertura mandibular progressivamente maior com o aprofundamento dos estágios NREM do sono e uma abertura maior da mandíbula no estágio REM em relação aos estágios iniciais do sono NREM (MIYAMOTO et al. <sup>55</sup>, 1998). Pacientes com SAHSO apresentam uma postura mandibular vertical mais aberta durante o sono do que indivíduos normais e esta abertura mandibular é progressivamente maior durante os episódios apnéicos. Esta posição ântero-posterior assumida pela mandíbula (abertura vertical durante o sono) pode afetar as dimensões do espaço aéreo superior (MIYAMOTO et al. <sup>56</sup>, 1999).

A patofisiologia da SAHSO revela que a obstrução do espaço aéreo ocorre quando a pressão negativa faringiana proveniente do movimento inspiratório supera as forças dilatadoras do espaço aéreo. Durante o período silencioso (geralmente após ronco alto, tipicamente faringiano) que pode alcançar 90 segundos, pode-se verificar movimentos tóraco-abdominais até que o esforço respiratório criado seja capaz de provocar o despertar e ativar a musculatura do espaço aéreo no sentido de desobstruí-lo. Estes múltiplos despertares acompanham os pacientes apnéicos fragmentando seu sono. Esta seqüência de eventos cíclicos representam inúmeros episódios de diminuição da porcentagem de oxigênio no sangue, com alterações cardiopulmonares que alcançam mais da metade de cada noite de sono (MEYER & KNUDSON<sup>53</sup>, 1989).

## **2.2. A CEFALOMETRIA E A SAHSO.**

Diversos pesquisadores empenharam-se nos últimos vinte anos em identificar alterações anatômicas envolvidas na etiopatogenia da SAHSO, para tal, utilizaram-se da cefalometria radiográfica em suas investigações científicas.

LOWE et al.<sup>49</sup> (1986) analisaram as características cefalométricas de pacientes com SAHSO, selecionando 25 pacientes do sexo masculino, todos com polissonografia de noite inteira e telerradiografia cefalométrica lateral. A avaliação cefalométrica mostrou maxila e mandíbula retroposicionadas; um plano oclusal inclinado; dentes superiores e inferiores extruídos; incisivos vestibularizados; plano mandibular e ângulo goníaco abertos; altura facial superior e inferior aumentada e uma parede faringiana localizada posteriormente. Os autores demonstraram várias alterações crânio-faciais que podem reduzir as dimensões do espaço aéreo superior e conseqüentemente prejudicar sua

estabilidade.

DJUPESLAND et al.<sup>25</sup> (1987) realizaram um estudo através de análise cefalométrica em 25 pacientes do sexo masculino com Síndrome de Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO) e 10 pacientes do sexo masculino no grupo de controle. Seus achados revelaram um comprimento de palato mole significativamente maior nos pacientes com SAHSO (média de 48 mm) do que no grupo controle (média de 35 mm). A espessura do palato mole medida no plano sagital médio foi maior nos pacientes com SAHSO (média de 14 mm) do que no grupo controle (média de 11 mm). O osso hióide estava mais inferiormente posicionado nos paciente com SAHSO do que no grupo controle, aparentemente dando a língua uma posição mais vertical com a maioria dos tecidos linguais a nível de hipofaringe. Nos pacientes com SAHSO o espaço aéreo nasofarigeano e orofarigeano tinham uma redução significativa nas suas dimensões ântero-posteriores. As dimensões do espaço aéreo inferior (EAP) foram dependentes da posição mandibular já que os pacientes com retrognatismo mandibular tinham constrições deste espaço aéreo.

Em 1988, DEBERRY-BOROWIECKI et al.<sup>24</sup> investigaram 30 pacientes adultos entre 42 e 52 anos de idade com síndrome da apnéia obstrutiva através de telerradiografia cefalométrica laterais. As características encontradas foram as seguintes:

- I. língua e palato mole significativamente aumentados;
- II. osso hióide deslocado inferiormente;
- III. mandíbula normal em tamanho e posição, mas a face alongada por um deslocamento inferior da mandíbula;
- IV. maxila retroposicionada e o palato duro alongado;
- V. nasofaringe normal, mas a orofaringe e hipofaringe com suas áreas reduzidas em média 25%, fator que poderia produzir ou aumentar os sintomas da SAHSO;

O envolvimento de cirurgiões-dentistas no diagnóstico e tratamento da Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva foi discutido por TRIPLETT & LUND<sup>74</sup> (1988). O diagnóstico utilizando-se de telerradiografias cefalométricas como meio de diagnóstico complementar é ressaltado e pode ser tão sensível quanto as tomografias computadorizadas.

PARTINEN et al.<sup>64</sup> (1988) selecionaram 143 homens com idade variando de 21 a 74 anos e 14 mulheres de 32 a 68 anos de idade. Diferentes variáveis incluindo cefalometria, índice de massa corpórea (IMC) e polissonografia (particularmente índice de saturação de oxihemoglobina e número de eventos respiratórios anormais) foram analisados estatisticamente. Os autores concluíram que:

- I. a obesidade, indicada pelo índice de massa corpórea (IMC), é fator mais importante para definir o índice de distúrbios respiratórios (números de apnéias e hipopnéias durante o sono) e o índice de saturação de oxihemoglobina (quantidade de oxigênio abaixo de 80% calculado por hora de sono);
- II. os pacientes com SAHSO tinham anormalidades anatômicas no espaço aéreo superior e um elevado índice de massa corpórea. Aqueles com grande obesidade foram associados a pequenas anormalidades anatômicas, poucas interrupções do sono durante a noite e um tempo total de sono longo;
- III. pacientes com altos índices de distúrbios respiratórios têm anormalidades anatômicas do espaço aéreo superior, dormindo com tempo menor, com aumento do estágios 1 e diminuição dos estágios 3, 4 e REM do sono;
- IV. a distância entre o osso hióide e o plano mandibular (H-PM) aumentada e as dimensões do espaço aéreo posterior (EAP) diminuídas foram preditores estatisticamente significantes dos elevados índices de distúrbios respiratórios;

V. radiografias cefalométricas podem ser usadas no diagnóstico para o tratamento apropriado dos pacientes com SAHSO.

BACON et al.<sup>3</sup> (1988) investigaram pacientes adultos do sexo masculino (idade média de 55,2 anos) diagnosticados com SAHSO. Os achados anatômicos levaram os autores a concluir que:

- I. não houve diferença no prognatismo maxilar ou mandibular.
- II. a dimensão sagital da base craniana foi significativamente reduzida nos pacientes com SAHSO, assim como o espaço ósseo faríngeo e o comprimento maxilar.
- III. a compressão facial posterior esteve sempre associada com o aumento da altura facial inferior.
- IV. houve correlação significativa entre o comprimento ou angulação da base craniana e o espaço faríngeo em ambos os grupos.

BACON et al.<sup>4</sup>, ainda em 1988, publicaram um trabalho de pesquisa utilizando telerradiografias cefalométricas laterais para estudar um grupo de 43 pacientes com SAHSO. Os autores encontraram o comprimento da base craniana anterior e as dimensões sagitais da face e da faringe diminuídas. Ocorreu uma diminuição da altura facial posterior associada a um aumento vertical da face inferior, com ângulos do plano mandibular e plano oclusal divergentes em relação à base craniana. O comprimento do palato mole estava aumentado nos apnéicos, sendo esta a característica principal.

STRELZOW et al.<sup>70</sup> (1988) avaliaram cefalometricamente 90 pacientes do sexo masculino com apnéia do sono obstrutiva. Os pacientes foram divididos em 3 grupos com base na gravidade do índice de apnéia-hipopnéia (número de apnéias e hipopnéias por horas de sono): grupo I com IAH de 0 a 39, grupo II com IAH entre 40 e 79 e o grupo III com IAH maior ou igual a 80. O grupo controle era formado por 12 homens adultos sem nenhum sinal ou sintoma de

distúrbios do sono. A análise estatística mostrou que apenas 11,5% das variáveis cefalométricas eram significativamente diferentes entre os grupos I e II e apenas 13,5% entre os grupos II e III. Quando comparados os grupos I e III as variáveis cefalométricas foram significativamente diferentes na porcentagem de 30,8%. As grandezas cefalométricas dos grupos I, II e III foram comparadas com as do grupo controle encontrando-se 30,8% de diferenças significantes entre o grupo controle e os grupos I e II, enquanto essa porcentagem aumentou para 44,2% quando comparados o grupo controle com o grupo III. Os resultados deste estudo indicam que mais de 50% das medidas cefalométricas do espaço aéreo superior eram significativamente diferentes em pacientes com apnéia do sono obstrutiva.

LYBERG et al.<sup>51</sup> (1989) estudaram a morfologia esquelética crânio-facial em pacientes com diagnóstico polissonográfico de SAHSO, história de ronco e sonolência diurna excessiva. A análise cefalométrica revelou que o osso hióide estava mais inferiormente posicionado nos pacientes com SAHSO (a nível das vértebras cervicais C4 e C6) do que no grupo controle (a nível de C3 e C4). A altura e o comprimento da cavidade nasal era normal, enquanto o comprimento ósseo da nasofaringe era moderadamente reduzido nos apnéicos. A inclinação do plano mandibular e a altura facial anterior estavam levemente aumentadas, com retrognatía mandibular demonstrada em 24% dos pacientes com SAHSO.

BACON et al.<sup>5</sup> (1990), buscando características morfológicas específicas nos pacientes de SAHSO, reuniram 43 pacientes do sexo masculino com diagnóstico de SAHSO (idade média: 50,5 anos) e compararam com 40 pacientes controle do sexo masculino (idade média: 23,4 anos). O grupo com SAHSO apresentou palato mole alongado; dimensões sagitais da base craniana anterior e face superior reduzidas correlacionando-se com uma diminuição da abertura da faringe óssea; aumento da altura facial ântero-inferior associado à retroposição do queixo e língua, contribuindo para o estreitamento da faringe inferior. Os fatores anatômicos a serem considerados numa possível reabilitação

anatômica da faringe são, em ordem de importância, os seguintes: comprimento do palato mole, posição maxilar, posição de queixo e língua.

Considerando que o ronco intenso habitual pode ser um estágio preliminar da Síndrome da Apnéia do Sono, ANDERSON, BRATTSTRÖM<sup>1</sup> (1991) investigaram a morfologia crânio-facial de 51 pacientes roncadores intensos, com e sem apnéia do sono obstrutiva e 28 pacientes controle saudáveis. O grupo com apnéia mostrou uma redução do espaço aéreo posterior e uma rotação posterior da mandíbula. Houve uma redução na dimensão ântero-posterior da base craniana, maxila e mandíbula; assim como uma redução da altura facial posterior tanto nos pacientes roncadores como nos apnéicos. Estes achados indicam uma disposição anatômica que caracteriza os pacientes roncadores e aqueles com apnéia do sono obstrutiva, podendo ser evidenciados por telerradiografias cefalométricas em norma lateral.

COLMENERO et al.<sup>20</sup> (1991) selecionaram quatro casos com SAHSO, os quais possuíam anormalidades anatômicas maxilo-faciais que indicavam correção cirúrgica. Dois casos mostravam anquilose da ATM com micrognatia, um caso com síndrome de Treacher Collins e um caso com síndrome da face longa. Dois casos possuíam evidente micrognatia com diminuição do comprimento ósseo mandibular. A mandíbula pequena e retroposicionada levou a obstrução a nível de base de língua (espaço aéreo inferior medindo 6 mm). Os outros dois casos mostravam a maxila rotacionada posteriormente com obstrução a nível de nasofaringe e hipofaringe. Nos casos em que foi realizado o avanço mandibular, ocorreu um aumento do espaço aéreo inferior (EAP). Nos casos em que procedeu-se a osteotomia LeFort houve um aumento do espaço aéreo a nível de nasofaringe e orofaringe. A correção cirúrgica das anomalias maxilo-faciais restabeleceram os padrões de sono normais.

Em 1991, RINTALA et al.<sup>69</sup> demonstraram que pacientes com SAHSO apresentavam um relacionamento normal de maxila com a base do

crânio, entretanto, o mesmo não ocorria com a mandíbula. Em 58% dos pacientes a mandíbula era significativamente retrognata e/ou menor em relação à maxila. O osso hióide estava constantemente situado mais pósterio-inferiormente. Em relação ao comprimento da base craniana anterior e da maxila, os autores concluíram que estas permaneceram dentro de valores de normalidade.

MALTAIS et al.<sup>52</sup> (1991) analisaram, através de radiografias cefalométricas, pacientes com apnéia do sono obstrutiva comparando-os com pacientes roncoadores sem apnéia do sono e com aqueles não roncoadores. Os 84 pacientes da amostra foram divididos em quatro grupos:

1. aqueles com SAHSO (índice de apnéia e hipopnéia > 10), constituído por 40 pacientes (idade média: 50 anos),
2. roncoadores sem SAHSO (índice de apnéia e hipopnéia < 10), composto por 12 pacientes (idade média: 50,6 anos),
3. não-roncoadores com idade similar aos pacientes com SAHSO, constituído por 17 pacientes (idade média: 50,6 anos),
4. não-roncoadores jovens, composto por 15 pacientes (idade média: 25,4 anos)

Os autores concluíram que a distância do osso hióide ao plano mandibular (H-PM) e o comprimento do palato mole (ENP-P) é maior nos pacientes com SAHSO (grupo 1) do que nos paciente roncoadores (grupo 2). Essa mesma distância H-PM é semelhante entre os grupos 2 e 3 e significativamente maior no grupo 3 em relação ao grupo 4. O comprimento do palato mole é maior nos pacientes com SAHSO (grupo 1) e nos roncoadores (grupo 2) do que nos grupos de não-roncoadores (grupos 3 e 4). Em relação à idade dos pacientes, notou-se uma correlação significativa entre o aumento da distância H-PM e aumento da idade, em todos os grupos estudados. Desta maneira, este estudo mostrou que indivíduos roncoadores sem SAHSO apresentam alterações cefalométricas que diferem daqueles com SAHSO.

TSUCHIYA et al.<sup>76</sup> (1992) estudaram uma amostra de 84 pacientes do sexo masculino com apnéia do sono obstrutiva (SAHSO) que foram classificados pela análise de Cluster com base no índice de apnéia (IA) e no índice de massa corpórea (IMC). Os pacientes foram divididos em três grupos: um grupo composto por 43 pacientes com SAHSO, baixo índice de massa corpórea e alto índice de apnéia; um segundo grupo de 41 pacientes com alto índice de massa corpórea e baixo índice de apnéia; e um terceiro grupo com 18 pacientes controle livres de sintomas. Os pacientes do grupo com baixo IMC e alto IA tinham mandíbulas retraídas com ângulo do plano mandibular aberto e incisivos inferiores vestibularizados. O grupo com alto IMC e baixo IA tinha o osso hióide numa posição mais inferior e o palato mole alongado. Uma análise de regressão múltipla foi realizada entre o índice de apnéia (variável dependente) e as outras variáveis (variáveis independentes) para cada subgrupo. Nos pacientes com baixo IMC e alto IA, um índice de apnéia alto relacionou-se com uma grande discrepância esquelética ântero-posterior, um plano mandibular aberto e uma posição ântero-inferior do osso hióide. Nos pacientes com alto IMC e baixo IA, um índice de apnéia alto esteve relacionado com uma língua grande e um espaço aéreo inferior diminuído. Em ambos os grupos o IMC foi quem mais contribuiu para o índice de apnéia (IA). O grupo com baixo IMC e alto IA apresentou desarranjos esqueléticos, enquanto os pacientes com alto IMC e baixo IA tiveram estruturas de tecido mole atípicos. Estes dois grupos podem representar subgrupos distintos de pacientes com SAHSO e contribuir para esclarecer o papel da obesidade na patogênese desta síndrome.

ZUCCONI et al.<sup>82</sup> (1992) investigaram se as variáveis cefalométricas e otorrinolaringológicas são capazes de predizer valores do índice de apnéia e hipopnéia (IAH) e da saturação mínima de oxigênio arterial (SaO<sub>2</sub>). Foram estudados 100 pacientes roncoadores habituais (84% homens) com idade média de 50,1 anos. Destes, 45 pacientes tinham IAH < 10 (grupo 1) e 55

pacientes apresentavam IAH > 10 (grupo 2). Os resultados demonstraram que algumas variáveis cefalométricas e otorrinolaringológicas, bem como o índice de massa corpórea (IMC) diferem significativamente entre os grupos 1 e 2, em particular as variáveis ENP-P (comprimento do palato mole), H-PM (distância do osso hióide ao plano mandibular), grau de estenose da orofaringe e tamanho da língua. As variáveis SNA, SNB, H-PM, EAP (espaço aéreo posterior), tamanho da língua e IMC contribuíram significativamente para a gravidade da SAHSO, contudo estas variáveis juntas explicaram somente 33% da variação do índice de apnéia e hipopnéia em toda a amostra estudada, sendo mais importante para pacientes com SAHSO moderada à severa. A pouca associação entre variáveis cefalométricas e SAHSO leve sugere que as diferenças nas variáveis envolvendo tecidos moles podem ser a consequência em vez da causa do ronco e da SAHSO.

FLEETHAM<sup>36</sup> (1992) revisou as técnicas de visualização usadas para avaliação do tamanho e função do espaço aéreo superior em pacientes com SAHSO. Cada técnica tem suas vantagens e limitações. Imagens do espaço aéreo superior podem identificar anormalidades que causam apnéia do sono obstrutiva, estas imagens incluem cefalometria, tomografia computadorizada, ressonância magnética, fluoroscopia, reflexão acústica e nasofaringoscopia. A cefalometria tem demonstrado uma série de alterações crânio-faciais e de tecidos moles faríngeos que podem predispor ao estreitamento do espaço aéreo superior e que estão relacionadas à gravidade da apnéia. Estas alterações cefalométricas compreendem: mandíbula pequena e deslocada posteriormente; espaço aéreo posterior estreito; alargamento da língua e palato mole; e osso hióide posicionado inferiormente. A obesidade ocorre na maioria dos pacientes com SAHSO e é considerada um fator de risco para o desenvolvimento desta patologia, neste sentido, a cefalometria pode contribuir bastante para elucidar a relação entre SAHSO e obesidade.

PRACHARKTAM et al.<sup>66</sup> (1994) desenvolveram um estudo para investigar as características crânio-faciais de pacientes roncadores e com SAHSO através de telerradiografias tomadas nas posições vertical e em decúbito dorsal. As variáveis cefalométricas demonstraram que pacientes com SAHSO têm mais rotação da fossa craniana média no sentido anti-horário, apresentam um ângulo mais obtuso entre a porção posterior da maxila e a base craniana, possuem largura do ramo mandibular estreita em relação à fossa craniana média, dimensão efetiva curta da maxila com rotação anti-horária do plano palatino em relação à linha maxilar posterior(MP) e uma altura facial ântero-inferior aumentada em relação à altura facial anterior média. Não houve diferença significativa entre as medidas cefalométricas de tecidos moles nas tomadas em posição vertical e supina de pacientes roncadores e com SAHSO. Existiram diferenças entre o espaço faringeano superior , comprimento da língua e posição do osso hióide tanto na posição supina como vertical quando comparados pacientes roncadores e com SAHSO. Estes resultados sugerem que fatores anatômicos podem predispor alguns pacientes roncadores a desenvolver a SAHSO.

TANGUGSORN et al.<sup>73</sup> (1995) realizaram um estudo sobre a morfologia esquelética cervico-crânio-facial, através de telerradiografias cefalométricas em norma lateral, em 100 pacientes com apnéia do sono obstrutiva. As características mais significantes foram :

- I. base craniana encurtada com leve rotação horária;
- II. comprimento maxilar encurtado com altura normal;
- III. retrognatia maxilo-mandibular quando a referência foi o plano nasio-perpendicular;
- IV. aumento da altura facial inferior e do ângulo do plano mandibular;
- V. reduzido tamanho da faringe óssea;

- VI. hióide posicionado mais inferiormente;
- VII. 47% dos pacientes com SAHSO tinham retrognatismo mandibular;
- VIII. postura da cabeça alterada com o ângulo crânio-cervical aumentado.

Os autores destacaram que as análises cefalométricas são altamente recomendadas nos pacientes com SAHSO como um dos instrumentos mais importantes no diagnóstico e plano de tratamento.

Analisando tomografias computadorizadas e radiografias cefalométricas laterais, LOWE et al.<sup>50</sup> em 1995, procuraram encontrar a possível interação entre estruturas crânio-faciais, tamanho da língua, palato mole e espaço aéreo superior. As análises cefalométricas mostraram que pacientes com SAHSO tinham mandíbulas retruídas com ângulo ANB alto, incisivos e molares superiores e inferiores extruídos e altura facial anterior aumentada. A avaliação das tomografias computadorizadas revelou que os pacientes com SAHSO tinham volumes de língua, palato mole e espaço aéreo grandes. O índice de massa corpórea (IMC) teve correlação positiva com os volumes da língua e palato mole. Além disso, um índice de apnéia elevado foi associado com retrognatismo mandibular; discrepância ântero-posterior entre maxila e mandíbula; volumes grandes de língua e palato mole; uma tendência de mordida aberta anterior e obesidade.

CEYLAN et al.<sup>15</sup> (1995) investigaram se as estruturas faríngeas de pacientes com respiração nasal normal poderiam ser afetadas pelo relacionamento entre os maxilares (baseado no ângulo ANB) e determinaram o efeito do tamanho faríngeo sobre o desenvolvimento de maloclusões. Obstrução nasal secundária à hipertrofia adenoideana pode ser causa de respiração bucal crônica, ronco forte, apnéia do sono obstrutiva e sonolência diurna excessiva. Os resultados demonstram que a medição da área orofaríngea é influenciada pelo ângulo ANB, ou seja, um aumento do ângulo

ANB corresponde a uma diminuição da área orofaríngea.

CHAVES JR. et al.<sup>16</sup> (1996) avaliaram um grupo de 43 pacientes de ambos os sexos com diagnóstico polissonográfico de SAHSO. Os resultados encontrados não estabeleceram associações significantes entre as variáveis cefalométricas estudadas, quando consideradas isoladamente, e os achados polissonográficos. Algumas variáveis cefalométricas apresentaram desvios do padrão de normalidade bem expressivos na maioria dos pacientes. 81,4% dos pacientes mostraram aumento significativo no comprimento do palato mole; 51,6% dos pacientes apresentaram diminuição do espaço aéreo pósterio-inferior e aproximadamente 40% dos pacientes tinham retroposição mandibular.

PAE et al.<sup>63</sup> (1997) investigaram 80 pacientes com SAHSO através de telerradiografias tomadas nas posições supina e vertical. Os resultados encontrados demonstraram que o comprimento faríngeo pode ser o melhor indicador da severidade da SAHSO. Com a mudança na posição corporal (de vertical para supina) ocorreu um significativo aumento no comprimento faríngeo nos pacientes com SAHSO, quando comparados com os não apnéicos. A velocidade do fluxo aéreo em uma faringe longa é maior do que numa faringe curta, gerando mais pressão negativa e tornando as faringes longas mais colapsáveis, assim, quando a faringe tornou-se mais longa e estreita, os sintomas da SAHSO mostraram-se mais severos.

CHAVES JR.<sup>17</sup> (1997) estudou uma amostra de pacientes brasileiros entre 20 e 64 anos de idade através de exames polissonográficos, antropométricos e cefalométricos. Os pacientes incluídos neste estudo passaram necessariamente por confirmação diagnóstica da SAHSO através de polissonografia de noite inteira, sendo separados em grupos de acordo com a gravidade da SAHSO. A inspeção antropométrica permitiu separar os pacientes de acordo com a obesidade. A cefalometria procurou verificar as alterações das estruturas anatômicas crânio-faciais. Os resultados obtidos após a investigação

de possíveis associações entre os dados colhidos nos diversos exames são resumidos a seguir:

I. Os pacientes apnéicos possuem alterações nas estruturas anatômicas esqueléticas (principalmente um posicionamento inferior do osso hióide e retrusão mandibular) e nas dimensões dos tecidos moles faríngeos (principalmente aumento no comprimento e largura do palato mole, com diminuição do espaço aéreo pósterio-superior).

II. Existiu correlação significativa entre as grandezas cefalométricas representativas da largura e comprimento do palato mole (LPMo e ENP-P), bem como do posicionamento do osso hióide (H-C3) com as variáveis polissonográficas IAH e SaO<sub>2</sub>. Isto sugere que o aumento das dimensões do palato mole e o posicionamento mais inferior do osso hióide foram fatores importantes, determinando maiores índices de apnéia e hipopnéia e baixos valores de SaO<sub>2</sub> noturno.

III. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre as variáveis cefalométricas do grupo com SAHSO leve à moderada em relação ao grupo com SAHSO acentuada, com exceção da variável H-C3, mostrando que o osso hióide está localizado mais abaixo nos pacientes com SAHSO acentuada do que naqueles com SAHSO leve à moderada.

IV. A obesidade influenciou diretamente o índice de apnéia e hipopnéia (IAH), a saturação mínima de oxihemoglobina (SaO<sub>2</sub>), o comprimento do palato mole (ENP-P), a largura do palato mole (LPMo) e a posição do osso hióide (H-PM), ou seja, quanto mais obeso o paciente, maior o índice de apnéia e hipopnéia, menor a saturação mínima de oxihemoglobina, maior o comprimento e largura do palato mole, e mais inferior foi a localização do osso hióide.

V. O índice de apnéia e hipopnéia pode ser explicado através da função:

$IAH = 156.19 - 0.758 SaO_2 + 1.637 IMC - 1.511 Q.$  de Jarabak, revelando nesta

equação que o aumento da altura facial anterior em relação a altura facial posterior (Quociente de Jarabak baixo), juntamente com o aumento do IMC e a diminuição da SaO<sub>2</sub>, explicam, pelo menos parcialmente, a gravidade da SAHSO.

WOODSON et al.<sup>80</sup> (1997) procuraram identificar medidas cefalométricas do espaço aéreo posterior e da face que pudessem servir como preditores da eficácia do procedimento cirúrgico conhecido como uvulopalatofaríngoplastia. O comprimento vertical total e inferior (medido do plano palatino ao hióide) do espaço aéreo, assim como a altura esquelética facial e mandibular posterior, apresentaram-se aumentadas nos pacientes que não responderam a cirurgia. Isto indica que um espaço aéreo faríngeo longo apresenta maior potencial de instabilidade e colapso levando este procedimento cirúrgico a maiores índices de insucesso no pós-operatório. Este estudo reforça o conceito de que a combinação da instabilidade do espaço aéreo juntamente com alterações anatômicas afetam a severidade da SAHSO e o resultado do seu tratamento.

CHAVES JR. et al.<sup>18</sup> (1999) revisaram a literatura buscando estabelecer os meios de diagnóstico, a patogênese e as características cefalométricas mais frequentes nos diversos trabalhos de pesquisa envolvendo a SAHSO. Este trabalho retrospectivo revelou que o estudo da apnéia do sono e dos pacientes roncadores teve um impulso muito grande nas últimas décadas. Este avanço se deu pela sofisticação dos instrumentos de diagnóstico, principalmente a introdução dos estudos polissonográficos, e uma maior difusão desta patologia entre os profissionais da área médica e na população em geral. A cefalometria radiográfica tem sido amplamente utilizada como meio de diagnóstico complementar na identificação das características crânio-faciais de pacientes roncadores e apnéicos.

### 2.3. OS ESTUDOS DE ENLOW.

Os estudos do Prof. Dr. Donald. H. Enlow foram direcionados para investigar como se processam as complexas interações entre regiões anatômicas que crescem simultaneamente. Seus trabalhos continuam nos ensinando que o crescimento crânio-facial cria desequilíbrios regionais, fazendo que várias outras partes sofram constante adaptação. O planejamento evolutivo da cabeça humana é tal que certas situações clínicas regionais existem naturalmente. Assim, variações no desenho de estruturas do crânio e da face podem estabelecer tendências naturais para diferentes tipos de anomalias crânio-faciais. Os trabalhos de Enlow e de alguns de seus seguidores, que passaremos a transcrever neste capítulo, nos permite absorver embasamentos preciosos sobre o princípio da contra-parte e, essencialmente, entender como determinados padrões individuais foram produzidos ao longo do desenvolvimento do indivíduo. Enlow não estudou especificamente o comportamento das estruturas crânio-faciais em pacientes com SAHSO, mas acreditamos que a análise das contra-partes possa ajudar a mostrar onde existem os desequilíbrios, o quanto está envolvido e quais seus efeitos.

ENLOW et al.<sup>29</sup> (1969) descreveram um método de avaliação cefalométrica individualizado que baseava-se em quatro conceitos: I) equivalência dimensional: uma determinada porção de um osso representa a contra-parte arquitetônica de um segmento de outro osso (ou ossos), apesar de suas respectivas funções e outras relações anatômicas serem diversas; II) dimensões efetivas: para a utilização do conceito de equivalência nas análises cefalométricas é essencial identificar e definir quais as dimensões efetivas específicas que constituem-se em equivalentes estruturais. Assim a dimensão óssea horizontal do arco mandibular equivale estruturalmente à dimensão óssea horizontal do arco maxilar. A dimensão horizontal do ramo mandibular é equivalente estrutural da porção média da base craniana. III) equilíbrio composto: devido às variações

somáticas e genéticas normalmente presentes na estrutura dos ossos, uma adaptação recíproca pode ocorrer em algumas dimensões como compensações intrínsecas para a acomodação das variações de forma e tamanho. Portanto, um arco mandibular curto pode ser compensado por um aumento na dimensão horizontal do ramo, mantendo o equilíbrio composto; IV) equilíbrio incremental: aplica-se tanto aos aumentos do crescimento como às dimensões anatômicas efetivas de estruturas equivalentes. Assim um desequilíbrio em dimensões equivalentes pode ser compensado num estágio seguinte do crescimento por diferentes incrementos dessas dimensões. Desta maneira, deve-se considerar as dimensões efetivas individuais de estruturas equivalentes em todas as idades e avaliar o equilíbrio composto por elas.

ENLOW & MOYERS<sup>33</sup>, em 1971, mostraram que o processo de crescimento representa o efeito cumulativo de várias regiões que sofrem deposição e reabsorção cortical concomitante a um movimento de crescimento que afasta os ossos contíguos conhecido por deslocamento. Portanto, a remodelação óssea e o deslocamento acompanham o aumento progressivo do tamanho ósseo. Os autores ilustram com diagramas esquemáticos as variações estruturais que podem ocorrer por diferentes dimensões e posições de alinhamento no relacionamento das estruturas crânio-faciais entre si. Variações estruturais, tanto no alinhamento como nas dimensões de partes anatômicas, podem compensar ou, até mesmo, agravar anomalias dento-esqueléticas.

ENLOW et al.<sup>34</sup> (1971) analisaram cefalometricamente 137 pacientes com classe I, 118 com classe II e 47 com classe III, de várias idades, estabelecendo conceitos morfológicos e morfogenéticos de análise dos padrões crânio-faciais de forma individualizada, sem a utilização de normas populacionais ou mesmo de ângulos ou planos cefalométricos convencionais. Este conceito mostra que qualquer parte anatômica tem alguma contra-parte relacionada e que o equilíbrio dimensional e/ou rotacional entre estas produzem simetria

geométrica. A desproporção dimensional ou angular em qualquer uma das partes (ou contra-partes) é passada frequentemente de um osso para o outro, alterando o encaixe de algumas outras contra-partes em diferentes regiões. A análise das contra-partes foi idealizada para que os planos traçados no cefalograma representem e coincidam diretamente com as áreas de crescimento e remodelamento, ao invés de planos determinados arbitrariamente em relação a anatomia de desenvolvimento da face. As áreas de remodelamento e crescimento dentro do complexo crânio-facial utilizadas nesta análise compreendem: tuberosidade maxilar, côndilo mandibular, extremidade posterior do corpo mandibular (junção corpo/ramo) e bordas anterior e posterior do ramo, superfícies anteriores dos arcos superior e inferior, porção do assoalho craniano superior ao côndilo mandibular, plano oclusal, junção esfenotmoidal e suturas contíguas (que representam o limite anatômico entre a região nasomaxilar e a área que compreende a faringe, a fossa craniana média e o ramo da mandíbula). Na determinação da função arquitetônica das diferentes estruturas anatômicas, os autores observaram as dimensões e o alinhamento espacial das mesmas, analisando se estas apresentavam efeitos de protrusão maxilar, protrusão mandibular, ou mesmo, efeito neutro (sem componentes de protrusão maxilar ou mandibular).

Ainda em 1971, dando prosseguimento ao trabalho anterior, ENLOW et al.<sup>35</sup> utilizaram-se da análise das contra-partes para verificar as compensações intrínsecas observando os efeitos recíprocos (de compensação) ou sinérgicos (que se somam) para determinar configurações morfológicas que levam a situações clínicas de protrusão maxilar ou mandibular. Os autores concluíram, após análise de pacientes com classe I, II e III, que: a) Os pacientes com classe II do tipo A (em que a projeção ortogonal do ponto A no plano oclusal funcional encontrava-se à frente do ponto B) apresentavam uma falha nos mecanismos de compensação intrínseca e um aumento das interações sinérgicas

para protrusão maxilar. *b)* Os pacientes com classe II do tipo B (em que a projeção ortogonal do ponto B no plano oclusal funcional encontrava-se à frente do ponto A) apresentavam menores intensidades de protrusão maxilar, com maior porcentagem de correlações recíprocas ou sinérgicas para protrusão mandibular. *c)* Dentre os relacionamentos estudados na anatomia crânio-facial destes pacientes, o único fator significativamente compensatório foi a largura do ramo mandibular em relação à fossa craniana média. *d)* A rotação da base craniana para frente tende a ocorrer em conjunção com a rotação do ramo mandibular para trás no mesmo indivíduo nas classes I, II e III. *e)* A relação anatômica entre o alinhamento da fossa craniana média e o alinhamento do ramo e entre este último e a dimensão vertical nasomaxilar foram sinérgicas para a protrusão maxilar nos pacientes com classe II. *f)* Protrusão mandibular teve alta incidência nos tipos sinérgicos de relacionamentos entre pacientes com classe III, visto que a rotação da base craniana apresentava-se para trás conjuntamente com a rotação para frente do ramo mandibular.

ENLOW & MACNAMARA JR.<sup>32</sup>, em 1973, enfocaram a participação do tamanho e configuração do cérebro ( e do crânio como um todo) no desenvolvimento dos componentes faciais e no desenho geométrico da face. Os dois extremos básicos de forma craniana (cerebral), os dolicocefálicos e os braquicefálicos foram avaliados quanto a flexão da base craniana e seus efeitos na topografia facial. Um alinhamento da fossa craniana média mais horizontal em relação à fossa craniana anterior leva a uma flexão de base craniana mais aberta. O resultado disto é um efeito de deslocamento anterior e protrusivo do complexo nasomaxilar e a rotação para baixo e para trás do ramo mandibular (contra-parte da faringe) seguido de retrusão mandibular que acompanha os grupos dolicocefálicos (como os europeus do norte). Os grupos predominantemente braquicefálicos (como os japoneses) apresentam uma forma facial mais prognata. Este padrão também depende de configurações como a dimensão horizontal da

largura do ramo em relação à fossa craniana média, dimensão vertical maxilar posterior em relação à dimensão vertical do ramo e a angulação ramo-corpo mandibular.

GOLDBERG et al.<sup>38</sup> (1981) estudaram as características crânio-faciais de 12 indivíduos com microssomia hemifacial, 8 com síndrome de Treacher Collins, 5 com síndrome de Apert e 13 com síndrome de Crouzon utilizando-se do método das contra-partes de Enlow. As síndromes de Crouzon e Apert são caracterizadas por protrusão mandibular, tendência de rotação do ramo para frente, arco maxilar horizontalmente curto, complexo nasomaxilar na região anterior verticalmente curto, ramo mandibular estreito e hipoplasia pósterio-anterior da face média. A síndrome de Treacher Collins e a microssomia hemifacial são caracterizadas por retrusão mandibular, tendência de alinhamento do ramo para trás, arco ósseo mandibular horizontalmente curto, complexo nasomaxilar posterior verticalmente curto, tendência de rotação do plano palatino no sentido horário e ramo mandibular largo. A principal característica anatômica compartilhada por todos os grupos foi um alinhamento rotacional pósterio-superior da fossa craniana média, apesar desta condição ser muito mais severa nas síndromes de Crouzon e Apert.

ENLOW et al.<sup>30</sup>, em 1982, compararam componentes anatômicos do complexo crânio-facial (fossa craniana média, ramo mandibular, base apical maxilar e mandibular e complexo nasomaxilar) de indivíduos negros e caucasianos portadores das três classes de Angle. A principal diferença entre negros e caucasianos com classes I e II de Angle foi a largura do ramo em relação à fossa craniana média, pois esta encontrava-se significativamente aumentada nos indivíduos negros. Um posicionamento para frente e para baixo da fossa craniana média e para baixo e para trás do ramo mandibular esteve presente nos indivíduos classes I e II de Angle, tanto em negros (em maior magnitude) como em caucasianos. A largura do ramo mandibular aumentada

significativamente nos indivíduos negros com classe III foi o principal diferencial quando comparados com seus homólogos caucasianos.

ENLOW <sup>27</sup> (1983) revelou que o complexo crânio-facial, com seus diversos componentes estruturais e adaptações intrínsecas, deve ser avaliado de acordo com as características anatômicas de desenvolvimento de cada paciente. O autor comentava que determinadas estruturas se ajustam de acordo com o comportamento de regiões contíguas que estão em constante processo de remodelação. O crescimento dos lobos frontais do cérebro (fossa craniana anterior) ocorria precocemente determinando a largura da porção nasomaxilar da face e o comprimento pósterio-anterior da cavidade nasal. Os lobos temporais (fossa craniana média) determinavam a distância entre os côndilos mandibulares e a largura da faringe. O ramo mandibular atuou como componente morfológico básico que ajustava o crescimento mandibular (horizontal, vertical e em largura) ao crescimento de outras partes da face. A cartilagem mandibular tinha capacidade adaptativa e crescimento compensatório permitindo a mandíbula acompanhar o crescimento nasomaxilar e da base craniana. Ocorre um processo constante de resposta adaptativa do crescimento do ramo mandibular que é determinado pela musculatura nele inserida, arquitetura da passagem aérea, altura da região nasal, vegetações adenoideanas e amígdalas, musculatura hióidea, atividade da musculatura mentoniana, ação da língua, selamento labial e pelas dimensões e configurações da base craniana. A altura vertical do ramo mandibular tem íntima relação com a altura nasal e bucal, e a dimensão horizontal do ramo com o espaço faríngeo. Ao mesmo tempo os tecidos osteogênicos da maxila estão produzindo suas alterações de crescimento, o que leva a um constante "feedback" entre as diferentes partes regionais. Variações na configuração da base craniana, tamanho e função da cavidade nasal, relação da nasofaringe com a fossa craniana média e muitos outros relacionamentos influenciam no posicionamento mandibular.

TROUTEN et al.<sup>75</sup> (1983) utilizaram a análise das contra-partes de Enlow para verificar interrelações anatômicas entre os componentes esqueléticos da mordida aberta e profunda na região anterior. A base morfológica para a mordida aberta inclui um ângulo goníaco aberto juntamente com inclinação posterior do ramo, rotações da maxila e base craniana, altura maxilar aumentada, dimensão mandibular ântero-posterior longa e curva de Spee sem compensações (pouco acentuada). Os autores ressaltam que tais desequilíbrios esqueléticos não representam causas biológicas primárias, mas que estes resultam de outras condições desenvolvimentais ou funcionais, como o comprometimento do espaço aéreo, que conduz a conseqüências esqueléticas como a mordida aberta ou profunda.

BHAT & ENLOW<sup>6</sup> (1985) propuseram que o espaço faringeano é estabelecido pela fossa craniana média (FCM) e que um ramo largo no sentido ântero-posterior em relação ao espaço faringeano tem um efeito de protrusão mandibular, enquanto, um ramo estreito tem efeito de retrusão mandibular. Muitos indivíduos classe II possuem um ramo mandibular largo que reduz a severidade da retrusão mandibular. Caso este ajuste compensatório não ocorra adequadamente, a classe II se expressa em maior magnitude, ou seja, a largura do ramo geralmente contribui como um fator compensatório da retrusão mandibular. Fatores como inclinação da FCM, orientação do ramo, dimensão vertical naso-maxilar e tamanho relativo das bases apicais maxilares participam significativamente para retrusão mandibular nos doliocéfalos e mesocéfalos.

CHENG et al.<sup>19</sup> (1988) realizaram um estudo em 71 pacientes respiradores bucais, os quais foram submetidos a avaliação cefalométrica que utilizava-se de grandezas cefalométricas propostas na análise das contra-partes. Os resultados encontrados revelam um espaço aéreo nasofaringeano bem diminuído, uma altura nasofaringeana aumentada, uma base craniana média

longa e características crânio-faciais verticalmente longas e transversalmente estreitas coincidindo com a forma de cabeça dolicocefala. Entretanto, o comprimento do arco mandibular foi notadamente longo em relação ao arco maxilar. Esse efeito de protrusão mandibular foi compensado pelo aumento da altura facial e pelo alinhamento para baixo e para trás da mandíbula. Os autores também destacaram que nos pacientes mais jovens algumas alterações crânio-faciais se mostram menos severas quanto à expressão do padrão dolicocefálico.

ENLOW <sup>28</sup> (1990) estudou as variações normais da forma facial e a capacidade de adaptação destas a diferentes ambientes. A procura pela individualização no estudo das bases anatômicas crânio-faciais dos seres humanos se apoia na grande divergência de padrões crânio-faciais quando comparadas à maioria das outras espécies. Esta grande capacidade adaptativa, a variabilidade morfogenética e, principalmente, a interdependência das estruturas anatômicas conduziram o autor a diversas constatações, dentre as quais destacamos algumas relacionadas ao espaço aéreo superior:

- I. A fossa craniana média longa e mais horizontalmente alinhada, usualmente presente nos indivíduos dolicofaciais, conduz a uma dimensão pósterio-anterior da faringe relativamente grande;
- II. O ramo mandibular está intimamente relacionado à FCM e à faringe. Nos dolicofaciais há uma alta incidência de ramo largo (sentido ântero-posterior) para compensar a tendência intrínseca à retrusão mandibular;
- III. As vias aéreas faríngea e nasal mais largas e curtas, características do braquifacial, são aproximadamente equivalentes às de outros tipos faciais que têm uma extensão muito maior de protrusão nasal e maxilar, mas com passagem

aérea mais estreita.

CEVIDANES <sup>14</sup> (1994) avaliou as contra-partes estruturais e interações anatômicas do padrão facial individual de pacientes portadores de classe II, divisão 1<sup>a</sup> e retroversão facial empregando 11 variáveis da análise de Enlow. Foram predominantemente fatores compensatórios da classe II: efeito agregado FCM.Max.A/Ra.Mand.B, alinhamento da FCM, Maxila A/Mandíbula B e ângulo goníaco. Os fatores agravantes da classe II foram: FCM.Max.PrS/Ra.Mand.Id, alinhamento do ramo, largura Ra/FCM, Maxila.PrS/Mandibula Id, dimensão vertical MP/Ra.FCM e curva de Spee. Ocorreu uma correlação linear estatisticamente significativa entre o aumento do grau de retroversão e o aumento da rotação posterior do ramo, diminuição da largura do ramo em relação à FCM, aumento da dimensão vertical MP em relação à dimensão vertical Ra.FCM, aumento da rotação posterior do corpo mandibular (abertura do ângulo goníaco) e diminuição da curva de Spee. A amostra estuda se caracterizava por retroversão, mas nenhum fator por si só conseguiu explicar o grau de retroversão. A análise estatística revelou a ocorrência de 15 subgrupos, mostrando a necessidade da utilização de métodos cefalométricos que quantifiquem todas as informações presentes na complexa morfologia crânio-facial individual.

ENLOW & HANS <sup>31</sup> (1998) definiram que a configuração e a dimensão do espaço aéreo facial e faríngeo são produto do crescimento e do desenvolvimento conjunto de vários tecidos moles e duros ao longo de seu trajeto desde as narinas até a epiglote. Apesar de ser determinado pelas estruturas que o envolvem, o espaço aéreo é responsável pela manutenção das posições anatômicas e funcionais destas estruturas contíguas. O complexo naso-maxilar, o palato e os arcos maxilar e mandibular são contra-partes estruturais da fossa anterior do crânio, assim como o ramo mandibular e a farínge são contra-partes da fossa craniana média. Seguindo este raciocínio, os autores afirmam que o

tamanho ântero-posterior do ramo desenvolve-se em uma quantidade próxima à dimensão horizontal da faringe, esta por sua vez tem como teto a região ectocraniana da fossa endocraniana média subjacente aos lobos temporais do cérebro que serve como gabarito para suas dimensões. Verticalmente o ramo adapta-se ao crescimento vertical da fossa craniana média e do espaço aéreo nasal, e ao desenvolvimento da dentição. Estas evidências tornam possível a existência de um sistema morfogênico compatível com um planejamento estrutural que permite que grande número de partes separadas se desenvolvam em conjunto de forma harmônica e continuem a desempenhar suas funções enquanto isto acontece.

BIGLIAZZI et al.<sup>7</sup> (1999) empregaram a análise das contra-partes de Enlow com a finalidade de avaliar as características crânio-faciais de pacientes com má-oclusão de classe II, divisão 1<sup>a</sup>, com retrognatismo mandibular. A amostra contou com 35 pacientes (idade média 9 anos) onde buscou-se verificar quais relações entre as estruturas anatômicas produziam efeitos agravantes (retrusão mandibular), neutros ou compensatórios (protrusão mandibular). Os autores concluíram que os fatores efeito agregado FCM.A/Ra.B, efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id, alinhamento do ramo, maxila A/mandibula B, maxila PrS/mandibula Id, dimensão vertical MP/Ra.FCM e curva de Spee foram predominantemente agravantes da retrusão mandibular. Os fatores alinhamento da FCM, alinhamento corpo-olcusal e ângulo goníaco foram fatores neutros para determinação do posicionamento mandibular. O único fator significativamente compensatório da retrusão mandibular foi a largura Ra/FCM.

### 3. PROPOSIÇÕES

O propósito do presente trabalho foi verificar:

1. As possíveis alterações das estruturas anatômicas esqueléticas nos pacientes apnéicos. Identificando as relações entre estruturas crânio-faciais (contra-partes) que produzem efeitos agravantes (retrusão mandibular) ou compensatórios (protrusão mandibular).
2. A possível influência das variáveis cefalométricas sobre o espaço aéreo faríngeo.
3. Se há diferenças no comportamento das variáveis cefalométricas entre pacientes com SAHSO leve à moderada e pacientes com SAHSO grave.
4. Se existe correlação entre as grandezas cefalométricas encontradas e os achados polissonográficos.
5. Como o conjunto das variáveis cefalométricas, antropométricas e polissonográficas explicam o índice de apnéia e hipopnéia (IAH) dos pacientes com SAHSO.

## 4. CASUÍSTICA E MÉTODO

### 4.1. Casuística

Inicialmente, para a realização desta pesquisa foram selecionados 50 pacientes do sexo masculino, brasileiros, leucodermas, na faixa etária entre 20 e 64 anos de idade com diagnóstico clínico e polissonográfico de Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO), oriundos do Instituto do Sono do Departamento de Psicobiologia da Escola Paulista de Medicina (EPM) - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). De cada paciente selecionado foi obtida uma telerradiografia da cabeça em norma lateral para posterior avaliação cefalométrica.

As características antropométricas: peso, altura, índice de massa corpórea e idade dos pacientes desta amostra podem ser visualizados na tabela 1 (pag.45 ). O peso variou de um mínimo de 66 Kg a um máximo de 143 Kg (média/DP:  $89,9 \pm 15,5$ ), a altura entre 161 e 192 cm (média/DP:  $174,4 \pm 7,0$ ) e o IMC (índice de massa corpórea) ficou entre um mínimo de  $22,6 \text{ Kg/ m}^2$  e um máximo de  $46,1 \text{ Kg/ m}^2$  (média/DP:  $29,9 \pm 5,0$ ).

**Tabela 1.** Médias, desvios padrão, mínimo, máximo para as variáveis antropométricas (Peso, Altura, IMC e Idade) para o total da amostra.

	Peso	Altura	IMC	Idade
Média	89.94	174.47	29.58	44,1 anos
DP	15.56	7.00	5.09	10,1anos
Mínimo	66	161	22.60	20 anos
Máximo	143	192	46.16	64 anos

IMC:  $\text{Peso (Kg) / quadrado da Altura (m}^2\text{)}$ . Balança marca FILIZOLA, nº38841, série 3134.

## **4.2. Método**

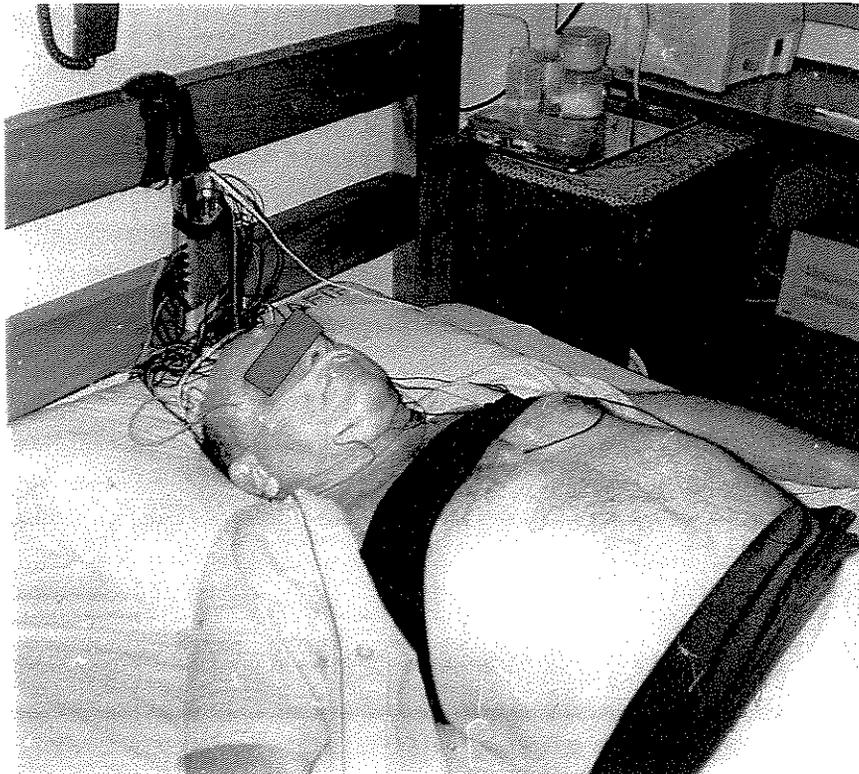
Todos os 50 pacientes selecionados foram submetidos a avaliação clínica (médica e odontológica), polissonográfica e cefalométrica. A avaliação médica foi realizada por um pneumologista e um otorrinolaringologista e a odontológica por um cirurgião-dentista. Foi realizada uma anamnese dirigida (com perguntas relacionadas ao sono, ronco, apnéias noturnas e sonolência diurna), um exame médico físico e um exame bucal.

Os critérios de inclusão dos pacientes na seleção da amostra foram os seguintes:

- I. Possuir arcos dentários sem perda de suporte dental posterior;
- II. Não ter sido submetido a tratamento ortodôntico prévio;
- III. Não ter sido submetido a tratamento cirúrgico ortognático ou das vias aéreas prévio;
- IV. Não fazer uso corrente de hipnóticos, neurolépticos ou qualquer medicamento que induza ou reduza o sono, ou que possa modificar o padrão eletroencefálico;
- V. Não possuir doenças pulmonares obstrutivas crônicas, doenças neurológicas ou psiquiátricas ou outros distúrbios primários do sono;
- VI. Presença de vias nasais predominantemente desobstruídas (diagnóstico por nasofibroscopia);
- VII. Índice de apnéia e hipopnéia (IAH) maior que 10, confirmado pela polissonografia.

#### 4.2.1. Avaliação Polissonográfica

O diagnóstico da SAHSO foi confirmado pelo estudo do sono de cada paciente, realizado por meio de um exame polissonográfico, durante uma noite inteira, no Laboratório de Sono do Departamento de Psicobiologia (EPM-UNIFESP) (Fig. 1, pag.47). Este exame registrou e armazenou os principais eventos fisiológicos durante o sono: eletroencefalograma (EEG), eletro-oculograma (EOG), eletrocardiograma (ECG), eletromiograma submentoniano e tibial (EMG), fluxo aéreo, movimento tóraco-abdominal e saturação de oxihemoglobina, sob forma gráfica e tabular.



**Fig. 1** - Paciente da amostra conectado para realização do exame polissonográfico.

#### **4.2.1.1. Procedimento Técnico**

Cada paciente foi orientado sobre o exame, e o mesmo foi realizado no horário habitual de seu sono. O quarto utilizado possuía uma cama confortável, um ambiente calmo, isolado de sons externos e mantido com luz apagada. Um técnico em polissonografia preparou o paciente e acompanhou o registro do exame em outra sala. Foi permitido ao paciente comunicar-se com o técnico, quando necessário, através de interfone.

O aparelho utilizado foi um sistema computadorizado "Sleep Analyser Computer" (SAC - Versão 9.2 - "Oxford Instrumentos Inc."), composto por uma unidade central de processamento, um amplificador "Sleep Respiration Interface" (Medilog SAC SRI), uma unidade acoplada ao paciente (Patient Function Box - PJB) e acessórios (eletrodos de superfície e transdutores) que foram conectados ao paciente. Todas essas partes eram interligadas por cabos. O sistema constituído por um PC, utilizava sinais para processamento dos dados, coletando, analisando e armazenando todos os elementos necessários para o estudo polissonográfico.

Os dados contidos no exame polissonográfico, bem como o diagnóstico da SAHSO, foram analisados por um médico treinado em polissonografia.

#### **4.2.1.2. Parâmetros Polissonográficos**

Os parâmetros citados a seguir foram fornecidos pelo “SAC”, em forma gráfica e/ou tabular, e se constituem nos dados polissonográficos analisados em cada paciente de interesse para o nosso estudo.

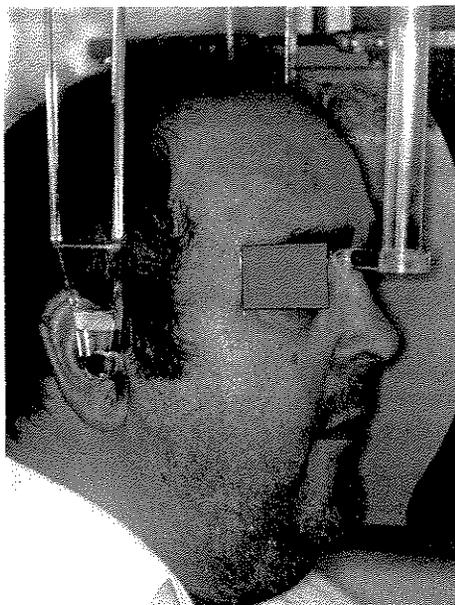
- I. Tempo total de registro (TTR) em minutos: tempo decorrido desde o início até o fim do registro.
- II. Tempo do período de sono (TPS) em minutos: tempo de sono excluindo-se as latências inicial e final.
- III. Tempo total de sono (TTS) em minutos: tempo de sono excluindo-se as latências inicial e final, bem como os períodos de vigília (estágio 0) durante o mesmo.
- IV. Eficiências do sono: relações entre o TTS/TPS e o TTS/TTR expressas em porcentagem.
- V. Estágios do sono: 1, 2, 3 e 4 (estágios 3 e 4: sono de ondas lentas - SOL) e sono REM calculados em porcentagem de TPS.
- VI. Eventos respiratórios: a) apnéias, caracterizadas por ausências ou reduções, maiores do que 80% em relação ao valor basal do fluxo aéreo, associadas, ou não, aos movimentos tóraco-abdominais de duração superior a 10 segundos; b) hipopnéias, caracterizadas por reduções entre 50 a 80% do valor basal do fluxo aéreo, associadas, ou não, à redução dos movimentos tóraco-abdominais, de duração superior a 10 segundos.
- VII. Índice de apnéia e hipopnéia (IAH): número de apnéias e hipopnéias por hora de TTR; índice de apnéia (IA): número de apnéias por hora de TTR; índice de hipopnéia (IH): número de hipopnéias por hora de TTR.

- VIII. Tipos de apnéias: apnéia obstrutiva (ausência ou redução maior do que 80% do fluxo aéreo com persistência de movimentos tóraco-abdominais); apnéia central (ausência ou redução maior que 80% do fluxo aéreo e ausência dos movimentos tóraco-abdominais associados); apnéia mista (inicialmente central e a seguir obstrutiva).
- IX. Duração dos eventos em segundos: duração média e máxima.
- X. Porcentagem dos eventos com relação aos decúbitos dorsal, lateral e ventral.
- XI. Saturação mínima da oxihemoglobina em porcentagem: níveis mínimos de oxigênio no sangue durante o sono.
- XII. Dessaturação da oxihemoglobina: redução, de no mínimo, 4% do valor basal por 10 segundos.

Os valores de normalidade utilizados para a análise das variáveis do sono foram os de CARSKADON & DEMENT <sup>13</sup> (1984) e para os eventos respiratórios os de MILJETEIG et al. <sup>54</sup> (1992) e os de GUILLEMINAULT <sup>41</sup> (1984).

#### 4.2.2. Avaliação Cefalométrica

Durante a obtenção da telerradiografia cefalométrica em norma lateral, o paciente foi orientado para manter a respiração normal, sem deglutir e com os dentes em máxima intercuspidação habitual, com a tomada radiográfica sendo realizada ao final da expiração (Fig.2, pag.51). A técnica para obtenção das telerradiografias obedeceu aos critérios descritos por PRACHARKTAM et al.<sup>66</sup>, 1994. O aparelho utilizado para as tomadas radiográficas era da marca Panoura (10-SCU) e a distância padrão 1m 52cm foi obedecida.



**Fig.2** - Paciente da amostra posicionado no cefalostato para obtenção da telerradiografia em norma lateral.

Sobre cada radiografia fixou-se uma folha de acetato (ultraphan) e com auxílio do negatoscópio foram traçados os cefalogramas. O material utilizado para o traçado cefalométrico foi o seguinte:

- papel de acetato (ultraphan) 17,5cm x 17,5cm
- fita adesiva
- lapiseira (grafite HB número 0,5)
- régua milimetrada e transferidor
- borracha
- template com ângulo interno de 40<sup>0</sup> confeccionado em papel-cartão.

Os traçados dos cefalogramas constaram de:

- I. Desenho anatômico
- II. Pontos, linhas e planos cefalométricos
- III. Grandezas cefalométricas angulares e lineares

### **DESENHO ANATÔMICO (Fig. 3, pag. 54)**

As estruturas anatômicas de interesse para compor o desenho anatômico foram:

#### **Corpo dos Ossos Esfenóide e Etmóide**

Traça-se o contorno da sela túrcica continuada posteriormente pela apófise basilar do occipital e anteriormente pela zona etmoidal.

#### **Perfil da Glabela e Ossos Nasais**

Contorna-se a metade inferior da glabela e o limite anterior dos ossos nasais, interrompendo-se o traçado no limite da sutura fronto-nasal.

#### **Fissura Pterigo-maxilar**

Traça-se o limite anterior da apófise pterigóide do osso esfenóide e o limite posterior do tuber maxilar. Quase sempre, quando aquelas linhas se tocam nos extremos, esboça-se o desenho de uma gota d'água invertida.

#### **Bordas Inferiores das Orbitas**

Contorna-se a linha inferior das duas órbitas (se forem visíveis separadamente), prolongando-se o desenho em sentido anterior e posterior, enquanto forem observados os limites orbitários.

### **Conduto auditivo externo**

Normalmente apresenta uma imagem oval de 8 a 10mm , com inclinação de aproximadamente 45° , estando situado 3 a 4mm à frente e abaixo do conduto auditivo interno.

### **Maxila**

Desde a espinha nasal anterior até a espinha nasal posterior. Limite inferior ao palato duro e contorno anterior (da espinha nasal anterior ao limite amelo-cementário do incisivo).

### **Mandíbula**

Símfise - traça-se as corticais externas vestibular e lingual da símfise

Corpo da mandíbula - borda inferior do corpo da mandíbula

Ramo ascendente - continuando-se a linha do corpo da mandíbula, traça-se a borda posterior do ramo, colo do côndilo, incisura mandibular, processo coronóide e borda anterior do ramo ascendente da mandíbula.

### **Perfil Tegumentar**

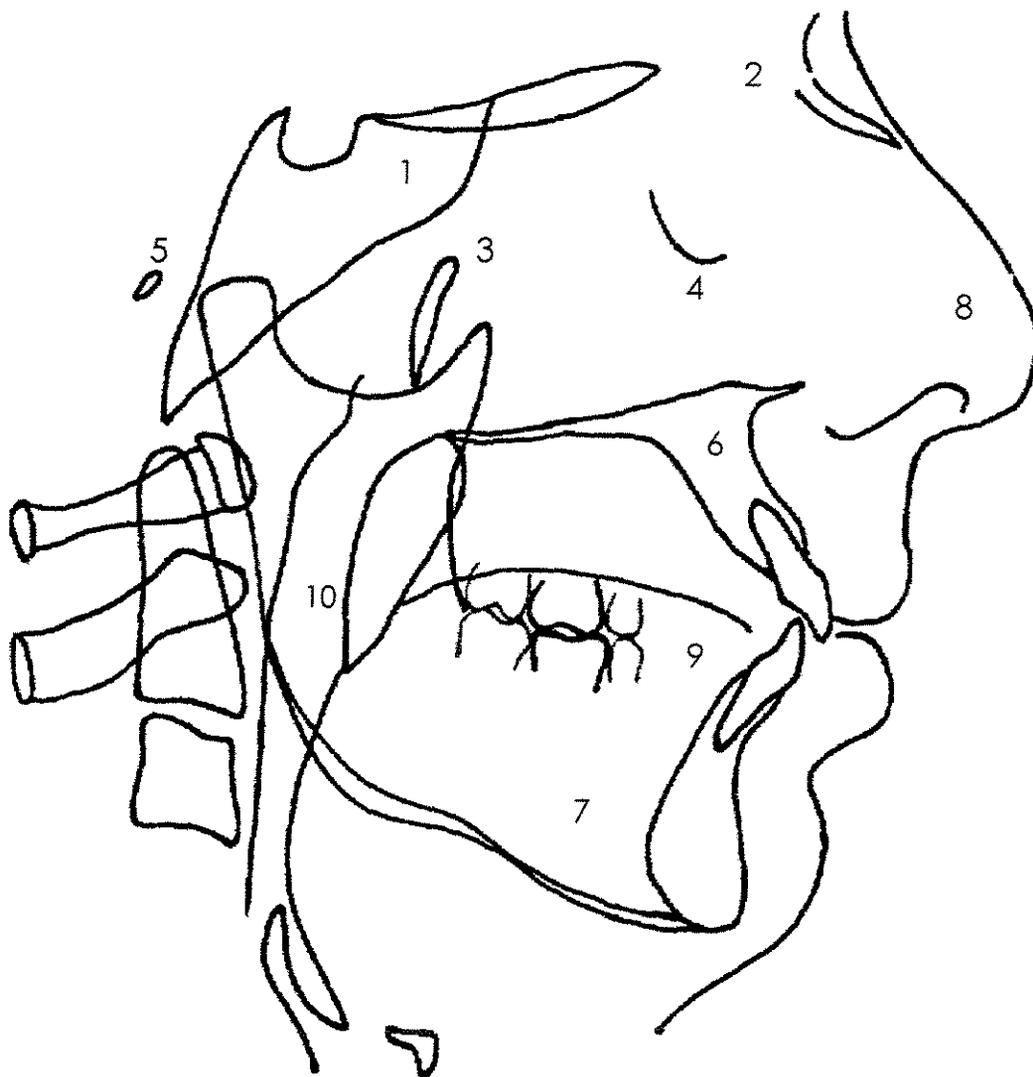
Traça-se o perfil mole facial.

### **Dentes**

Traça-se a imagem mais anterior dos incisivos superiores e inferiores, bem como os molares e pré-molares superiores e inferiores.

### **Faringe**

Traça-se sua parede anterior e posterior desde a nasofaringe até a hipofaringe.



**Fig. 3 - Desenho anatômico**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1. Corpo dos ossos esfenóide e etmóide | 6. Maxila            |
| 2. Perfil da glabella e ossos nasais   | 7. Mandíbula         |
| 3. Fissura ptérido-maxilar             | 8. Perfil tegumentar |
| 4. Bordas inferiores das orbitas       | 9. Dentes            |
| 5. Conduto auditivo externo            | 10. Faringe          |

## **PONTOS CEFALOMÉTRICOS** (Fig. 4, pag. 57)

### **Ponto EE** (Esferoetmoidal)

Situado na intersecção da média das imagens direita e esquerda das asas maiores do esfenóide com o assoalho da fossa craniana anterior.

### **Ponto Ar** (Articular)

Localizado na intersecção das imagens correspondentes à superfície inferior da base craniana e das superfícies posteriores dos colos dos côndilos mandibulares.

### **Ponto A**

Localizado no ponto mais profundo da curvatura entre a espinha nasal anterior e o osso alveolar.

### **Ponto B**

Localizado no ponto mais profundo da superfície anterior do contorno da sínfise mandibular.

### **Ponto PrS** (Próstio Superior)

Localizado no limite ântero-inferior do processo alveolar da maxila, próximo a junção cimento-esmalte dos incisivos centrais superiores.

### **Ponto Id** (Infradentário)

Localizado no limite ântero-superior do processo alveolar da mandíbula, próximo a junção cimento-esmalte dos incisivos centrais inferiores.

### **Ponto PTM** (Pterigo-maxilar)

Ponto mais ântero-inferior da imagem da fissura pterigo-maxilar.

**Ponto RaP**

Situado na intersecção da margem posterior do ramo mandibular com o plano oclusal funcional..

**Ponto RaA**

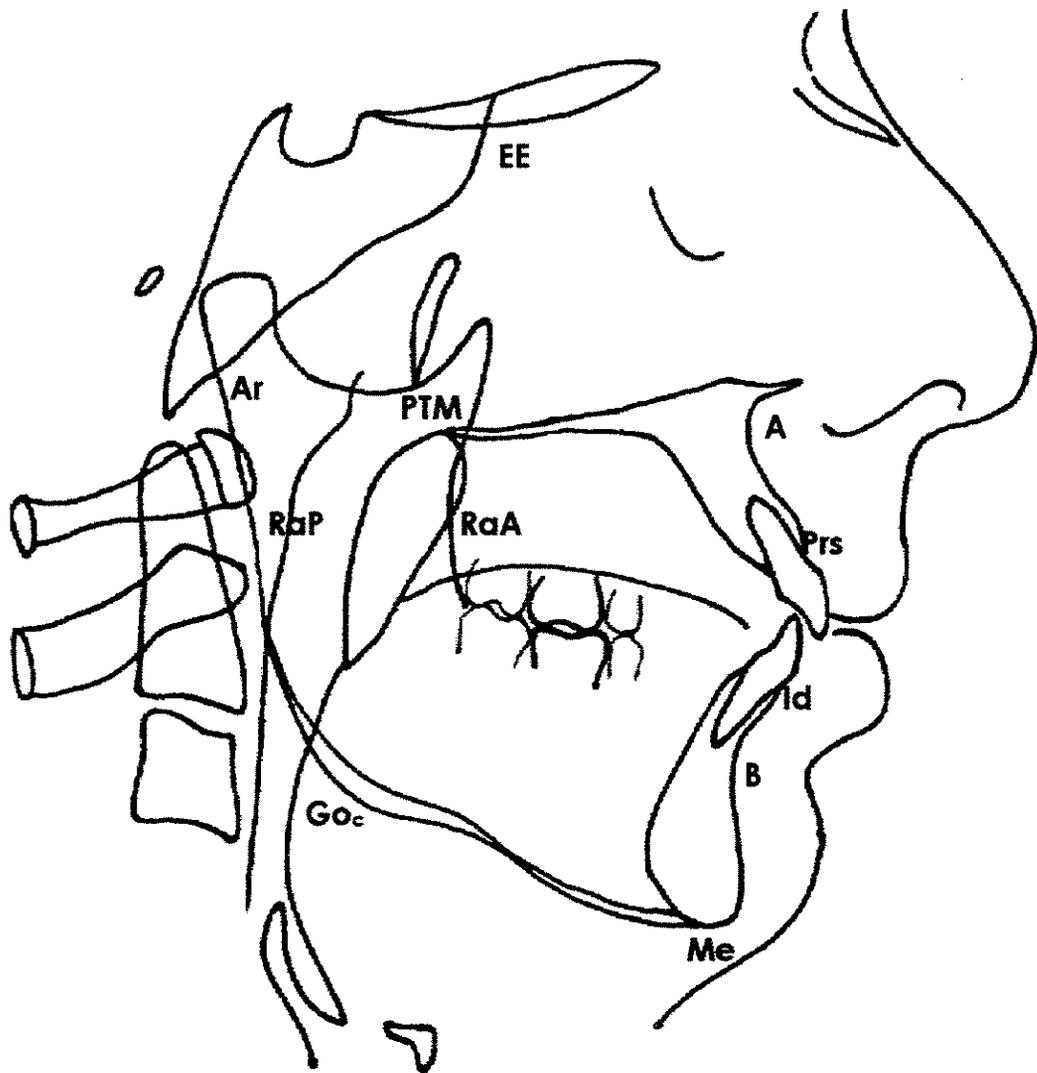
Situado na intersecção da margem anterior do ramo mandibular com o plano oclusal funcional.

**Ponto Me (Mentoniano)**

Ponto localizado no limite inferior da curvatura da sínfise.

**Ponto Go<sub>c</sub> (Gônio cefalométrico)**

Ponto localizado na intersecção das linhas tangentes à borda posterior do ramo e à borda inferior da mandíbula.



**Fig. 4 - Pontos cefalométricos**

Ponto **EE** (Esfenoetmoidal)

Ponto **Ar** (Articular)

Ponto **A**

Ponto **B**

Ponto **PrS** (Próstio superior)

Ponto **Id** (Infradentário)

Ponto **PTM** (Pterigo-maxilar)

Ponto **RaP** (Bordo posterior do ramo)

Ponto **RaA** (Bordo anterior do ramo)

Ponto **Me** (Mentoniano)

Ponto **Go<sub>c</sub>** (Gônio cefalométrico)

## **LINHAS E PLANOS CEFALOMÉTRICOS (Fig. 5 e 6, pags. 60 e 61)**

### **FCM (Fossa Craniana Média)**

Plano da fossa craniana média determinado pelos pontos EE e Ar.

### **Vertical MP (Vertical naso-maxilar posterior)**

Linha traçada inferiormente, desde o ponto EE à superfície posterior da tuberosidade maxilar, através do ponto PTM. Serve para determinar a dimensão vertical do complexo maxilar posterior e também para delinear as dimensões horizontais do corpo maxilar e do assoalho craniano posterior.

### **Vertical MP neutra (Vertical naso-maxilar posterior neutra)**

Linha tracejada que forma em média um ângulo de  $40,3^{\circ}$  com a FCM (ENLOW et al. <sup>34</sup>,1971). Utilizamos o valor de  $40^{\circ}$ , de acordo com TROUTEN et al. <sup>75</sup> (1983), a fim de que as medições feitas com o transferidor fossem mais precisas.

### **POF (Plano Oclusal Funcional)**

Plano horizontal que se estende do ponto de contato mais posterior dos últimos molares superior e inferior em oclusão ao ponto de contato oclusal mais anterior dos pré-molares completamente irrompidos.

### **Ref (Linha de Referência)**

Linha paralela ao POF, que se estende anteriormente a partir do ponto Ar.

### **EON (Eixo Oclusal Neutro)**

Plano perpendicular à vertical MP estendendo-se anteriormente ao longo do ponto de contato mais posterior do último molar em oclusão.

**Ar- Go<sub>c</sub>** (Alinhamento do Ramo Mandibular)

Plano que une Ar a Go<sub>c</sub>.

**Go<sub>c</sub>- Me** (Plano Mandibular)

Plano que une Go<sub>c</sub> a Me.

**Ar- Go<sub>c</sub> neutra** (Alinhamento neutro do Ramo Mandibular)

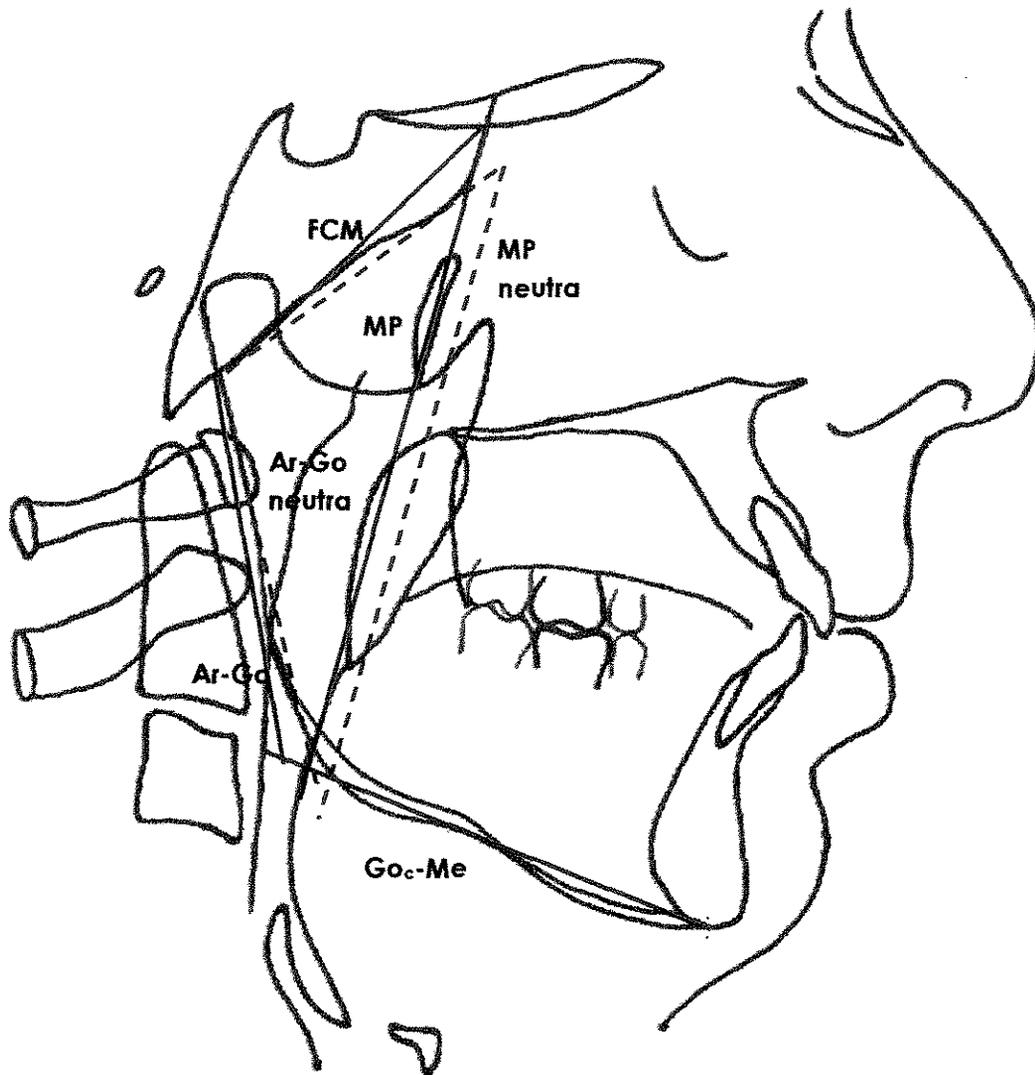
Linha de Ar ao ponto médio entre Ar e a vertical MP neutra ao nível do gônio.

**PRaP** (Plano da Borda Posterior do Ramo Mandibular)

Linha que se estende de Ar ao ponto da borda posterior do ramo na intersecção com o plano oclusal funcional (POF).

**PRaA** (Plano da Borda Anterior do Ramo Mandibular)

Linha que se estende da intersecção da borda anterior do ramo com o POF à linha Ref, paralela a PRaP.



**Fig. 5** – Linhas e planos cefalométricos:

FCM -fossa craniana média, determinada pelos pontos EE e Ar.

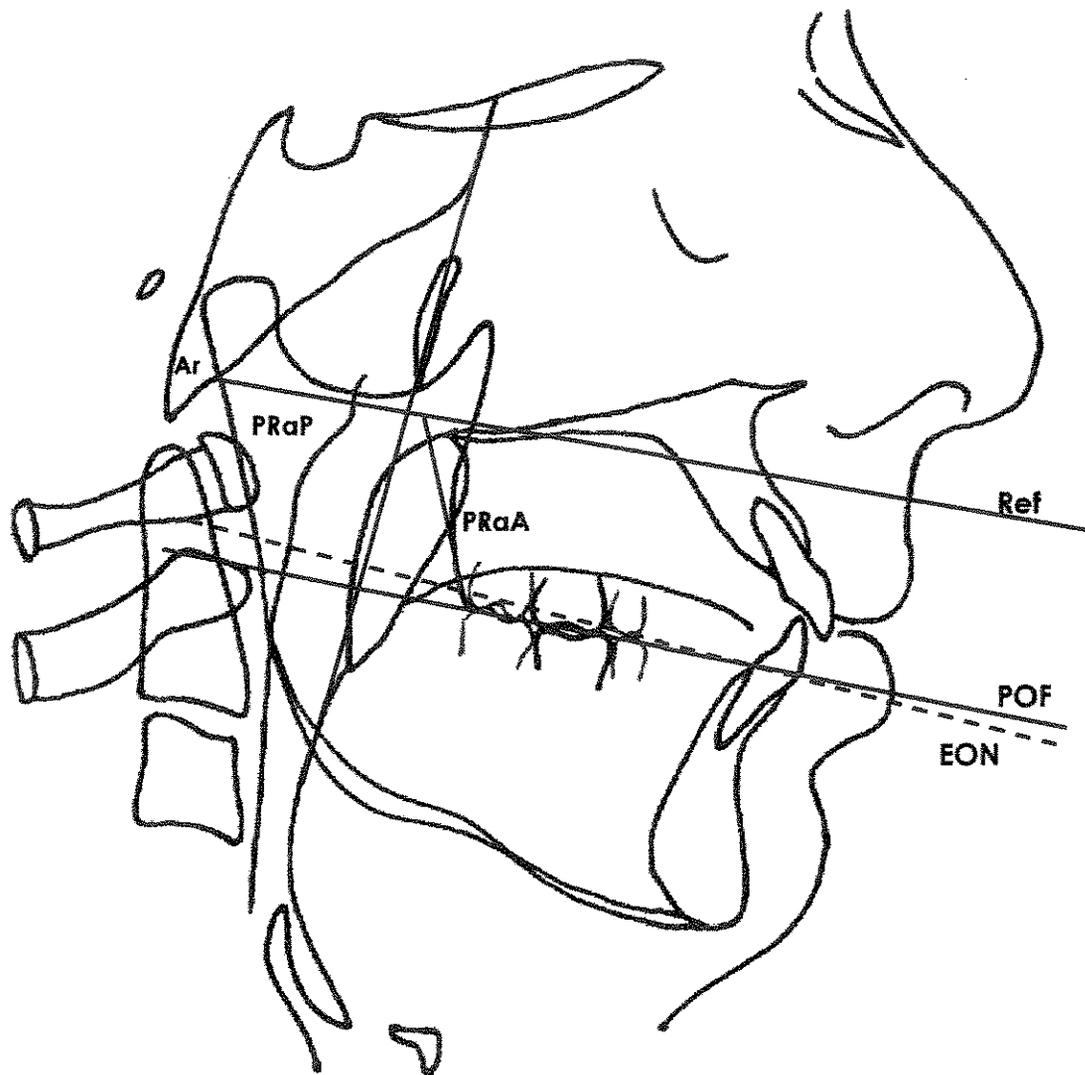
MP -vertical maxilar posterior, determinada pelos pontos EE e PTM.

MP neutra -vertical maxilar posterior neutra, plano paralelo a MP do paciente que forma um ângulo de  $40^\circ$  com a FCM.

Ar-Go<sub>c</sub> -alinhamento do ramo, determinado pelos pontos Ar e Go<sub>c</sub>.

Ar-Go neutra -alinhamento neutro do ramo, linha que passa pelo ponto médio entre Ar e a vertical MP neutra ao nível do gônio.

Go<sub>c</sub>-Me -plano mandibular, determinado pelos pontos Go<sub>c</sub> e Me.



**Fig. 6** - Linhas e planos cefalométricos:

**POF** (plano oclusal funcional)- estende-se do ponto de contato mais posterior do último molar em oclusão ao ponto de contato oclusal dos pré-molares. **Ref** (linha de referência)- estende-se anteriormente a partir do ponto Ar, paralela ao POF. **EON** (eixo oclusal neutro)- estende-se anteriormente do ponto de contato oclusal mais posterior dos últimos molares, perpendicular a vertical MP. **PRaP** (plano da borda posterior do ramo)- estende-se do ponto Ar à interseção do bordo posterior do ramo com o POF. **PRaA** (plano da borda anterior do ramo)- paralelo à PraP, estendendo-se da interseção da borda anterior do ramo com o POF até a linha Ref).

## GRANDEZAS CEFALOMÉTRICAS

Foram utilizadas 11 grandezas cefalométricas da análise das contra-partes de Enlow :

- 1. Efeito agregado FCM.A/RaB** - Efeito agregado da dimensão horizontal da fossa craniana média(FCM) e maxila(Max) até o ponto A em relação à largura do ramo(Ra) e a dimensão horizontal do corpo mandibular(Mand) até o ponto B (Fig.7, pag.67 ). Esta variável demonstra a diferença entre as medidas do comprimento de Ar até A e de Ar até B, medidos na distância das projeções perpendiculares dos pontos A e B ao longo da linha Ref.
- 2. Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id** - Efeito agregado da dimensão horizontal da fossa craniana média(FCM) e maxila até o ponto PrS em relação à largura do ramo(Ra) e corpo mandibular até o ponto Id. Esta variável demonstra a diferença de comprimentos de Ar até PrS e de Ar até Id. Os pontos PrS e Id são projetados perpendicularmente em Ref e as medidas são feitas em milímetros ao longo desta linha (Fig.8, pag.68).
- 3. Alinhamento da FCM** - Alinhamento relativo entre a fossa craniana média (FCM) e a superfície posterior da nasomaxila (vertical MP). Esta medida compara o alinhamento FCM/MP do paciente ao alinhamento FCM/MP neutro (linha tracejada), que tem um ângulo interno de  $40^\circ$  . O alinhamento FCM/MP neutro é obtido através de um template construído com um ângulo interno de  $40^\circ$  . Segundo CEVIDANES<sup>14</sup> (1994) este template é usado da seguinte maneira: mede-se o comprimento da FCM, transfere-se este comprimento para a linha correspondente do template com vértice representando o ponto EE, posiciona-se o traçado do paciente sobre o template sobrepondo em Ar e orientando a vertical MP do paciente paralela à vertical MP neutra, desenha-se o alinhamento FCM/MP neutro com uma linha tracejada no traçado do paciente (Fig.9, pag.69 ).

A distância entre a vertical MP neutra e a vertical MP do paciente é medida ao longo de Ref em milímetros. Quando a vertical MP do paciente está atrás da vertical MP neutra, isto implica em um deslocamento para cima e para trás da FCM e do complexo nasomaxilar com um efeito de protrusão mandibular(-).

4. **Alinhamento do Ramo (Ra)** - Alinhamento do ramo mandibular do paciente em relação ao alinhamento neutro do ramo. A linha Ar-Go<sub>c</sub> determina o alinhamento do ramo do paciente. Para encontrarmos o alinhamento neutro do ramo traçamos uma linha paralela à vertical MP neutra a partir de Ar. O gônio neutro encontra-se na metade da distância entre Ar e a vertical MP neutra em uma linha perpendicular às duas que passa pelo gônio cefalométrico. Esta variável é medida então pela distância de Ar-Go<sub>c</sub> e Ar-Go neutra na altura do POF. Quando Ar-Go<sub>c</sub> estiver à frente de Ar-Go neutra a medida (em milímetros) será negativa (-) e o efeito será de protrusão mandibular (fig.10, pag.70 ).
5. **Largura Ra/FCM** - Dimensão horizontal da largura do ramo (Ra) em relação à fossa craniana média (FCM). A largura do ramo é determinada pela distância do ponto Ar à PRaA (linha desenhada a partir da borda anterior do ramo na intersecção com POF até Ref, paralela à PRaP). A dimensão horizontal da fossa craniana média é determinada pela distância do ponto Ar até a vertical MP neutra também ao longo de Ref. Esta variável é a diferença em milímetros entre estas duas medidas. Quando a distância de Ar até PRaA for menor que a distância de Ar até MP neutra teremos um valor positivo(+) com um efeito agravante da retrusão mandibular (Fig.11, pag.71 ).
6. **Maxila A/ Mandíbula B** - Dimensão horizontal da maxila até o ponto A em relação ao corpo mandibular até o ponto B. Esta medida compara o comprimento da maxila ao comprimento do corpo mandibular. O comprimento

maxilar é medido em milímetros da vertical MP do paciente ao ponto A, ao longo da linha Ref. O comprimento do corpo mandibular é medido em milímetros da intersecção de PRaA com a linha Ref até o ponto B, ao longo da linha Ref. Quando o comprimento maxilar for menor que o comprimento do corpo mandibular esta medida será negativa(-), com efeito de protrusão mandibular (Fig.12, pag.72).

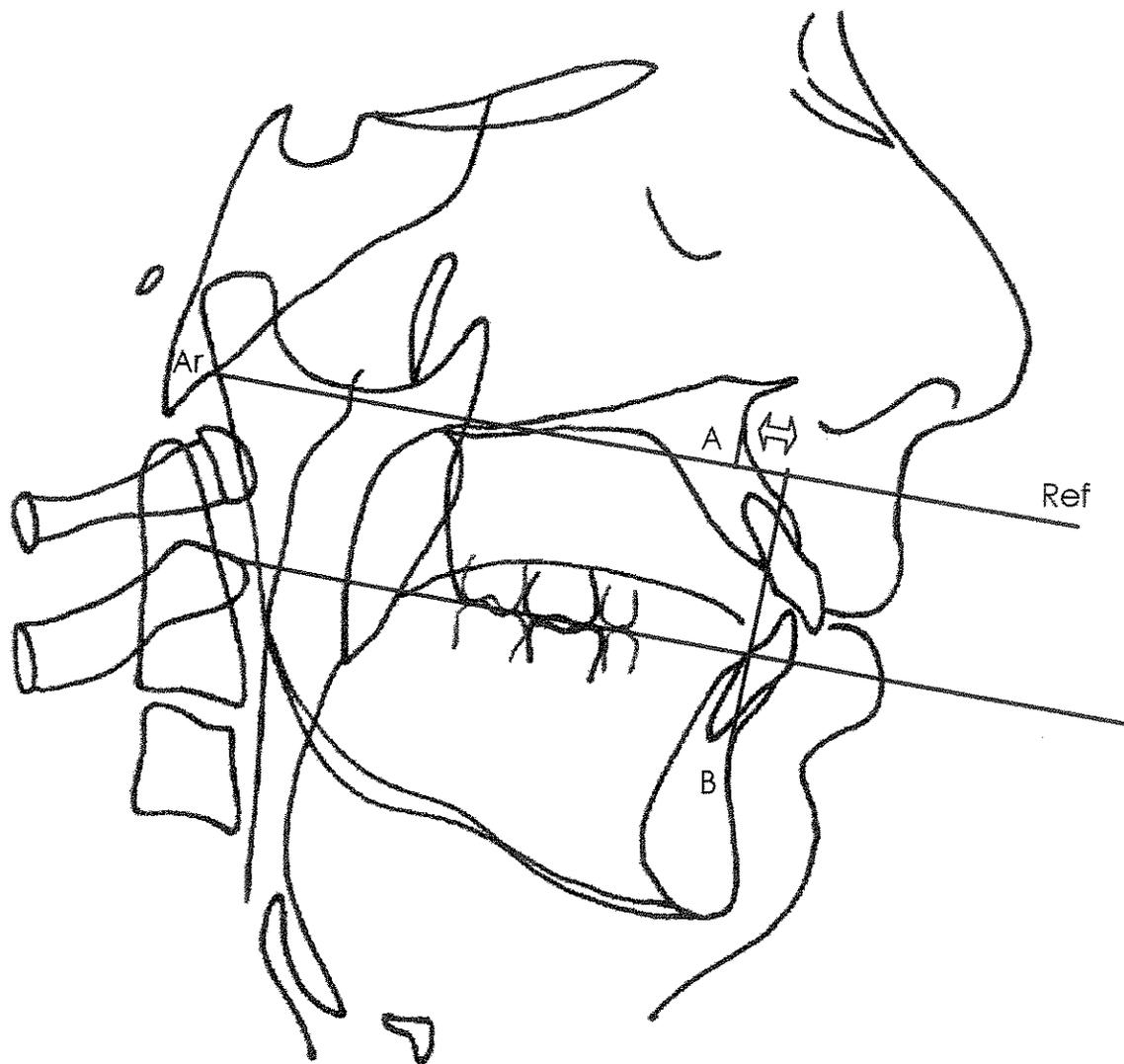
7. **Maxila PrS/ Mandíbula Id** - Dimensão horizontal da maxila até o ponto PrS em relação ao corpo mandibular até o ponto Id. Esta variável é a diferença do comprimento maxilar medido da vertical MP do paciente até o ponto PrS e do comprimento do corpo mandibular desde PRaA até o ponto Id, ao longo de Ref. Quando a distância da vertical MP até PrS for maior que PRaA até Id esta variável terá valor positivo(+), com efeito de retrusão mandibular (Fig.13, pag.73).
8. **Dimensão Vertical MP/Ra.FCM** - Dimensão vertical maxilar posterior (MP) em relação à dimensão vertical do ramo e fossa craniana média (Ra.FCM). A dimensão vertical maxilar posterior é obtida pela diferença entre o alinhamento do ramo e o alinhamento da fossa craniana média do paciente. Quando esta diferença for negativa(-), significa que a dimensão vertical maxilar posterior é curta em relação à dimensão vertical do ramo mandibular e da fossa craniana média, com efeito de protrusão mandibular (Fig.14, pag.74).
9. **Alinhamento Corpo-Oclusal** – Esta variável compara a rotação oclusal em relação à rotação do ramo mandibular. O eixo oclusal neutro (EON) atua como uma linha de referência para determinar a quantidade e a direção de rotação oclusal. O alinhamento neutro do ramo (Ar-Go neutra) serve como uma linha de referência para determinar a quantidade de rotação do ramo. Dois arcos são desenhados e seus raios devem ser iguais em comprimento. O comprimento do raio é determinado medindo-se, ao longo do POF, a distância

do ponto de contato oclusal mais posterior ao ponto onde uma perpendicular do ponto B à linha de Ref cruza com o POF. Um arco é construído a partir do ponto Ar como vértice, cruzando as linhas de Ar-Go<sub>c</sub> e Ar-Go<sub>c</sub> neutra. O outro arco é desenhado a partir do ponto de contato oclusal mais posterior, que é o vértice do cruzamento entre EON e POF. A distância entre Ar-Go<sub>c</sub> e Ar-Go<sub>c</sub> neutra é medida nos pontos de intersecção com o arco. A distância entre EON e POF é medida nos pontos de intersecção com o outro arco. Se o POF estiver acima de EON, a rotação oclusal é positiva, se o POF estiver abaixo de EON, a rotação oclusal é negativa. Se o POF e Ar-Go<sub>c</sub> estiverem rotacionando na mesma quantidade e direção, então o alinhamento corpo-oclusal é neutro. Qualquer diferença entre a rotação do POF e Ar-Go<sub>c</sub> que envolva uma rotação para baixo do POF (rotação corpo-oclusal) em relação à rotação do ramo resulta em um efeito de retrusão mandibular e uma rotação para cima do POF (rotação corpo-oclusal) produz um efeito de protrusão mandibular (CEVIDANES<sup>14</sup>, 1994)(Fig.15, pag.75).

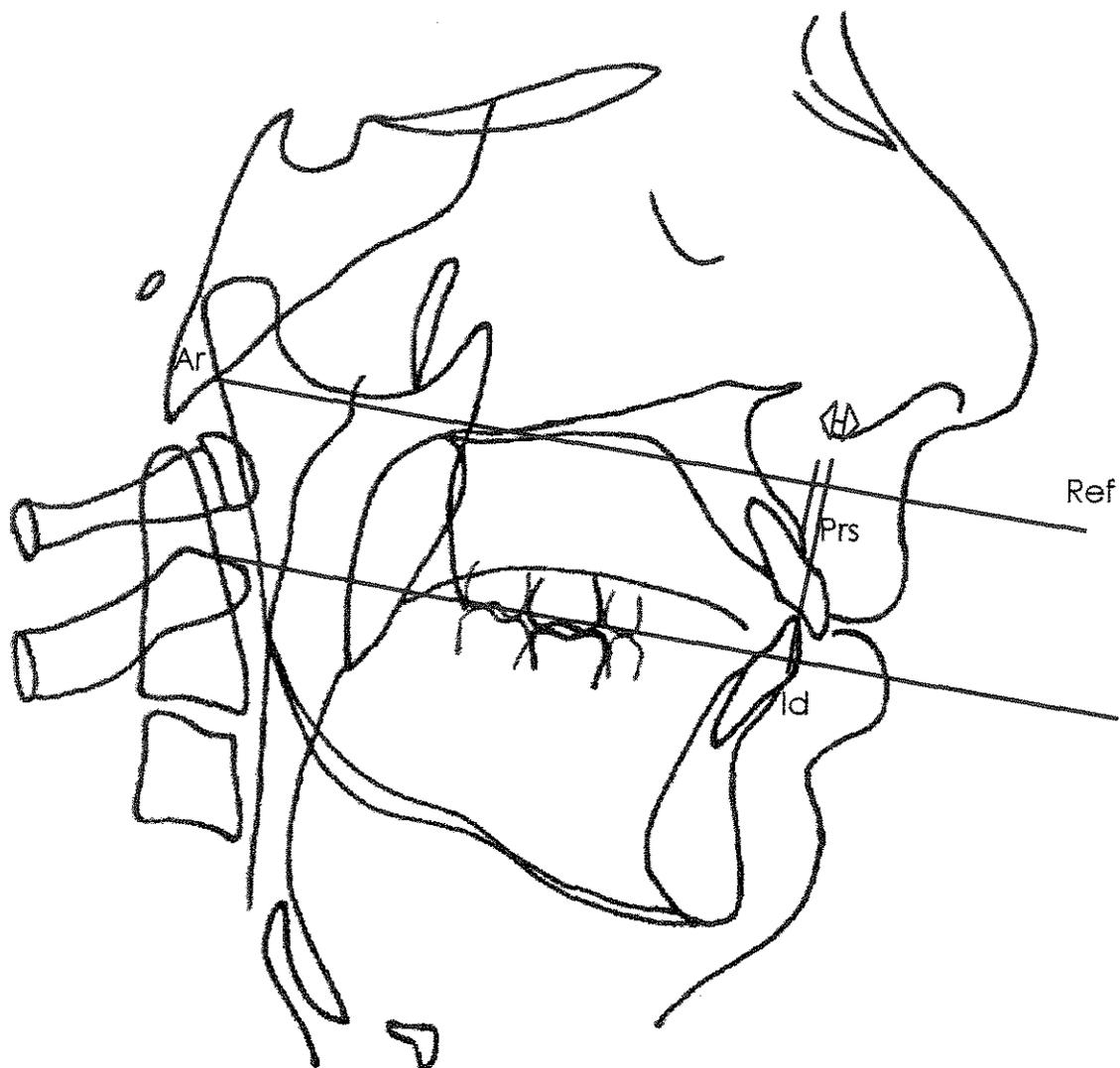
**10. Ângulo Goníaco** – Obtido pela diferença de dois ângulos: o ângulo goníaco do paciente (Ar-Go -Me) e o ângulo goníaco neutro (para brasileiros com oclusão normal o valor é de 124<sup>o</sup> segundo DAVID<sup>23</sup>, 1986). Quando o ângulo goníaco estiver mais aberto (valor aumentado) em relação ao valor neutro, existe uma rotação para baixo do corpo em relação ao ramo, com um efeito de protrusão mandibular e esta variável terá sinal negativo (Fig.16, pag.76).

**11. Curva de Spee** – Esta variável é medida em milímetros considerando-se a distância da borda incisal dos incisivos centrais inferiores até o POF. Se a borda incisal dos incisivos centrais inferiores estiver acima do POF, o valor da curva de Spee é positivo(+) com efeito de retrusão mandibular. Se a borda incisal estiver abaixo do POF, esta variável terá valor negativo(-) com efeito de protrusão mandibular (Fig.17, pag.77).

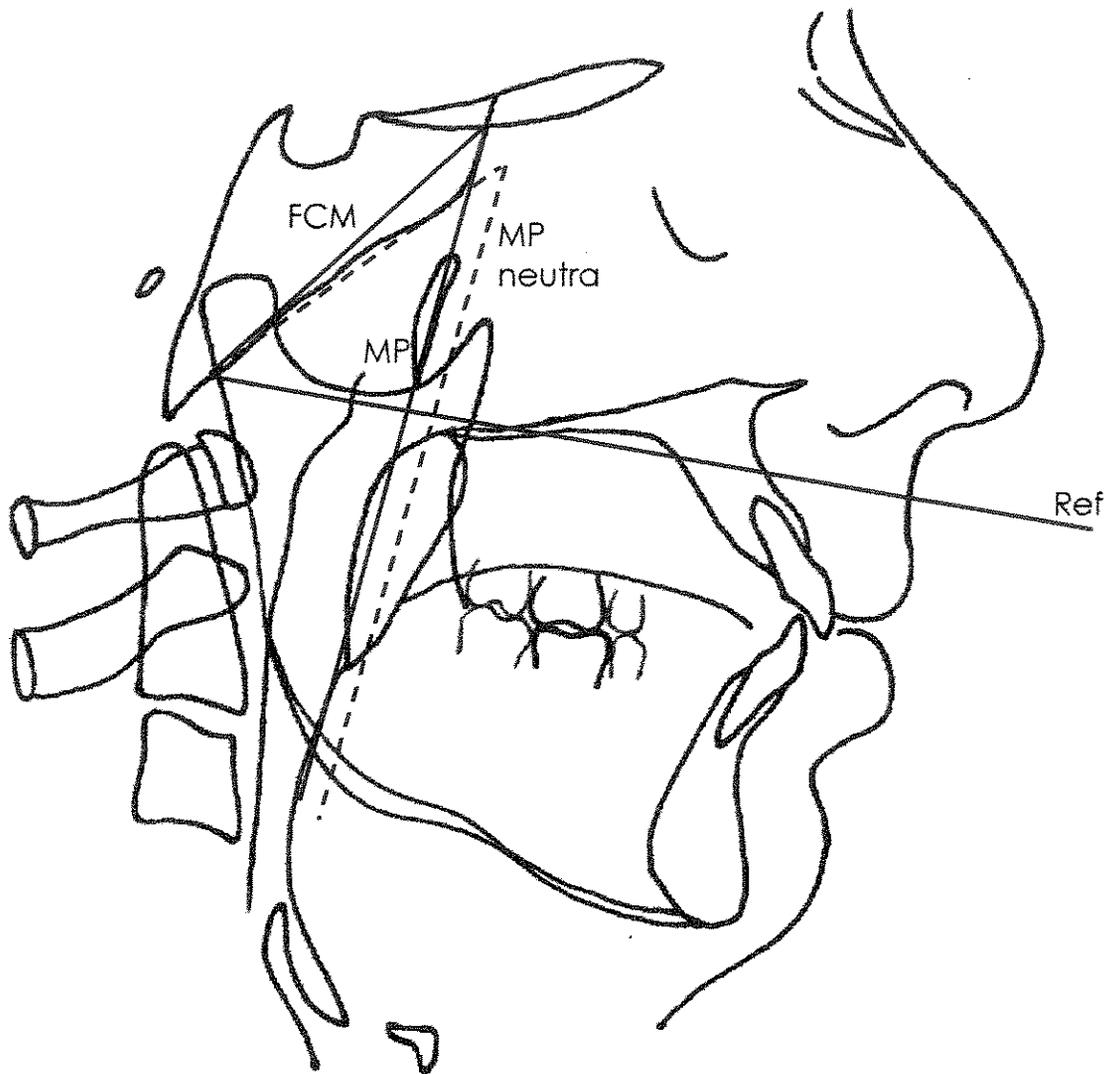
As variáveis são medidas em milímetros(mm), com exceção do ângulo goníaco (medido em graus). As medidas são simbolizadas como (+) efeito de retrusão mandibular, (-) efeito de protrusão mandibular e (0) efeito neutro. O traçado cefalométrico completo com todos os planos utilizados na análise das contra-partes que originam as grandezas cefalométricas estão na figura 18 (pag.78), as linhas sólidas no traçado representam os relacionamentos do paciente, enquanto as linhas tracejadas representam as posições neutras.



**Fig. 7 - Efeito Agregado FCM.A / Ra.B** - diferença entre o comprimento de Ar até A e de Ar até B, medidos na distância das projeções perpendiculares dos pontos A e B ao longo da linha Ref. Quando o ponto A está a frente do ponto B, esta medida em milímetros é positiva (+) com efeito de retrusão mandibular. Quando o ponto B está à frente do ponto A, esta medida é negativa com efeito de protrusão mandibular.

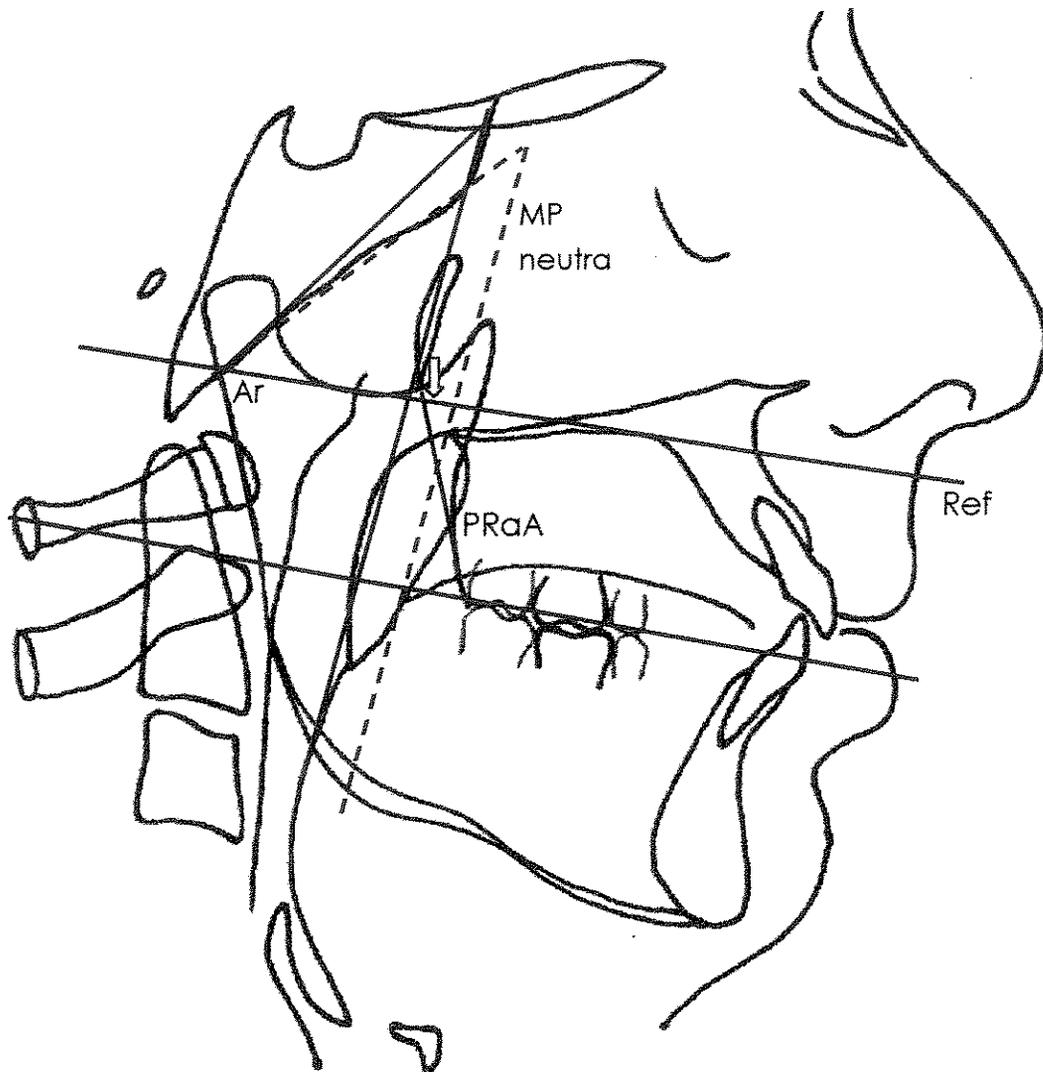


**Fig. 8 - Efeito Agregado FCM.PrS / Ra.Id** - diferença nos comprimentos de Ar até PrS e de Ar até Id. Os pontos PrS e Id são projetados perpendicularmente em Ref e as medidas são feitas em milímetros ao longo desta linha. Quando o ponto Id se encontra à frente do ponto PrS esta medida é negativa (-) com efeito de protrusão mandibular.

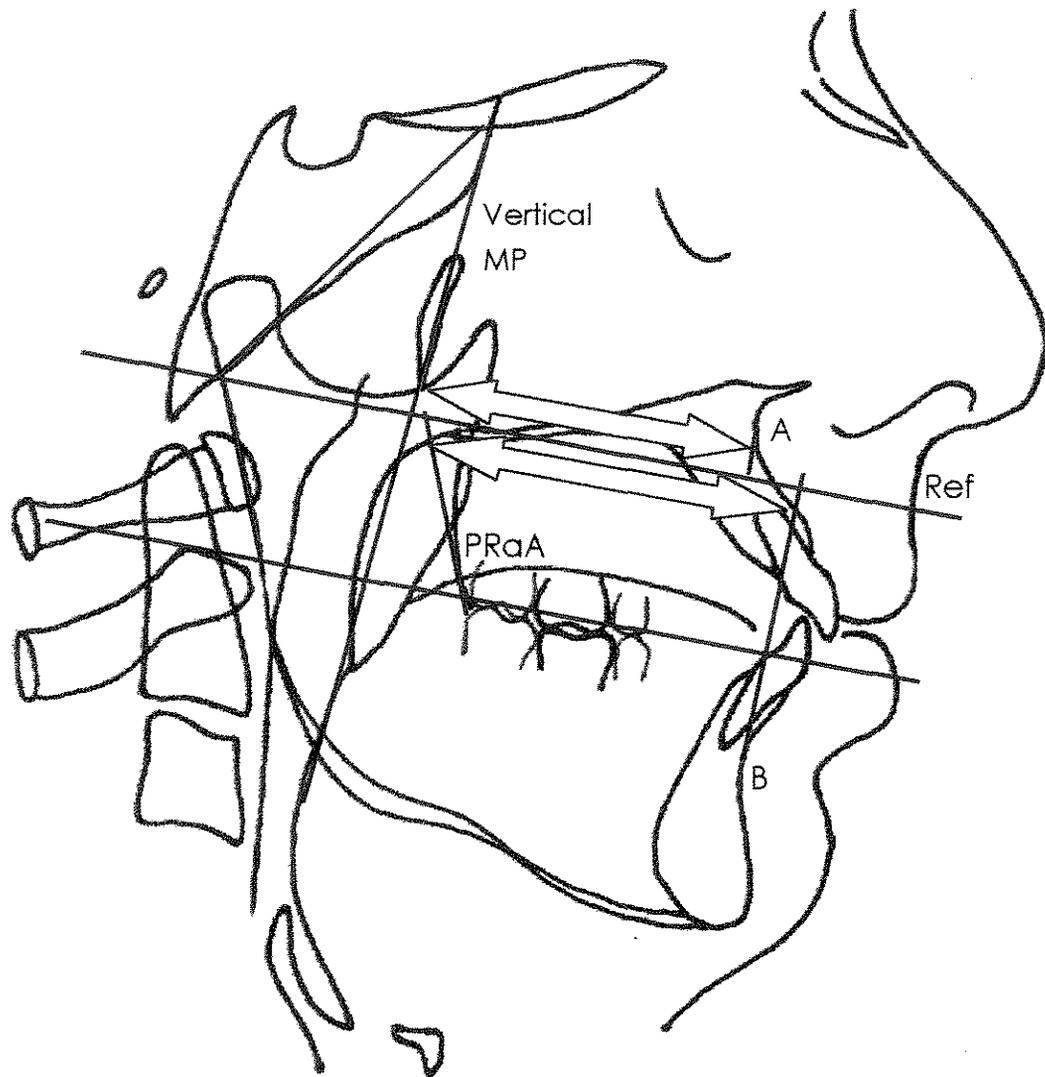


**Fig. 9 - Alinhamento da FCM** - Compara o alinhamento FCM/MP do paciente ao alinhamento FCM/MP neutro (linha tracejada), que tem um ângulo interno de  $40^\circ$ . A distância entre a vertical MP neutra e a vertical MP do paciente é medida ao longo de Ref em milímetros. Quando a vertical MP do paciente está atrás da vertical MP neutra, isto implica em um deslocamento para cima e para trás da FCM e do complexo nasomaxilar com um efeito de protrusão mandibular(-). Quando a vertical MP do paciente está à frente da vertical MP neutra, isto implica em um deslocamento para baixo e para frente da FCM e do complexo nasomaxilar com um efeito de retrusão mandibular(+).

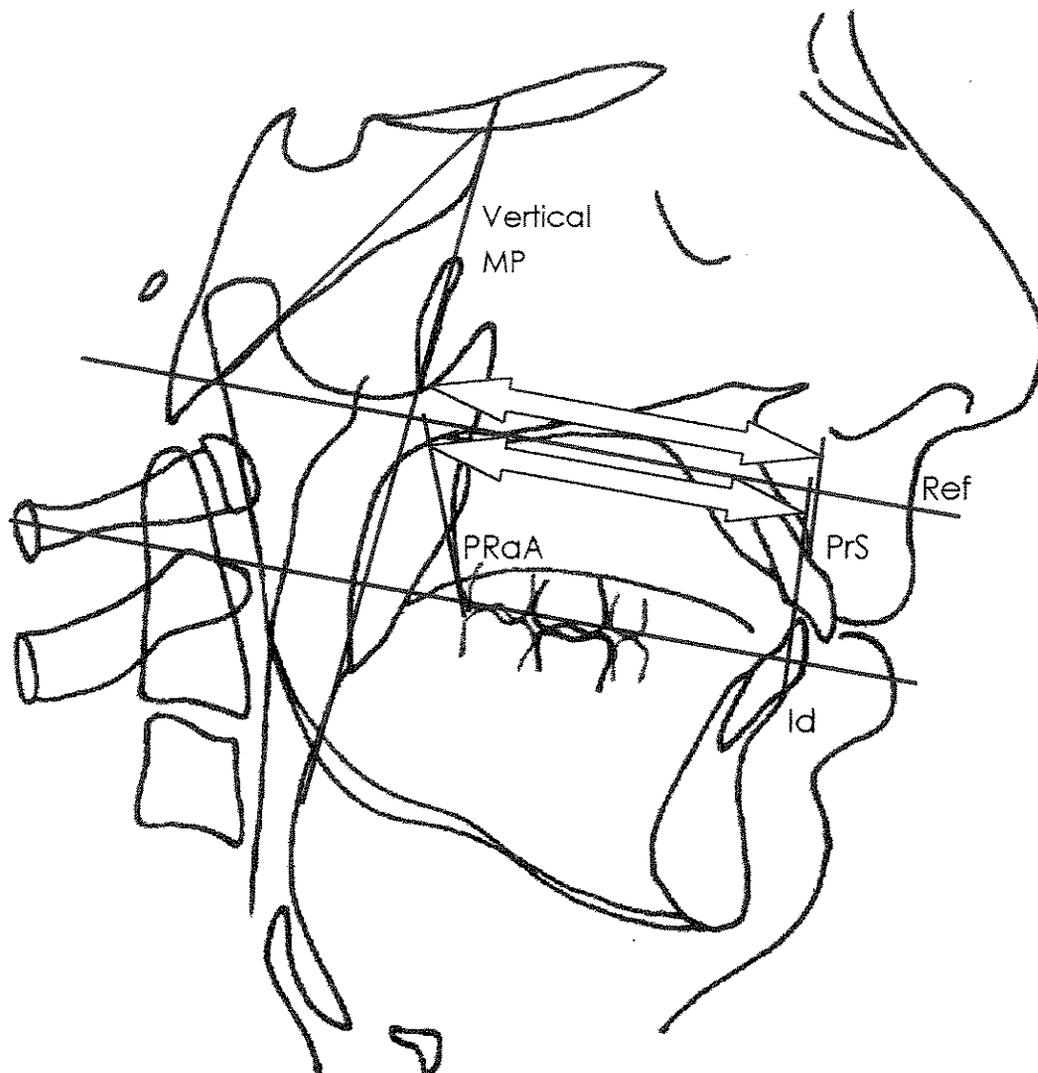




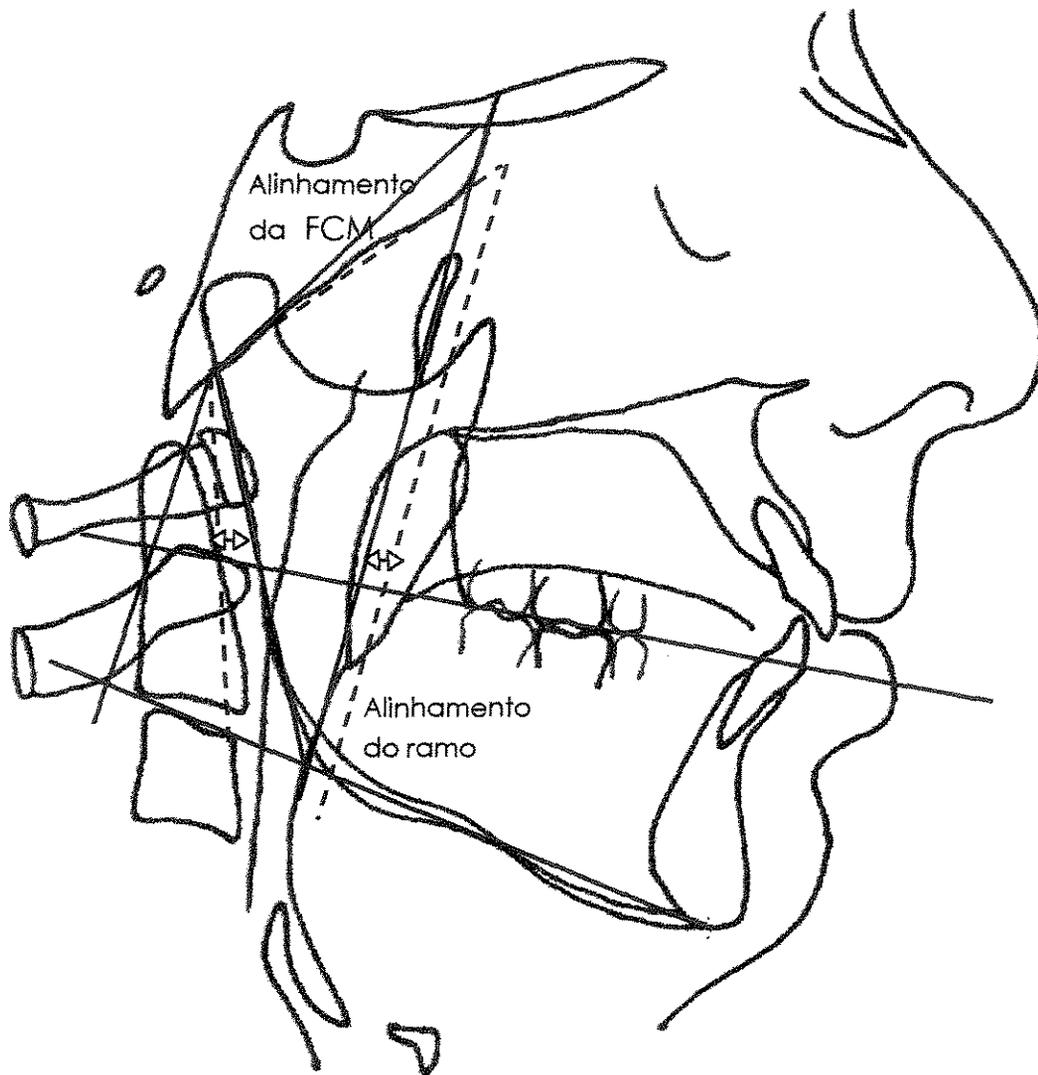
**Fig. 11 - Largura Ra / FCM - largura do ramo (Ra) em relação à fossa craniana média (FCM).** A largura do ramo é determinada pela distância do ponto Ar à PRaA. A fossa craniana média é determinada pela distância do ponto Ar até a vertical MP neutra também ao longo de Ref. Esta variável é a diferença em milímetros entre estas duas medidas. Quando a distância de Ar até PRaA for menor que a distância de Ar até MP neutra teremos um valor positivo(+) com um efeito agravante da retrusão mandibular.



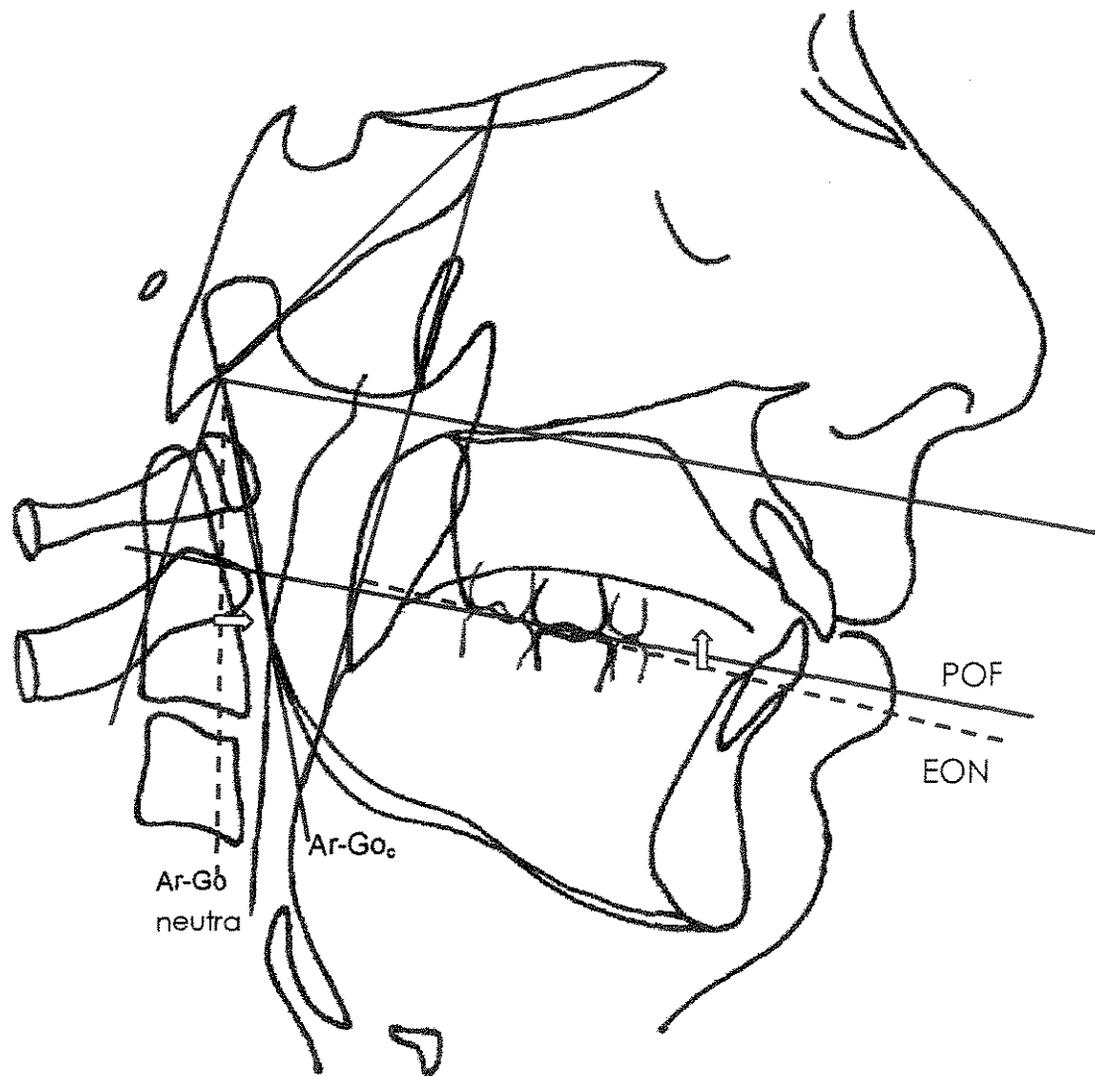
**Fig. 12 - Maxila A / Mandíbula B** - compara o comprimento da maxila ao comprimento do corpo mandibular. O comprimento maxilar é medido em milímetros da vertical MP do paciente ao ponto A, ao longo da linha Ref. O comprimento do corpo mandibular é medido em milímetros da intersecção de PRaA com a linha Ref até o ponto B, ao longo da linha Ref. Quando o comprimento maxilar for menor que o comprimento do corpo mandibular esta medida será negativa(-), com efeito de protrusão mandibular.



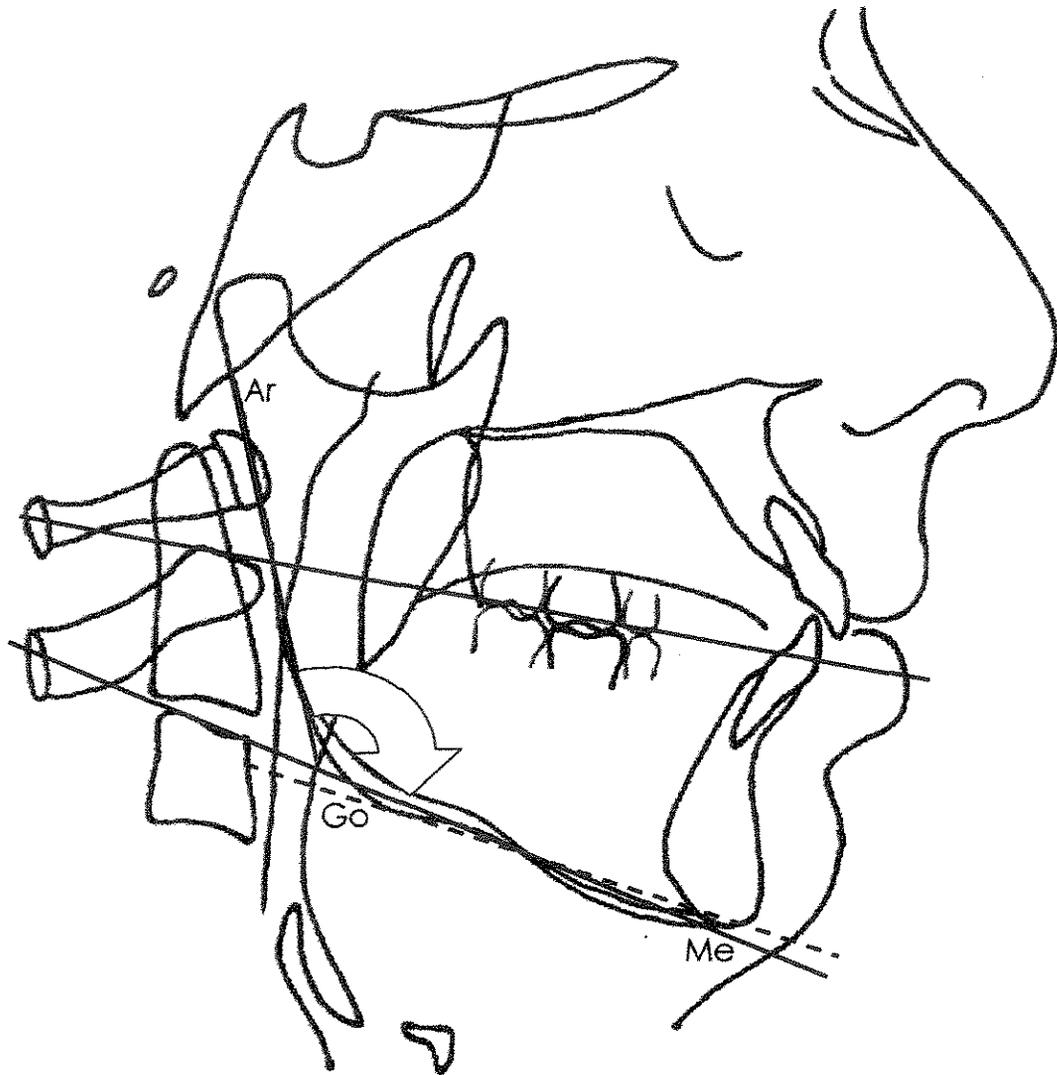
**Fig. 13** - Maxila PrS / Mandíbula Id - diferença do comprimento maxilar medido da vertical MP do paciente até o ponto PrS e do comprimento do corpo mandibular desde PRaA até o ponto Id, ao longo de Ref. Quando a distância da vertical MP até PrS for maior que PRaA até Id esta variável terá valor positivo(+), com efeito de retrusão mandibular.



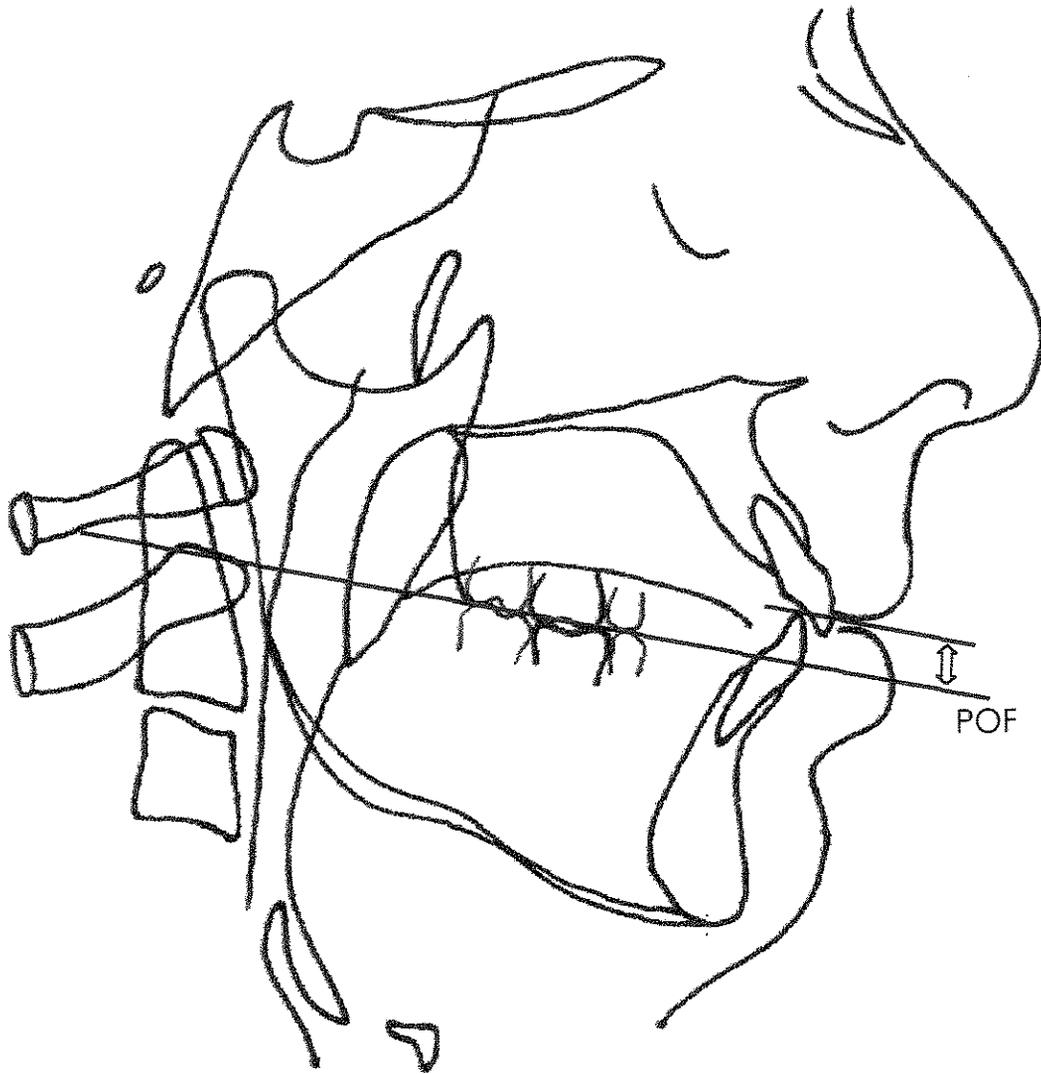
**Fig. 14 - Dimensão Vertical MP / Ra.FCM** - Dimensão vertical maxilar posterior em relação à dimensão vertical do ramo e fossa craniana média. A dimensão vertical maxilar posterior é obtida pela diferença entre o alinhamento do ramo e o alinhamento da fossa craniana média do paciente. Quando FCM rotaciona para baixo e para frente e o ramo rotaciona na mesma quantidade e direção, não existe nenhuma desproporção na dimensão MP em relação à dimensão vertical composta pela fossa craniana média e pelo ramo. Quando esta diferença for negativa(-), significa que a dimensão vertical maxilar posterior é curta em relação à dimensão vertical do ramo mandibular e da fossa craniana média, com efeito de protrusão mandibular.



**Fig. 15 - Alinhamento corpo-oclusal** - compara a rotação oclusal em relação à rotação do ramo mandibular. O eixo oclusal neutro (EON) atua como referência para determinar a quantidade e a direção de rotação oclusal. O alinhamento neutro do ramo (Ar-Go neutra) é a referência para determinar a quantidade de rotação do ramo. Se o POF estiver acima de EON, a rotação oclusal é positiva, se estiver abaixo, a rotação oclusal é negativa. Se o POF e Ar-Go<sub>c</sub> estiverem rotacionando na mesma quantidade e direção, então o alinhamento corpo-oclusal é neutro. Qualquer diferença entre a rotação do POF e Ar-Go<sub>c</sub> que envolva uma rotação para baixo do POF em relação à rotação do ramo resulta em um efeito de retrusão mandibular.



**Fig. 16 - Ângulo Goniaco** - diferença entre o ângulo goniaco do paciente (Ar-Go -Me) e o ângulo goniaco neutro ( $124^{\circ}$ ). Quando o ângulo goniaco estiver mais aberto (valor aumentado) em relação ao valor neutro, existe uma rotação para baixo do corpo em relação ao ramo, com um efeito de protrusão mandibular e esta variável terá sinal negativo.



**Fig. 17 - Curva de Spee** - medida em milímetros considerando-se a distância da borda incisal dos incisivos centrais inferiores até o POF. Se a borda incisal dos incisivos centrais inferiores estiver acima do POF, o valor da curva de Spee é positivo(+) com efeito de retrusão mandibular. Se a borda incisal estiver abaixo do POF, esta variável terá valor negativo(-) com efeito de protrusão mandibular.

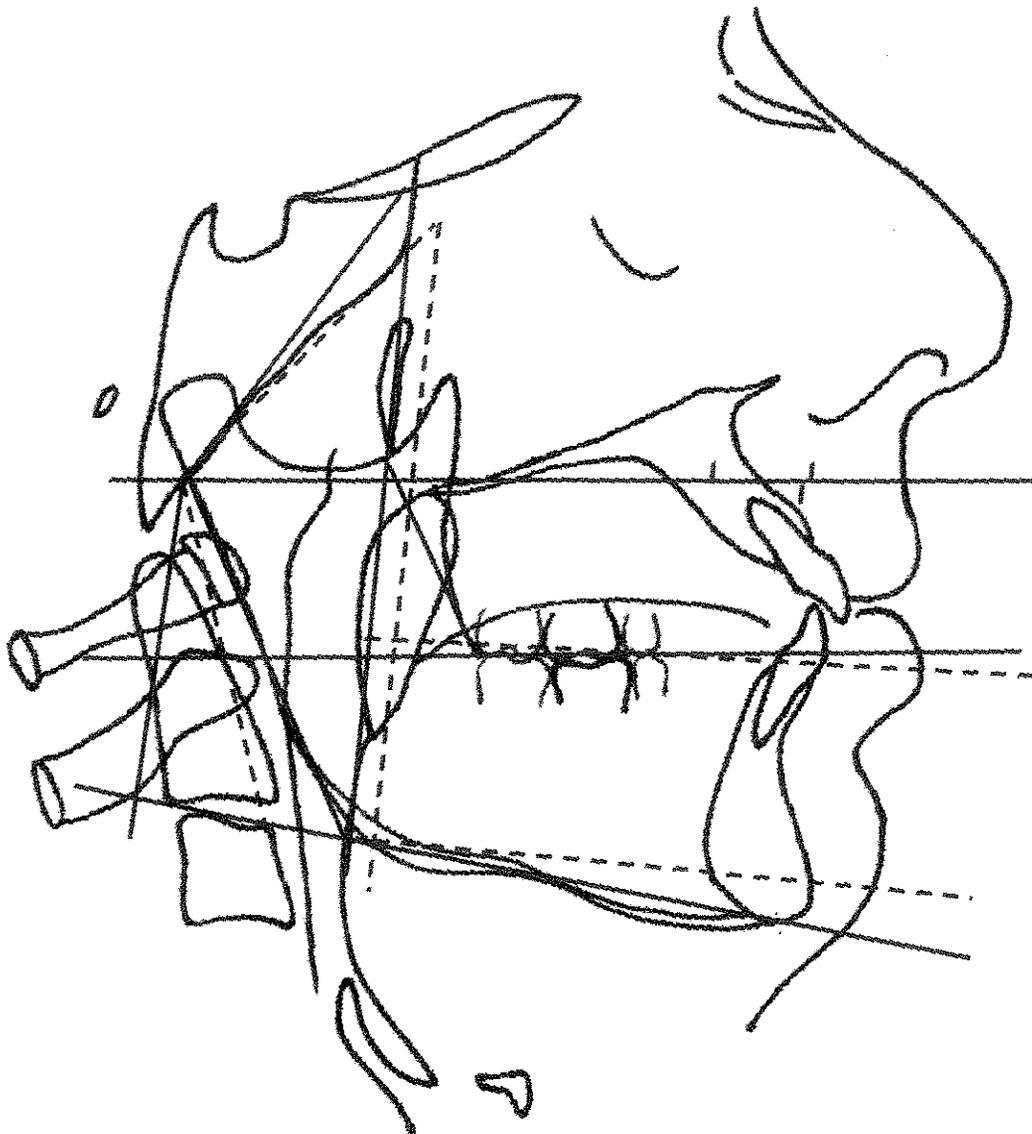


Fig. 18 - Traçado cefalométrico de Enlow

#### 4.2.4. ANÁLISE DE VALORES EXTREMOS NA AMOSTRA

Foi calculada a distância de Mahalanobis com todas as variáveis e os dados dos 50 pacientes a fim de verificar a possível existência de valores extremos (outliers).

A distância de Mahalanobis é uma distância multivariada em relação a uma média também multivariada chamada centroide. Esta distância toma em consideração a estrutura de correlação dos dados como também os valores individuais.

O paciente nº 30 teve valores diferentes do resto do grupo, como pode ser observado na figura 19 (pag.79), e por tal motivo não foi incluído nos cálculos estatísticos subseqüentes. Sendo assim, a amostra passou a contar com um total de 49 pacientes.

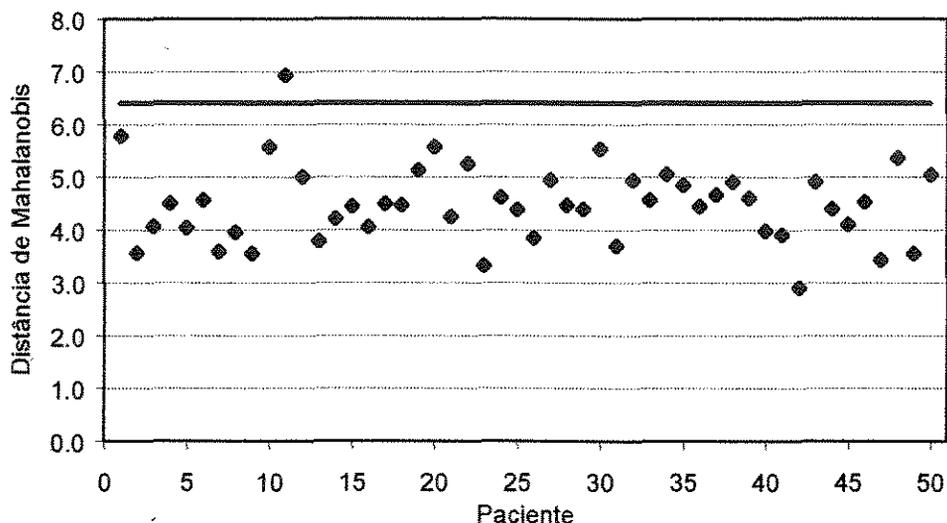


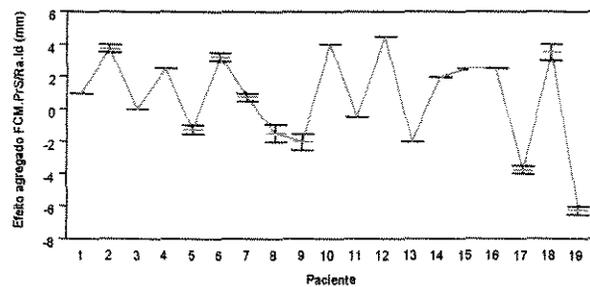
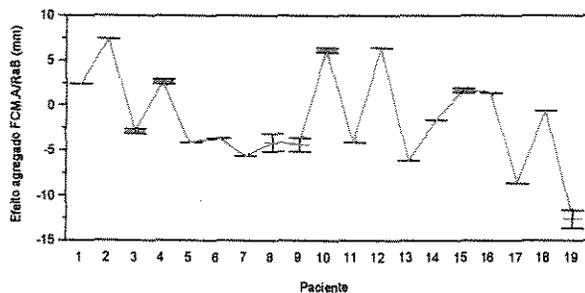
Fig.19- Distâncias de Mahalanobis (análise de valores extremos)

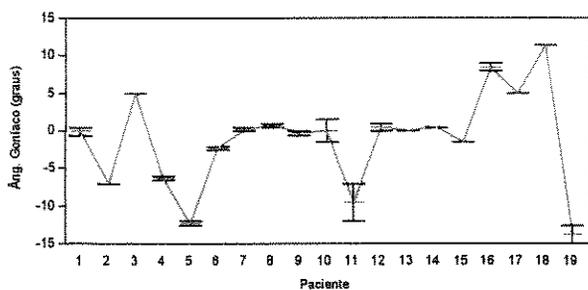
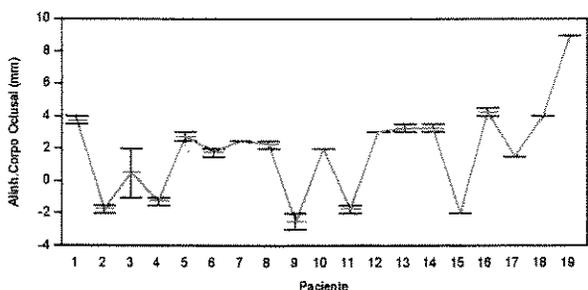
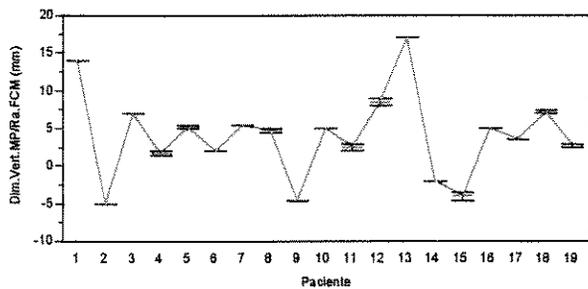
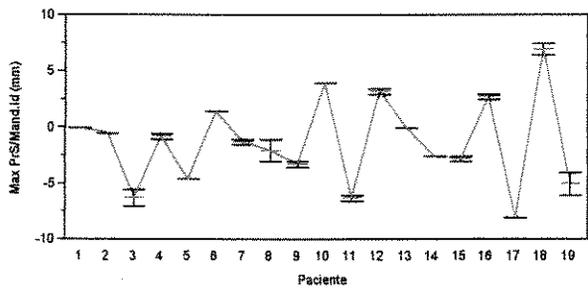
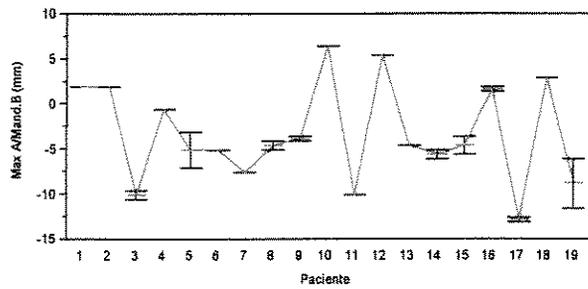
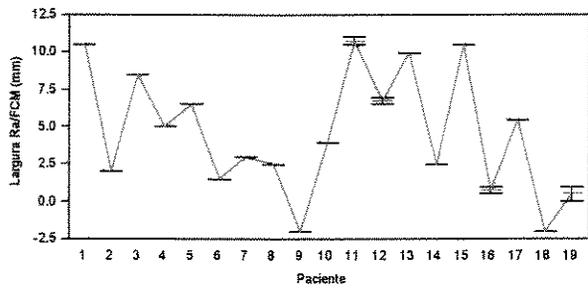
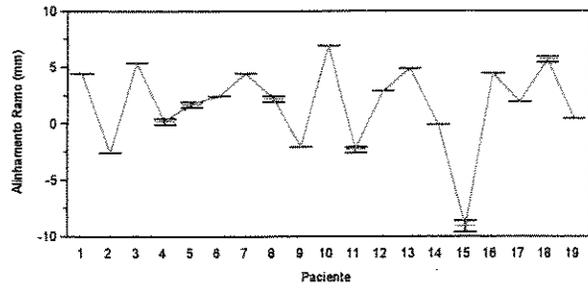
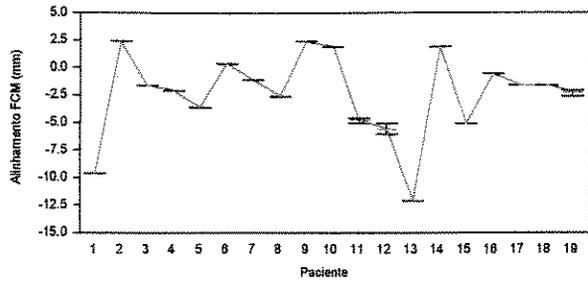
#### 4.2.5. ANÁLISE DA PRECISÃO DAS MEDIDAS CEFALOMÉTRICAS

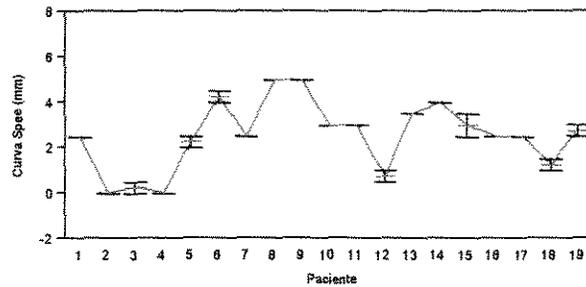
Para verificar a precisão das medidas obtidas das variáveis cefalométricas procedeu-se a repetição dos cefalogramas de 19 pacientes, escolhidos aleatoriamente, após um período de 30 dias de confeccionados e mensurados os cefalogramas iniciais. A finalidade é de se obter maior confiabilidade na totalidade dos traçados e das medidas.

Como os dados foram repetidos pelo mesmo analista, a precisão calculada é uma medida da repetibilidade.

Para visualizar a precisão das medidas foram construídos os gráficos da Figura 20 (pags.80-82). Para cada variável observam-se as duas medidas realizadas para cada paciente. As médias por paciente foram unidas por linhas contínuas. A situação ideal é quando a variabilidade entre pacientes é muito maior que a variabilidade entre as medidas realizadas dentro de cada paciente.







**Fig. 20** – Medidas repetidas para avaliar precisão das variáveis: Efeito agregado FCM.A/RaB (mm), Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id (mm), Alinhamento FCM (mm), Alinhamento Ramo (mm), Largura Ra/FCM (mm), Max. A/Mand.B (mm), Max. PrS/Mand.Id (mm), Dim.Vert.MP/Ra.FCM (mm), Alinh.Corpo-Oclusal (mm) e Âng. Goníaco (graus) e Curva de Spee (mm)

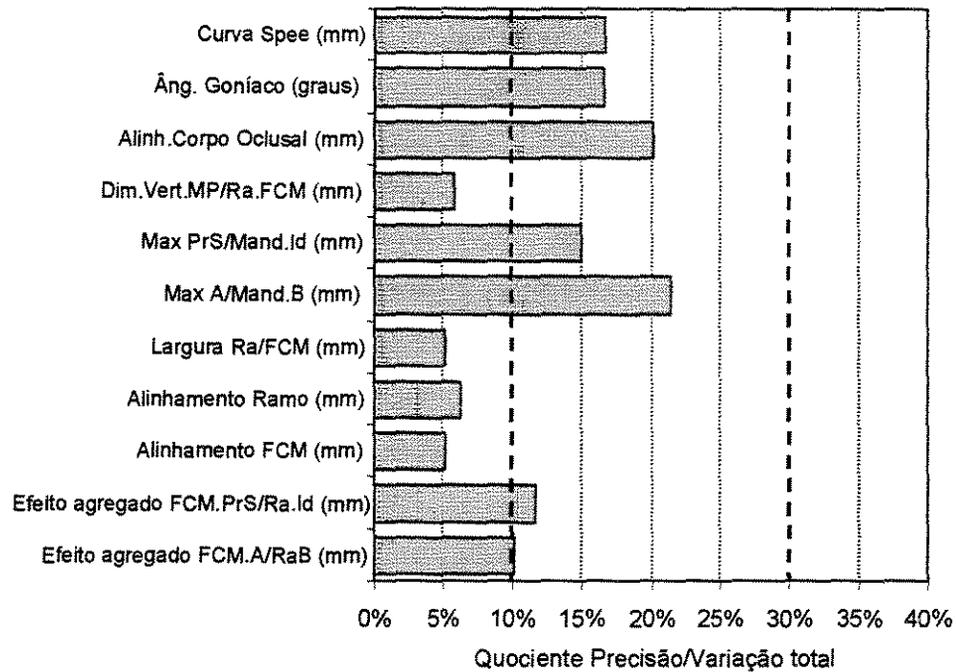
Na Tabela 2 (pag.83) e Figura 21 (pag.84) encontram-se as seguintes medidas:

- Desvio padrão da análise (S Análise): é uma medida da variabilidade das análises realizadas pelo mesmo observador. Assumindo que os dados apresentam distribuição normal, o desvio padrão da análise pode ser utilizado para avaliar os valores extremos que podem ser encontrados quando se repetem as análises dentro de um mesmo paciente (Fig. 22, pag.84).
- Desvio padrão total: inclui a variabilidade entre pacientes e a variabilidade da análise
- Quociente P/T: quociente entre o desvio padrão da análise e o desvio padrão total. Este quociente pode ser utilizado para avaliar se a precisão das medidas é adequada para discriminar os valores de distintos pacientes. Uma análise apresenta precisão muito boa quando este quociente for menor que 10% e que a análise tem boa precisão quando este quociente estiver entre 10% e 30%.

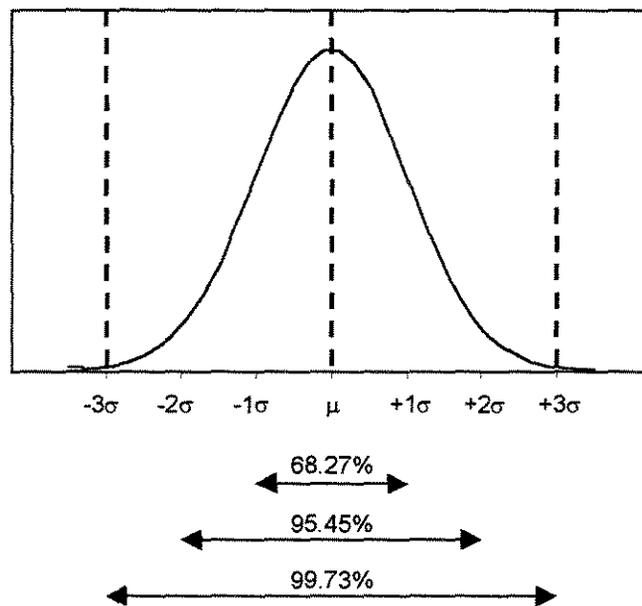
A tabela 2 (pag.83) e as figuras 21 e 22 (pag.84) demonstram que para todas as medidas analisadas o quociente P/T foi menor que 30%, sendo que algumas apresentaram quocientes menores que 10%. As medidas analisadas estão no apêndice.

**Tabela 2 – Medidas para avaliar a precisão das variáveis**

Variável	S Análise (P)	S total (T, pacientes)	(P/T)%
Efeito agregado FCM.A/RaB (mm)	0.54	5.27	10.3%
Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id (mm)	0.34	2.93	11.7%
Alinhamento FCM (mm)	0.20	3.87	5.1%
Alinhamento Ramo (mm)	0.24	3.83	6.3%
Largura Ra/FCM (mm)	0.22	4.14	5.2%
Max. A/Mand.B (mm)	1.19	5.56	21.4%
Max. PrS/Mand.Id (mm)	0.59	3.91	15.0%
Dim.Vert.MP/Ra.FCM (mm)	0.33	5.69	5.9%
Alinh.Corpo-Oclusal (mm)	0.57	2.85	20.2%
Âng. Goníaco (graus)	1.09	6.53	16.6%
Curva Spee (mm)	0.26	1.54	16.7%



**Figura 21** – Quociente Precisão/Desvio padrão total entre as medidas dos 19 pacientes.



**Figura 22** – Porcentagem de observações em função do desvio padrão

#### 4.2.6. MÉTODO DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a exclusão de um paciente (valores extremos calculados pela Distância de Mahalanobis), os 49 pacientes foram divididos em dois grupos com base no Índice de Apnéia e Hipopnéia (IAH). Pertenceram ao primeiro grupo os 20 pacientes com IAH entre 10,1 e 39,9 (SAHSO leve à moderada) e ao segundo grupo os 29 pacientes com IAH  $\geq 40$  (SAHSO grave).

Foram calculados para toda a amostra, para o grupo com SAHSO leve à moderada e para o grupo com SAHSO grave, as médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos das variáveis antropométricas (peso, altura, IMC e idade), polissonográficas (IAH, SaO<sub>2</sub>, eficiência, SOL e REM) e cefalométricas. Para cada variável cefalométrica estudada calculou-se também a média, desvio padrão, mínimo e máximo levando-se em consideração seu efeito de protrusão mandibular (negativo) ou retrusão mandibular (positivo).

Verificou-se a distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo o Índice de Apnéia e Hipopnéia (SAHSO leve à moderada e SAHSO grave) levando-se em consideração os efeitos de protrusão ou retrusão mandibular e efeito neutro de cada variável cefalométrica. A representação gráfica para melhor visualização desta distribuição percentual também foi realizada.

Foram realizados testes Qui-quadrado (MOOD et al.<sup>57</sup>, 1974) para verificar se existiam diferenças nas porcentagens de pacientes (total da amostra) com protrusão mandibular (-), efeito neutro e retrusão mandibular (+) para cada medida cefalométrica.

Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (WALKER; LEV<sup>78</sup>, 1969) entre IAH (índice de apnéia e hipopnéia) e cada uma das variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas. Os diagramas de dispersão correspondentes também foram confeccionados. Para avaliar a correlação entre as variáveis polissonográficas e antropométricas também foram utilizados os coeficientes de correlação de Pearson. O mesmo procedimento foi usado para verificar a correlação das variáveis polissonográficas e antropométricas com as variáveis cefalométricas e destas últimas entre si.

Foi realizada uma regressão múltipla stepwise (NETER et al.<sup>59</sup>, 1996) com a variável IAH como variável resposta e IMC, idade, SaO<sub>2</sub> e as variáveis cefalométricas como variáveis independentes, para verificar quais são aquelas que melhor explicam a gravidade da Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO).

## 5. RESULTADOS

Os dados obtidos nos exames clínicos e polissonográficos e cefalométricos foram tabulados e em seguida aplicados os métodos dos testes estatísticos selecionados para avaliação dos resultados. Os dados originais das variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas de cada paciente estudado encontram-se no apêndice.

Foram calculados para toda a amostra, para o grupo com SAHSO leve à moderada e para o grupo com SAHSO grave as médias, desvios padrão, valores mínimos e máximos das variáveis antropométricas (peso, altura, IMC e idade) (tab.3, pags.87-88) e polissonográficas (IAH, SaO<sub>2</sub>, eficiência, SOL e REM) (tabela 4, pag.89).

**Tabela 3.** Médias, desvios padrão, mínimo, máximo e tamanho da amostra para Peso(Kg), Altura(cm), IMC(Kg/m<sup>2</sup>) e Idade(anos) para o total da amostra e para os grupos SAHSO leve à moderada e SAHSO grave.

	Peso	Altura	IMC	Idade
Total:				
Média	89.94	174.47	29.58	44,1 anos
DP	15.56	7.00	5.09	10,4 anos
Mínimo	66	161	22.60	20 anos
Máximo	143	192	46.16	64 anos
N	49	49	49	49

Continua

## conclusão

SAHSO leve à moderada				
Média	83.00	176.40	26.60	42,7 anos
DP	11.47	7.67	2.52	9,3 anos
Mínimo	66	164	22.60	25 anos
Máximo	117	192	31.70	63 anos
N	20	20	20	20
SAHSO grave:				
Média	94.72	173.14	31.64	45,2 anos
DP	16.36	6.29	5.41	11,1 anos
Mínimo	70	161	22.86	20 anos
Máximo	143	188	46.16	64 anos
N	29	29	29	29

n: tamanho da amostra.

**Tabela 4.** Médias, desvios padrão, mínimo, máximo e tamanho da amostra para

IAH/h, SaO<sub>2</sub> (%), Eficiência (%), SOL (%) e REM (%) para o total da amostra e para os grupos com SAHSO leve à moderada e SAHSO grave.

	IAH	SaO <sub>2</sub>	Eficiência	SOL	REM
Total:					
Média	49.26	68.76	85.73	9.23	15.01
DP	25.31	12.71	9.95	8.73	8.24
Mínimo	12.6	45	57.10	0.00	0.00
Máximo	101.0	91	99.00	32.20	40.50
N	49	49	49	49	49
SAHSO leve à moderada:					
Média	24.10	77.75	84.60	10.69	16.63
DP	7.90	8.15	11.96	7.11	6.73
Mínimo	12.6	56	57.10	0.00	6.50
Máximo	39.7	91	95.00	31.30	33.50
N	20	20	20	20	20
SAHSO grave:					
Média	66.61	62.55	86.51	8.22	13.89
DP	17.09	11.59	8.44	9.68	9.08
Mínimo	40.1	45	68.40	0.00	0.00
Máximo	101.0	88	99.00	32.20	40.50
N	29	29	29	29	29

n: tamanho da amostra.

Foram calculados as médias aritméticas com os respectivos desvios padrão, valores mínimos e máximos para cada variável cefalométrica em relação ao número total de pacientes e também nos grupos com SAHSO leve à moderada e SAHSO grave (tab. 5, pag.90-91).

**Tabela 5.** Médias, desvios padrão, mínimos e máximos para cada medida cefalométrica em relação nº total de pacientes, SAHSO leve à moderada e SAHSO grave.

Medida		N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Efeito Agreg. FCM.A/Ra.B	Total	49	-1.69	4.61	-12.50	7.50
	SAHSO leve à moderada	20	-2.44	4.92	-12.50	6.50
	SAHSO grave	29	-1.17	4.40	-8.50	7.50
Efeito Agreg. FCM.PrS/Ra.Id	Total	49	0.59	2.98	-6.25	6.00
	SAHSO leve à moderada	20	-0.01	3.10	-6.25	4.50
	SAHSO grave	29	1.01	2.88	-4.00	6.00
Alinhamento FCM	Total	49	-3.08	3.77	-13.00	4.50
	SAHSO leve à moderada	20	-2.28	3.59	-9.50	4.50
	SAHSO grave	29	-3.64	3.86	-13.00	2.50
Alinhamento do Ramo	Total	49	2.12	3.99	-9.00	11.00
	SAHSO leve à moderada	20	2.60	2.93	-2.25	9.00
	SAHSO grave	29	1.78	4.60	-9.00	11.00
Largura Ra/FCM	Total	49	5.41	3.90	-2.00	15.00
	SAHSO leve à moderada	20	5.24	3.47	-0.5	10.75
	SAHSO grave	29	5.53	4.23	-2.00	15.00

Continua

conclusão

Max.A/ Mand.B	Total	49	-3.74	5.24	-12.75	6.50
	SAHSO leve à moderada	20	-4.91	5.47	-11.50	6.50
	SAHSO grave	29	-2.94	5.01	-12.75	5.50
Max.PrS/ Mand.Id	Total	49	-1.38	4.16	-10.00	7.00
	SAHSO leve à moderada	20	-2.36	4.22	-10.00	5.00
	SAHSO grave	29	-0.70	4.05	-9.50	7.00
Dim.Vert.MP/ Ra.FCM	Total	49	5.18	5.27	-5.00	17.00
	SAHSO leve à moderada	20	4.83	5.08	-2.00	14.00
	SAHSO grave	29	5.42	5.48	-5.00	17.00
Alinhamento Corpo-Oclusal	Total	49	1.56	3.14	-4.00	9.00
	SAHSO leve à moderada	20	1.90	2.87	-3.00	9.00
	SAHSO grave	29	1.33	3.35	-4.00	7.50
Ângulo Goniaco	Total	49	-0.31	5.91	-13.75	15.00
	SAHSO leve à moderada	20	-0.225	6.30	-13.75	15.00
	SAHSO grave	29	-0.37	5.74	-12.25	11.50
Curva de Spee	Total	49	2.64	1.74	-1.50	6.50
	SAHSO leve à moderada	20	2.48	1.98	-1.50	6.50
	SAHSO grave	29	2.76	1.58	0.00	5.50

Para cada variável cefalométrica estudada calculou-se média, desvio padrão, mínimo e máximo levando-se em consideração seu efeito de

protrusão mandibular (negativo) ou retrusão mandibular (positivo), com o respectivo número de pacientes(n) (tab.6, pag.92-93).

**Tabela 6.** Médias, desvios padrão, mínimos e máximos para cada medida cefalométrica em relação ao seu efeito de protrusão ou retrusão mandibular.

Medida		N	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
Efeito agreg. FCM.A/Ra.B	Protrusão mandibular	33	-4.257	2.884	-12.50	-0.50
	Retrusão mandibular	14	4.125	2.102	1.5	7.5
Efeito agreg. FCM.PrS/Ra.Id	Protrusão mandibular	21	-2.274	1.595	-6.25	-0.5
	Retrusão mandibular	26	2.952	1.518	0.5	6
Alinhamento FCM	Protrusão mandibular	38	-4.474	3.014	-13	-0.5
	Retrusão mandibular	9	2.111	1.193	0.5	4.5
Alinhamento do Ramo	Protrusão mandibular	10	-3.525	2.129	-9	-2
	Retrusão mandibular	34	4.088	2.752	0.25	11
Largura Ra/FCM	Protrusão mandibular	4	-1.500	0.707	-2	-0.5
	Retrusão mandibular	43	6.308	3.259	0.5	15
Max.A/ Mand.B	Protrusão mandibular	37	-6.128	3.465	-12.75	-0.5
	Retrusão mandibular	12	3.604	1.565	1.75	6.5
Max.PrS/ Mand.Id	Protrusão mandibular	29	-4.155	2.807	-10	-0.5
	Retrusão mandibular	17	3.118	1.529	1	7
Dim.Vert.MP/ Ra.FCM	Protrusão mandibular	8	-2.500	1.732	-5	-0.5
	Retrusão mandibular	40	6.844	4.247	1	17
Alinhamento Corpo-Oclusal	Protrusão mandibular	17	-1.956	0.932	-4	-0.5
	Retrusão mandibular	31	3.540	2.054	0.5	9

continua

Ângulo Goníaco	Protrusão mandibular	23	-4.967	3.897	-13.75	-0.25
	Retrusão mandibular	22	4.500	3.989	0.25	15
Curva de Spee	Protrusão mandibular	2	-1.500	0	-1.5	-1.5
	Retrusão mandibular	44	3.011	1.401	0.25	6.5

Nas tabelas 7-17 (pags.93-98) encontram-se a distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH (SAHSO leve à moderada e SAHSO grave) e segundo os resultados obtidos para cada medida cefalométrica em relação a protrusão mandibular (-), efeito neutro e retrusão mandibular (+). As figuras 23-34 (pags.99-104) são a representação gráfica das tabelas 7-17.

**Tabela 7:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Efeito agregado FCM.A/Ra.B

IAH	Efeito agregado FCM.A/Ra.B			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	15 (75%)	0	5 (25%)	20 (100%)
SAHSO grave	18 (62%)	2 (7%)	9 (31%)	29 (100%)
Total	33 (67%)	2 (4%)	14 (29%)	49 (100%)

**Tabela 8:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id

IAH	Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	10 (50%)	1 (5%)	9 (45%)	20 (100%)
SAHSO grave	11 (38%)	1 (3%)	17 (59%)	29 (100%)
Total	21 (43%)	2 (4%)	26 (53%)	49 (100%)

**Tabela 9:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Alinhamento FCM

IAH	Alinhamento FCM			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	14 (70%)	2 (10%)	4 (20%)	20 (100%)
SAHSO grave	24 (83%)	0	5 (17%)	29 (100%)
Total	38 (78%)	2 (4%)	9 (18%)	49 (100%)

**Tabela 10:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Alinhamento do Ramo

IAH	Alinhamento do Ramo			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	2 (10%)	3 (15%)	15 (75%)	20 (100%)
SAHSO grave	8 (28%)	2 (7%)	19 (65%)	29 (100%)
Total	10 (20%)	5 (10%)	34 (69%)	49 (100%)

**Tabela 11:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Largura Ra/FCM

IAH	Largura Ra/FCM			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	1 (5%)	1 (5%)	18 (90%)	20 (100%)
SAHSO grave	3 (10%)	1 (4%)	25 (86%)	29 (100%)
Total	4 (8%)	2 (4%)	43 (88%)	49 (100%)

**Tabela 12:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Max.A/Mand.B

IAH	Max.A/Mand.B			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	16 (80%)	0	4 (20%)	20 (100%)
SAHSO grave	21 (72%)	0	8 (28%)	29 (100%)
Total	37 (76%)	0	12 (24%)	49 (100%)

**Tabela 13:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Max.PrS/Mand.Id

IAH	Max.PrS/Mand.Id			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	13 (65%)	2 (10%)	5 (25%)	20 (100%)
SAHSO grave	16 (55%)	1 (4%)	12 (41%)	29 (100%)
Total	29 (59%)	3 (6%)	17 (35%)	49 (100%)

**Tabela 14:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Dim.Vert.MP/Ra.FCM

IAH	Dim.Vert.MP/Ra.FCM			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	4 (20%)	1 (5%)	15 (75%)	20 (100%)
SAHSO grave	4 (14%)	0	25 (86%)	29 (100%)
Total	8 (16%)	1 (2%)	40 (82%)	49 (100%)

**Tabela 15:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Alinhamento Corpo-Oclusal

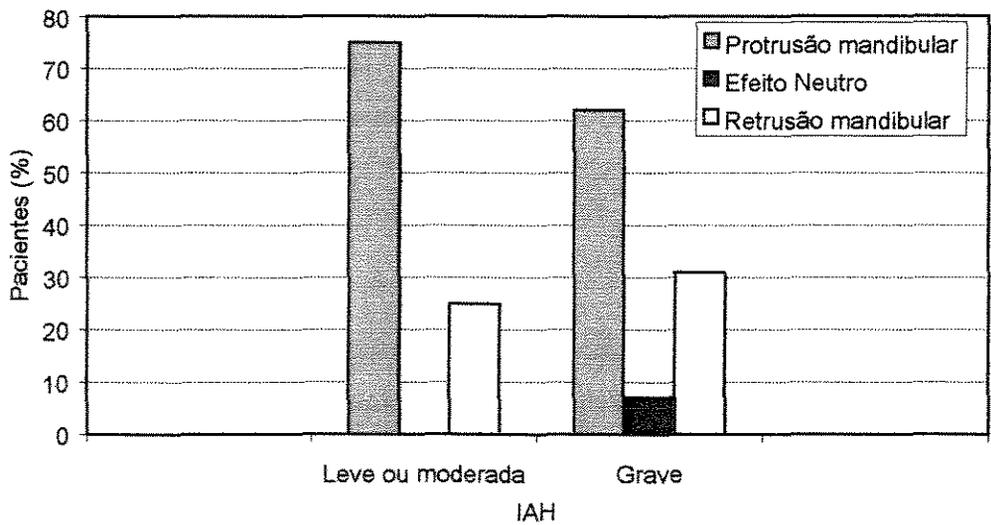
IAH	Alinhamento Corpo-Oclusal			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	5 (25%)	1 (5%)	14 (70%)	20 (100%)
SAHSO grave	12 (41%)	0	17 (59%)	29 (100%)
Total	17 (35%)	1 (2%)	31 (63%)	49 (100%)

**Tabela 16:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Ângulo Goníaco

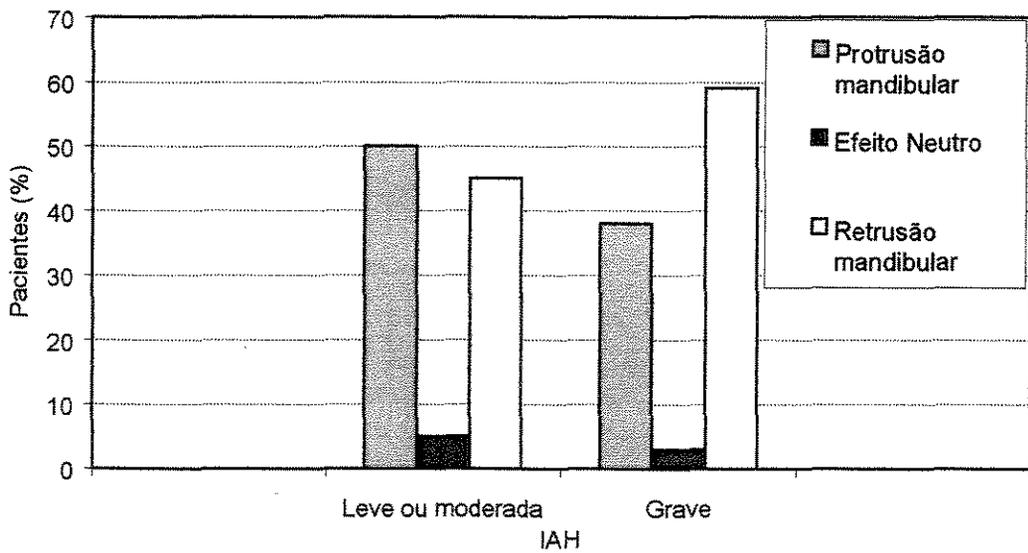
IAH	Ângulo Goníaco			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	8 (40%)	2 (10%)	10 (50%)	20 (100%)
SAHSO grave	15 (52%)	2 (7%)	12 (41%)	29 (100%)
Total	23 (47%)	4 (8%)	22 (45%)	49 (100%)

**Tabela 17:** Distribuição absoluta e relativa dos pacientes segundo IAH e Curva de Spee

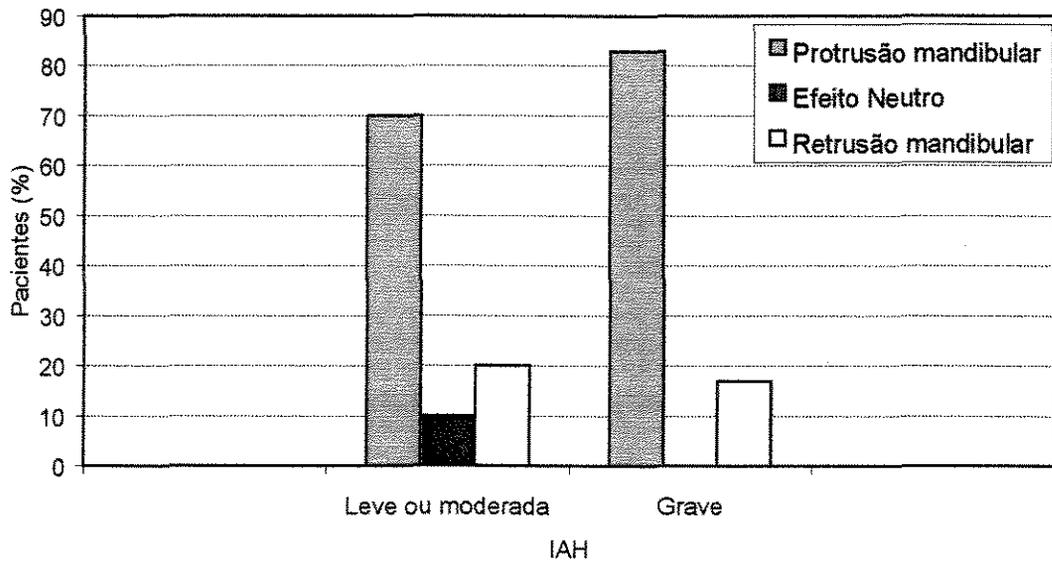
IAH	Curva de Spee			Total
	Protrusão mandibular	Efeito Neutro	Retrusão mandibular	
SAHSO leve à moderada	2 (10%)	1 (5%)	17 (85%)	20 (100%)
SAHSO grave	0	2 (7%)	27 (93%)	29 (100%)
Total	2 (4%)	3 (6%)	44 (90%)	49 (100%)



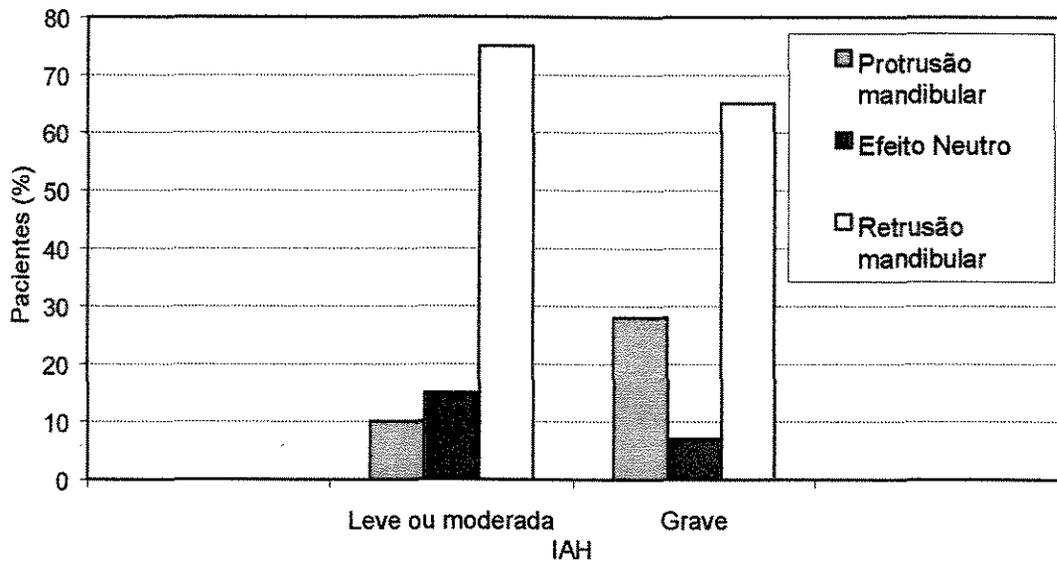
**Fig.23:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Efeito agregado FCM.A/Ra.B



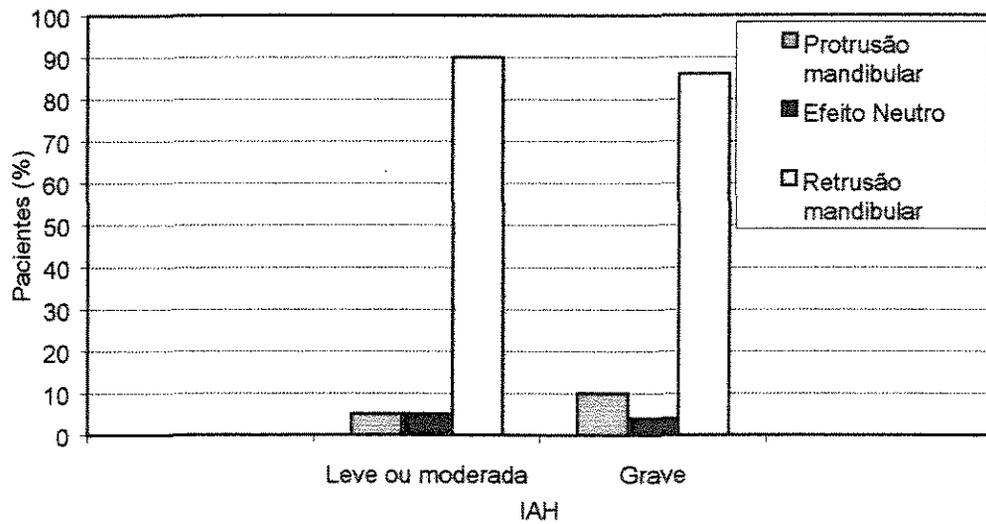
**Fig.24:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id



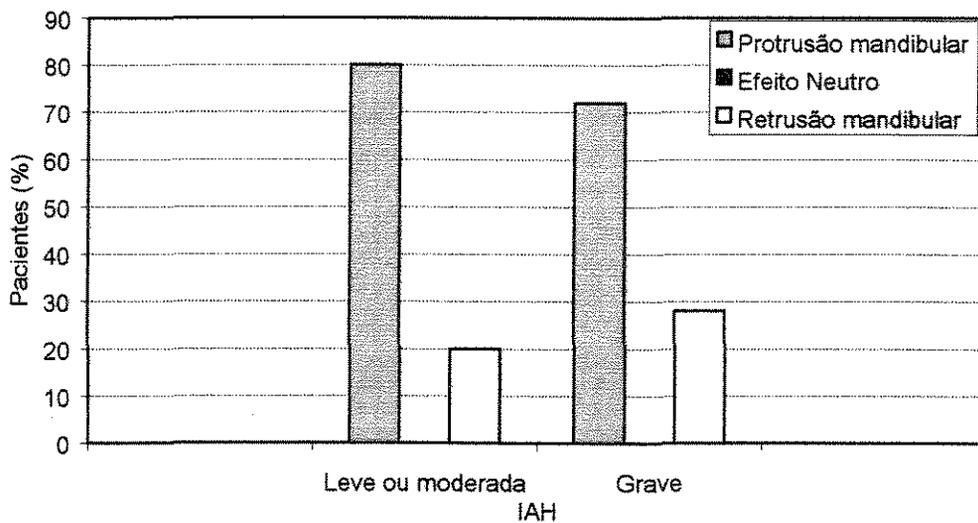
**Fig.25:** Distribuição percentual dos pacientes segundo nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Alinhamento FCM.



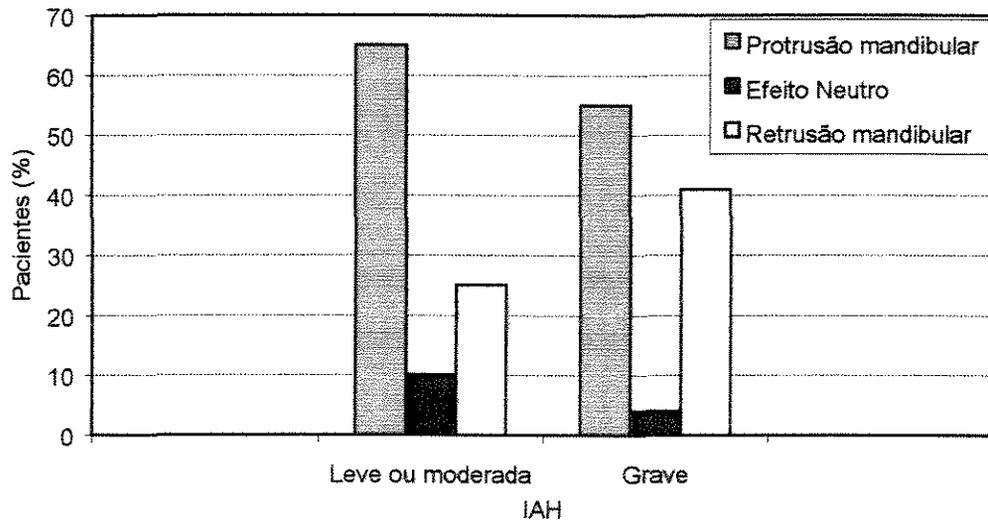
**Fig.26:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Alinhamento do Ramo



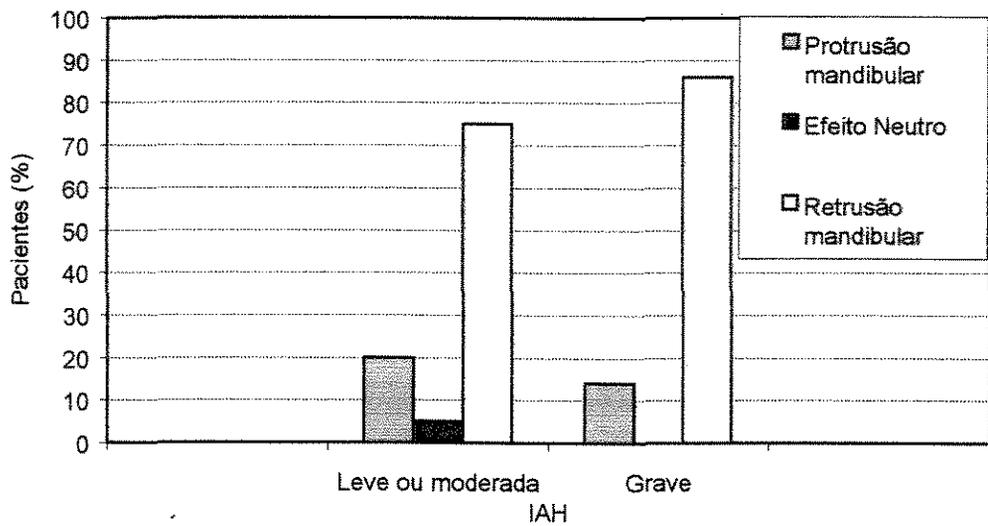
**Fig.27:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Largura Ra/FCM.



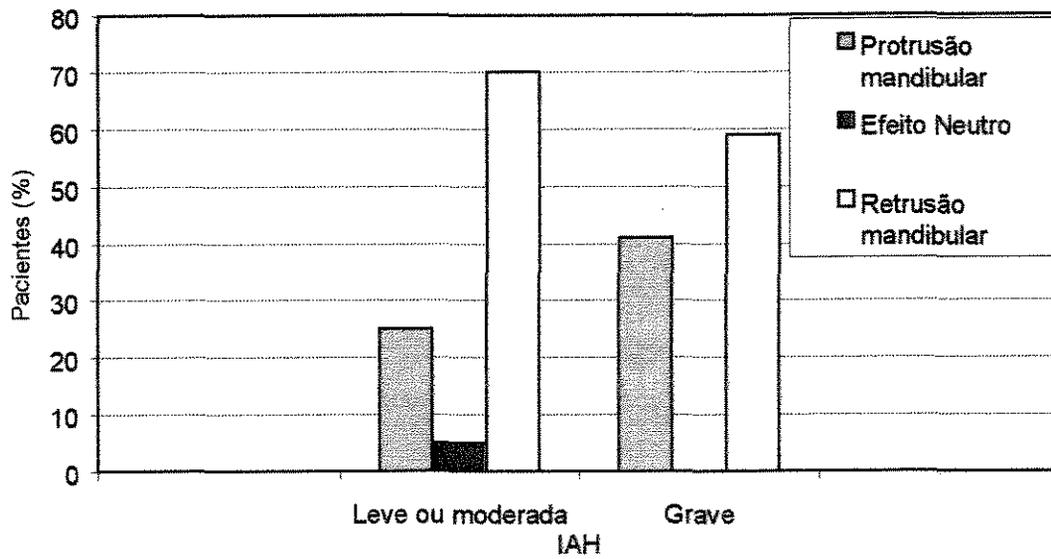
**Fig.28:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Maxila A/ Mandíbula B.



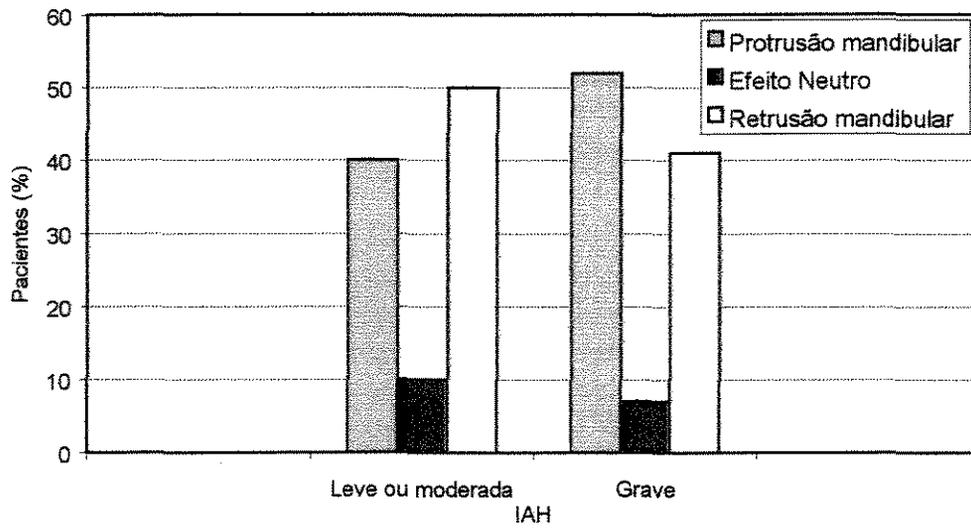
**Fig.29:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Maxila PrS/Mandíbula Id.



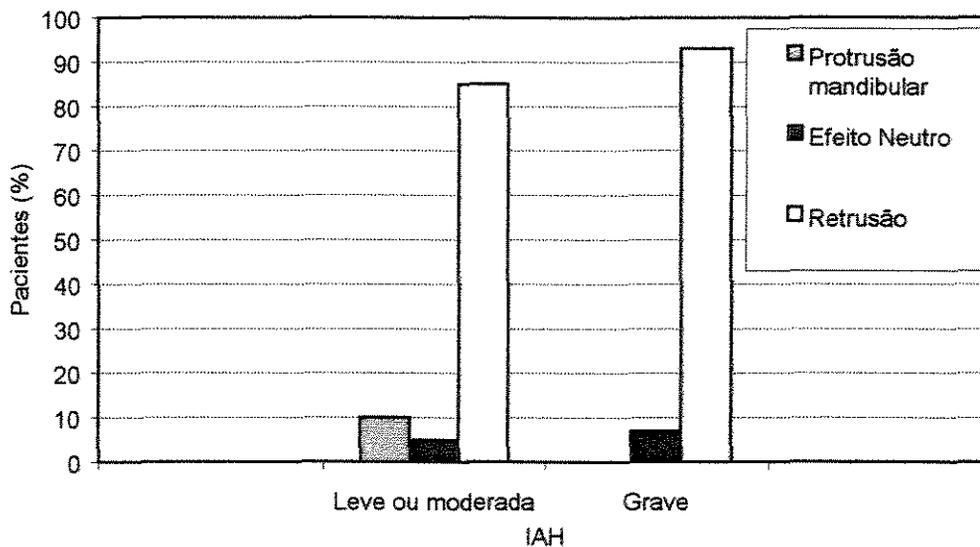
**Fig.30:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Dimensão Vertical MP/Ra.FCM.



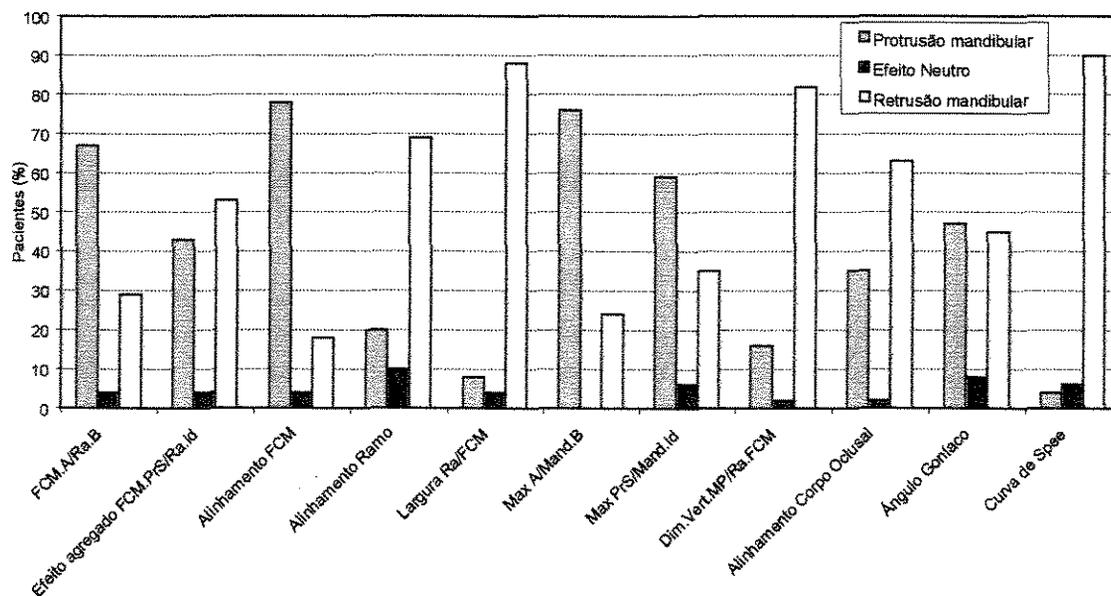
**Fig.31:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Alinhamento Corpo-Oclusal.



**Fig.32:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Ângulo Goníaco.



**Fig.33:** Distribuição percentual dos pacientes segundo o nível de IAH e segundo efeito neutro, protrusão ou retrusão mandibular para Curva de Spee.



**Fig.34:** Distribuição percentual dos pacientes ( total da amostra ) segundo protrusão mandibular, efeito neutro e retrusão mandibular para cada medida cefalométrica.

Para verificar se existiam diferenças nas porcentagens de pacientes (total da amostra) com protrusão mandibular (-), efeito neutro e retrusão mandibular (+) para cada medida cefalométrica (Tabelas 7 a 17, pags.93-98), foram realizados testes Qui-quadrado, cujos resultados encontram-se na tabela 18 (pag.105).

**Tabela 18.** Testes Qui-quadrado para verificar diferenças nas porcentagens de pacientes (total da amostra) com protrusão mandibular, efeito neutro e retrusão mandibular para cada medida cefalométrica .

Medida cefalométrica	Qui-quadrado	Graus de liberdade	Nível de significância (p)
Efeito agregado FCM.A/Ra.B	26.541	2	0.0001**
Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id	18.000	2	0.0001**
Alinhamento FCM	38.743	2	0.0001**
Alinhamento do Ramo	26.135	2	0.0001**
Largura Ra/FCM	56.028	2	0.0001**
Max. A/Mand.B	37.929	2	0.0001**
Max. PrS/Mand.Id	18.915	2	0.0001**
Dim.Vert.MP/Ra.FCM	45.657	2	0.0001**
Alinhamento Corpo Oclusal	24.609	2	0.0001**
Ângulo Goniaco	13.323	2	0.0013**
Curva de Spee	60.095	2	0.0001**

\*\* : significante ao 1% ( $p < 0,01$ ).

Foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) entre IAH (índice de apnéia e hipopnéia) e cada uma das variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas (Tab.19,pag.107) e os níveis de significância ( $p$ ) do teste de hipótese nula de ausência de correlação (um valor de  $p < 0.05$  significa que existe correlação linear entre as duas variáveis). O coeficiente de correlação varia entre -1 e 1, quanto mais próximo ele está do valor zero, menor é a associação linear entre as variáveis, e quanto mais próximo ele se encontra de -1 e 1, maior é a associação linear entre elas.

O nível descritivo ( $p$ ) testa a hipótese da existência de associação entre as variáveis. A hipótese nula que se testa é a não existência de associação linear entre as variáveis, contra a hipótese alternativa que existe associação entre elas. Um valor de  $p < 0.05$  indica associação entre as variáveis e um valor de  $p > 0.05$  indica ausência de associação linear.

Os respectivos diagramas de dispersão também foram confeccionados (figs. 35-48, pags.108-114). Quanto mais o gráfico de cada função se aproxima de um reta, melhor a associação linear direta ou inversa.

**Tabela 19:** Coeficientes de correlação de Pearson (r) e níveis de significância(p) entre IAH e as variáveis antropométricas, polissonográficas e cefalométricas.

Correlação entre	R	Nível de significância (p)
IAH e SaO <sub>2</sub>	-0.620	0.0001 **
IAH e IMC	0.612	0.0001 **
IAH e Eficiência	-0.074	0.613 NS
IAH e SOL	-0.374	0.008 **
IAH e REM	-0.152	0.298 NS
IAH e Idade	0.116	0.427 NS
IAH e Efeito agregado FCM.A/Ra.B	0.087	0.550 NS
IAH e Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id	0.199	0.169 NS
IAH e Alinhamento FCM	-0.040	0.783 NS
IAH e Alinhamento do Ramo	-0.064	0.659 NS
IAH e Largura Ra/FCM	-0.129	0.375 NS
IAH e Max. A/Mand.B	0.182	0.210 NS
IAH e Max. PrS/Mand.Id	0.240	0.097 NS
IAH e Dim.Vert.MP/Ra.FCM	-0.016	0.915 NS
IAH e Alinhamento Corpo-Oclusal	-0.060	0.683 NS
IAH e Ângulo Goníaco	0.059	0.689 NS
IAH e Curva de Spee	0.217	0.134 NS

NS: não significante, \*\*: significante ao 1% (p < 0,01).

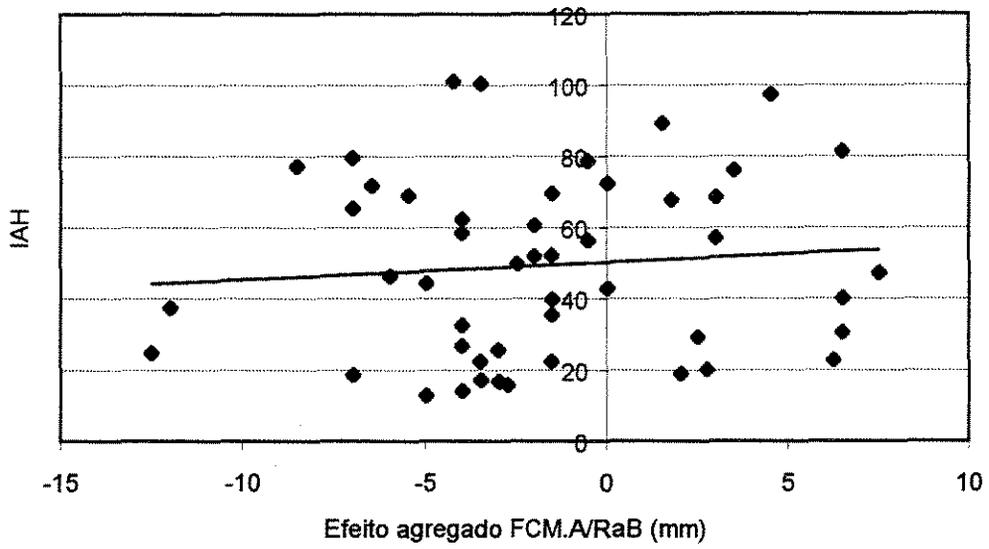


Fig.35: Diagrama de dispersão. IAH e FCM.A/Ra.B

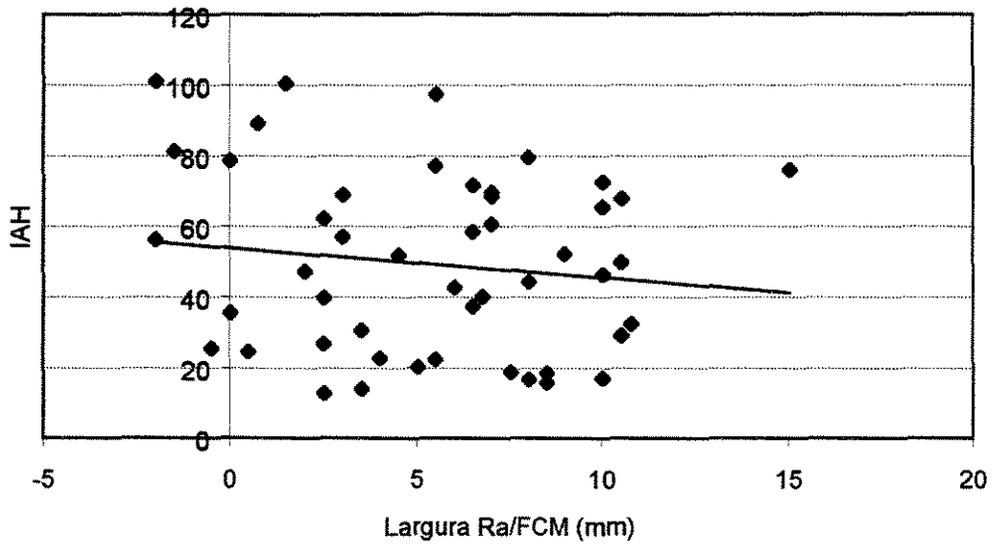
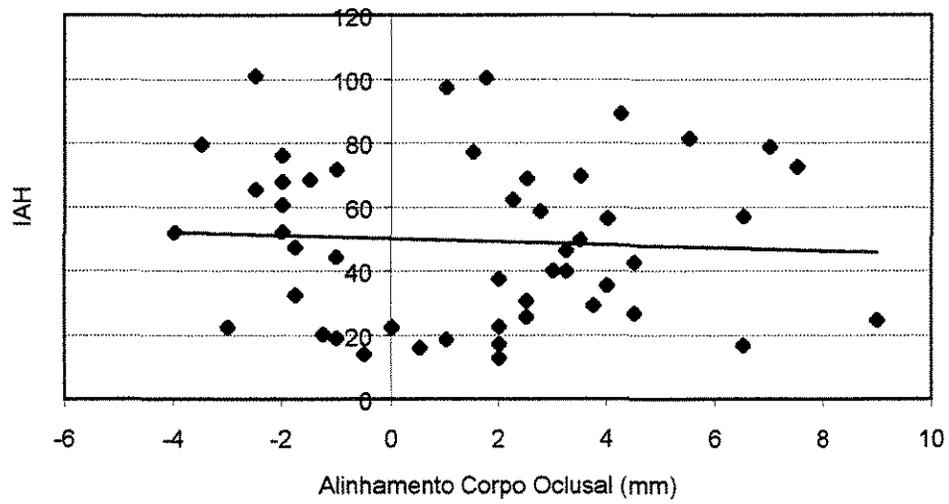
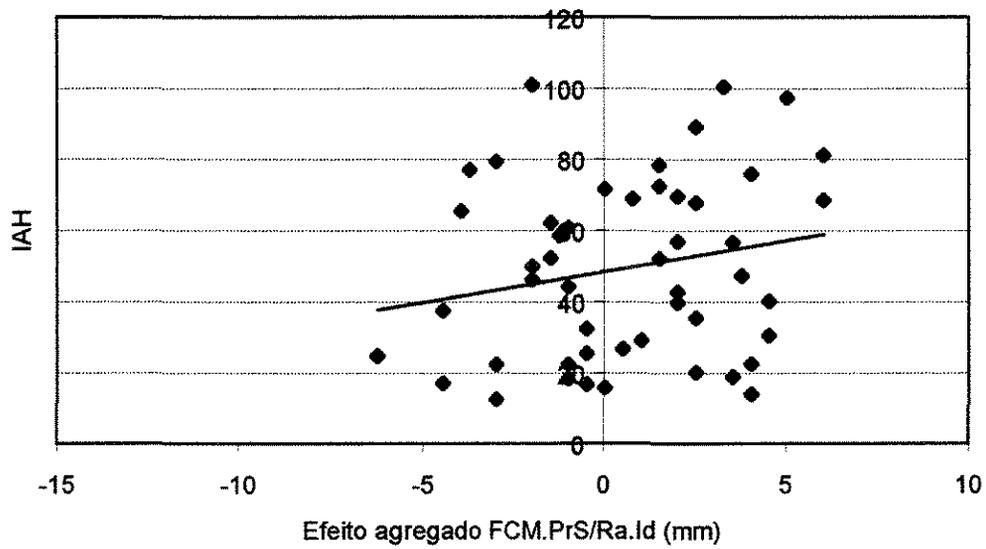


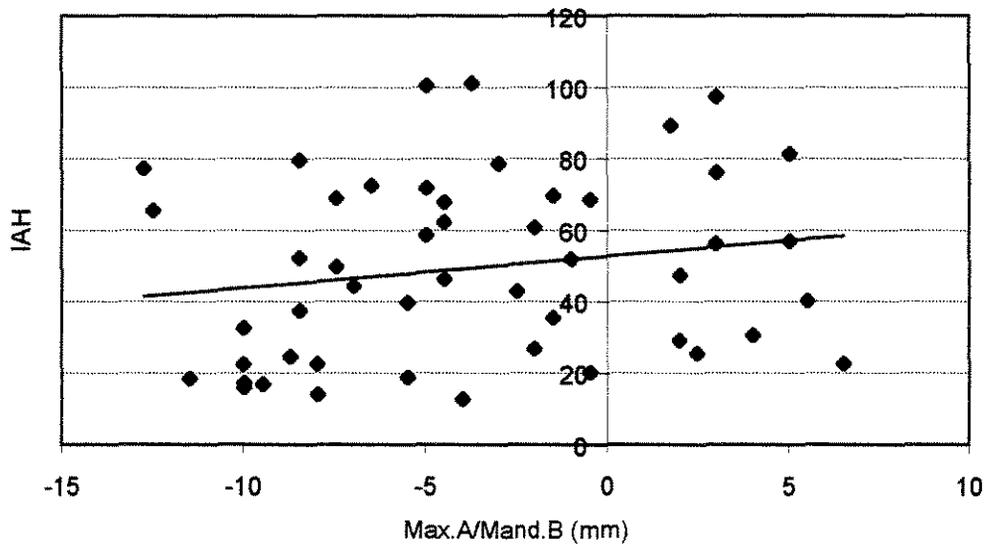
Fig.36: Diagrama de dispersão. IAH e Largura RA/FCM



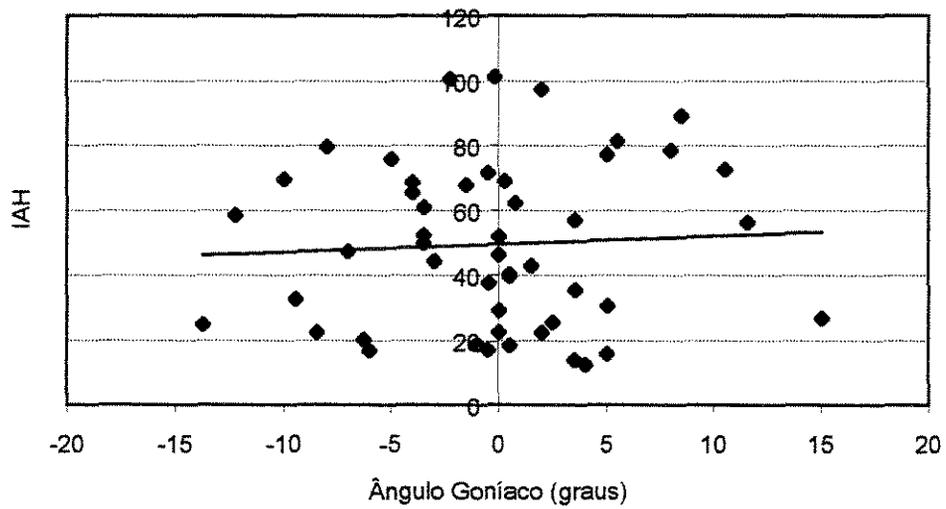
**Fig.37:** Diagrama de dispersão. IAH e Alinhamento Corpo-Oclusal



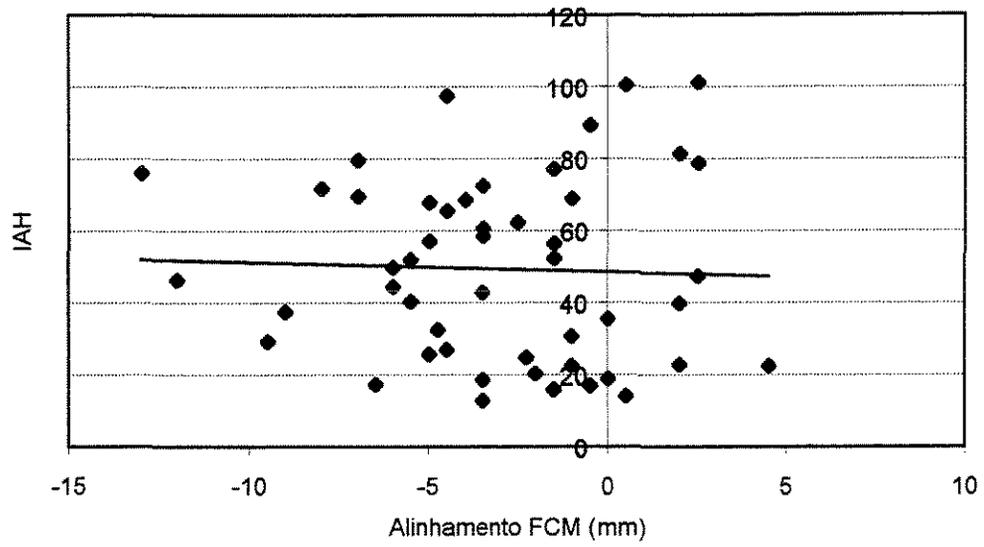
**Fig.38:** Diagrama de dispersão. IAH e Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id



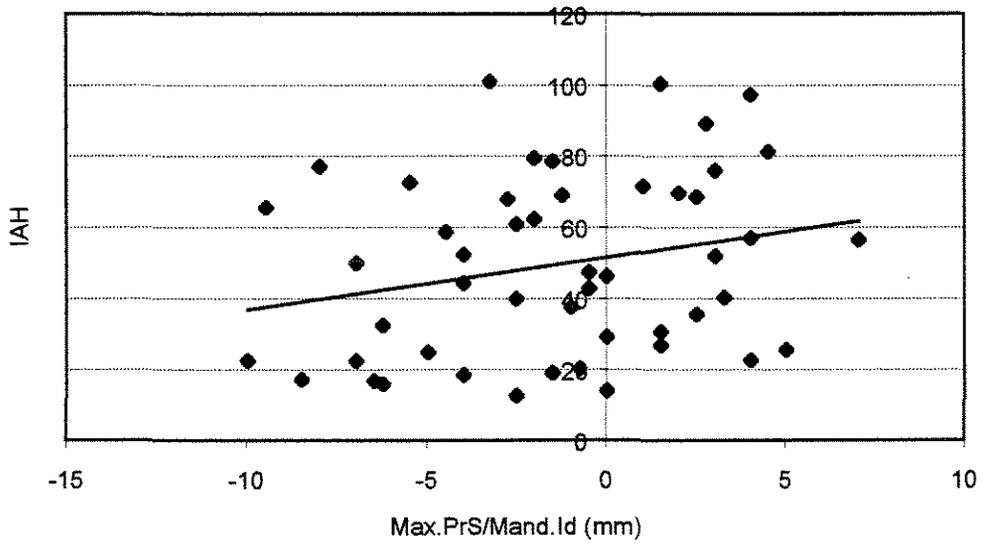
**Fig.39:** Diagrama de dispersão. IA H e Maxila A/Mandíbula B



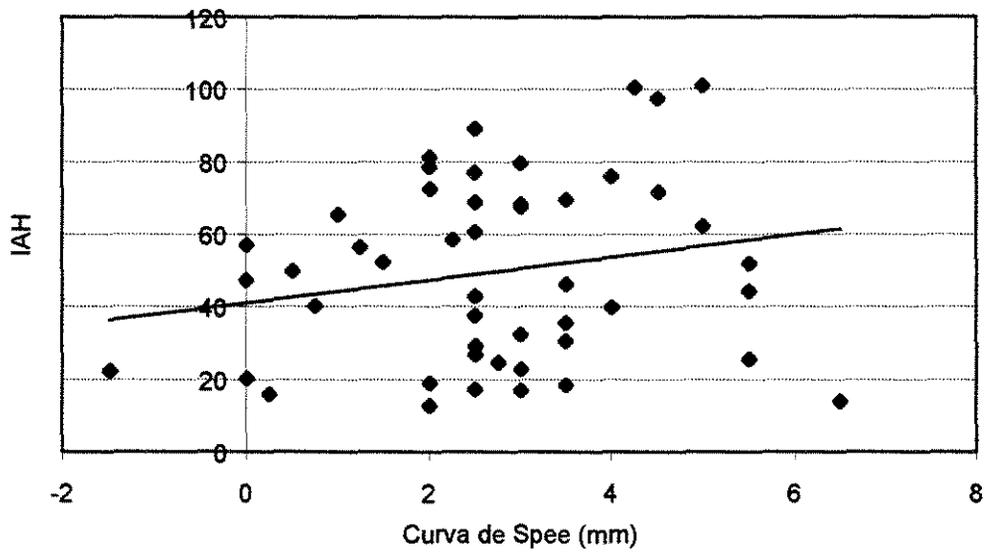
**Fig.40:** Diagrama de dispersão. IA H e Ângulo Goníaco



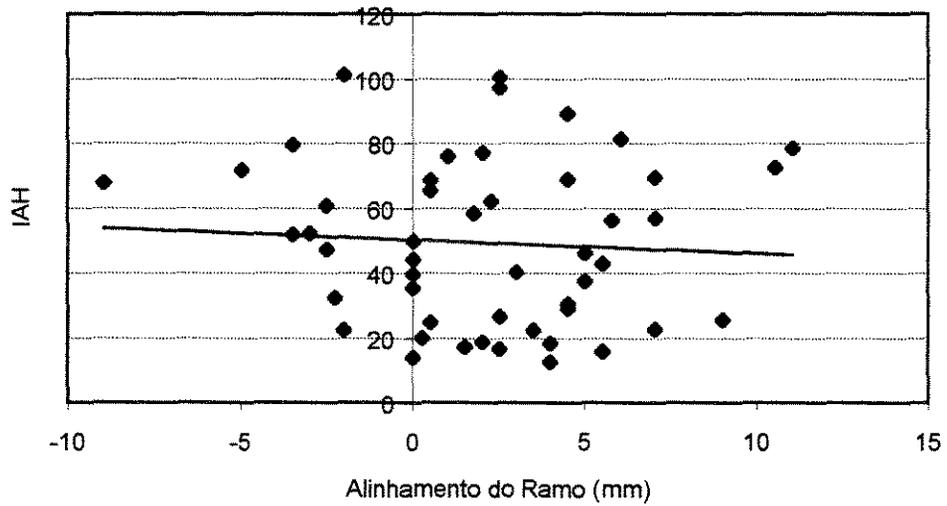
**Fig.41:** Diagrama de dispersão. IAH e Alinhamento FCM.



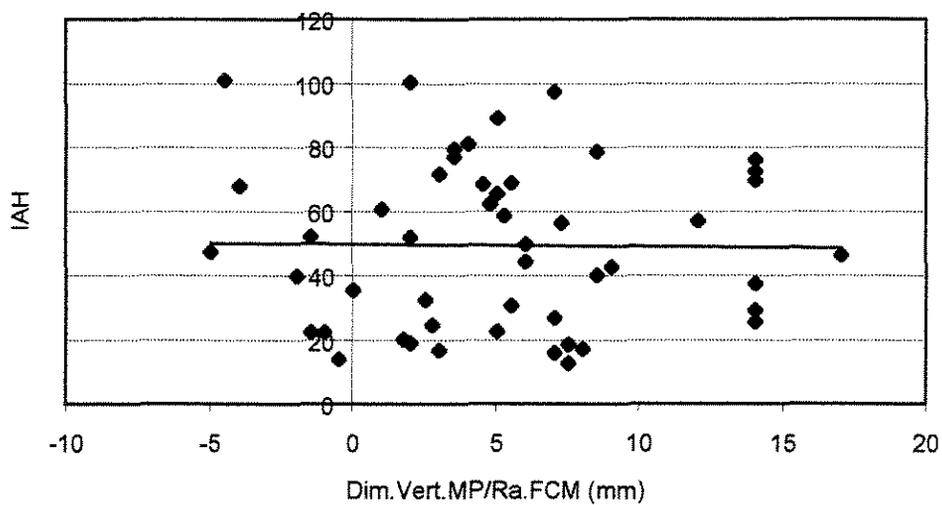
**Fig.42:** Diagrama de dispersão. IAH e Max. PrS/Mand.Id



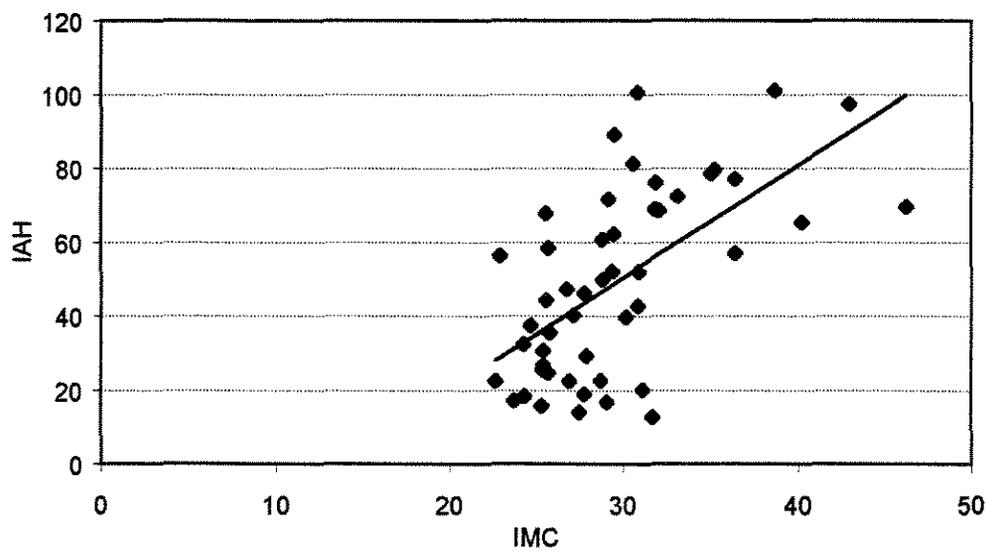
**Fig.43:** Diagrama de dispersão. IAH e Curva de Spee



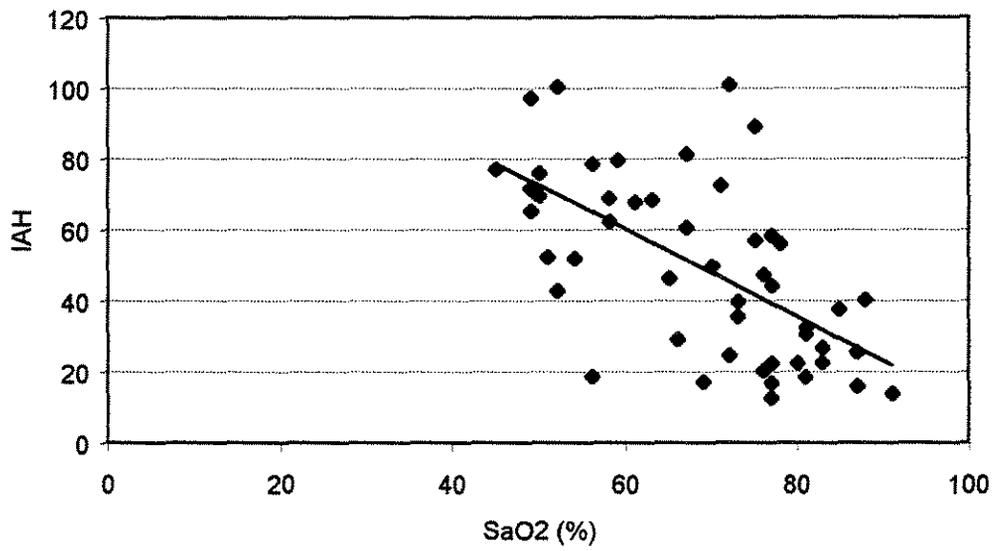
**Fig.44:** Diagrama de dispersão. IAH e Alinhamento do Ramo



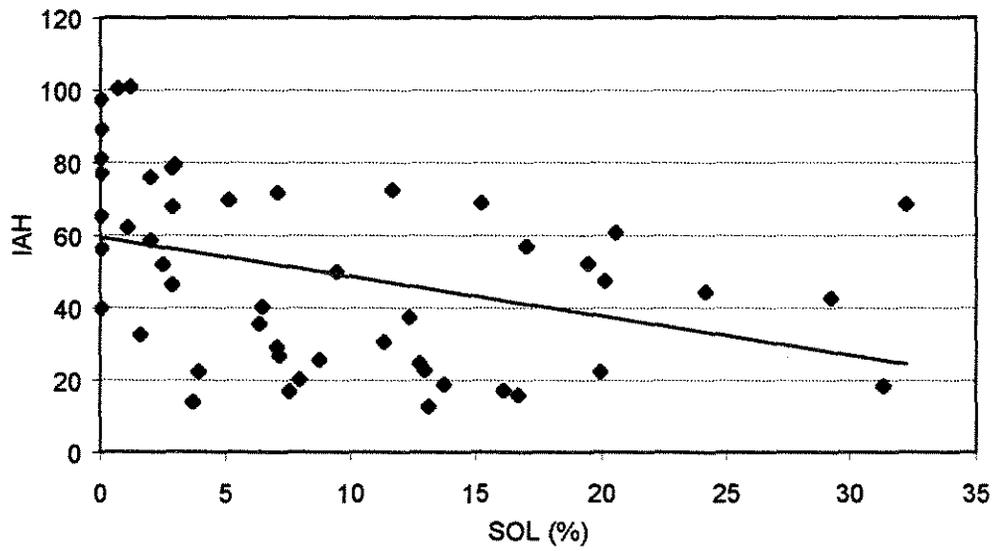
**Fig.45:** Diagrama de dispersão. IAH e Dimensão Vertical MP/Ra.FCM



**Fig.46:** Diagrama de dispersão. IAH e IMC



**Fig.47:** Diagrama de dispersão. IAH e SaO<sub>2</sub>



**Fig.48:** Diagrama de dispersão. IAH e SOL

Para avaliar a correlação entre as variáveis polissonográficas e antropométricas utilizou-se os coeficientes de correlação de Person (tabela 20, pag.115). O mesmo procedimento foi usado para verificar a correlação das variáveis polissonográficas e antropométricas com as variáveis cefalométricas e destas últimas entre si ( tabelas 21 e 22, pags.116 -117).

**Tabela 20.** Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as variáveis polissonográficas (exceto IAH) e antropométricas e níveis de significância (p)

	IMC	Eficiência	SOL	REM	Idade
SaO <sub>2</sub>	-0.606 (0.0001)**	-0.029 (0.844)	0.163 (0.264)	-0.063 (0.667)	-0.179 (0.219)
IMC	1	-0.206 (0.156)	-0.264 (0.066)	0.135 (0.355)	0.308* (0.031)
Eficiência		1	0.226 (0.118)	0.206 (0.157)	-0.243 (0.093)
SOL			1	0.017 (0.907)	-0.189 (0.192)
REM				1	-0.060 (0.684)

IAH: índice de apnéia e hipopnéia; SaO<sub>2</sub>: saturação mínima de oxihemoglobina; Eficiência: eficiência do sono (tempo total de sono/tempo total de registro); SOL: sono de ondas lentas; REM: sono REM. \*: significativo ao 5% (p < 0,05), \*\*: significativo ao 1% (p < 0,01).

**Tabela 21:** Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas e níveis de significância (p)

	FCM.A/ Ra.B	FCM.PrS/ Ra.Id	Alinham. FCM	Alinham. Ramo	Larg. Ra/FCM	Max A/ Mand.B	Max PrS/ Mand.Id
SaO <sub>2</sub>	0.047 (0.747)	-0.005 (0.975)	0.204 (0.161)	0.187 (0.198)	-0.217 (0.134)	0.100 (0.492)	0.011 (0.939)
IMC	0.070 (0.634)	0.095 (0.518)	-0.061 (0.679)	0.119 (0.414)	-0.014 (0.923)	0.100 (0.492)	0.107 (0.466)
Eficiência	-0.147 (0.312)	-0.221 (0.127)	-0.207 (0.154)	-0.001 (0.994)	0.297* (0.038)	-0.176 (0.226)	-0.192 (0.186)
SOL	0.039 (0.788)	-0.027 (0.852)	0.027 (0.855)	0.080 (0.584)	0.189 (0.194)	-0.106 (0.466)	-0.147 (0.314)
REM	-0.015 (0.918)	-0.161 (0.269)	0.061 (0.679)	0.058 (0.690)	0.209 (0.150)	-0.178 (0.222)	-0.251 (0.082)
Idade	0.152 (0.296)	0.156 (0.284)	0.030 (0.838)	-0.015 (0.919)	0.097 (0.506)	-0.032 (0.829)	-0.014 (0.925)
FCM.A/ Ra.B	1	0.833** (0.0001)	0.210 (0.147)	0.144 (0.324)	-0.052 (0.720)	0.773** (0.0001)	0.494** (0.0003)
FCM.PrS/ Ra.Id		1	0.219 (0.130)	0.161 (0.268)	-0.182 (0.210)	0.712** (0.0001)	0.695** (0.0001)
Alinham. FCM			1	0.085 (0.563)	-0.630** (0.0001)	-0.022 (0.880)	-0.115 (0.432)
Alinham. Ramo				1	-0.244 (0.091)	0.271 (0.059)	0.245 (0.090)
Larg. Ra/FCM					1	-0.351* (0.013)	-0.424** (0.002)
Max. A/ Mand.B						1	0.854** (0.0001)

\*: significante ao 5% ( $p < 0,05$ ), \*\*: significante ao 1% ( $p < 0,01$ ).

**Tabela 22:** Coeficientes de correlação de Pearson (r) entre as variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas e níveis de significância (p)

	D.V. MP/ Ra.FCM	Corpo Oclusal	Ângulo Goníaco	Curva de Spee
SaO <sub>2</sub>	-0.006 (0.966)	0.173 (0.234)	0.147 (0.312)	-0.166 (0.253)
IMC	0.136 (0.352)	-0.024 (0.868)	-0.075 (0.607)	0.124 (0.396)
Eficiência	0.149 (0.305)	-0.049 (0.736)	-0.120 (0.412)	-0.186 (0.200)
SOL	0.039 (0.788)	-0.040 (0.785)	-0.069 (0.637)	-0.199 (0.169)
REM	-0.002 (0.991)	-0.132 (0.364)	-0.171 (0.241)	-0.303 (0.034)
Idade	-0.032 (0.828)	-0.101 (0.489)	0.057 (0.698)	-0.058 (0.691)
FCM.A/ Ra.B	-0.044 (0.766)	0.012 (0.933)	0.192 (0.186)	-0.200 (0.167)
FCM.PrS/ Ra.Id	-0.035 (0.812)	0.039 (0.792)	0.295* (0.039)	0.107 (0.464)
Alinham. FCM	-0.656** (0.0001)	0.101 (0.489)	0.196 (0.177)	-0.208 (0.151)
Alinham. Ramo	0.696** (0.0001)	0.693** (0.0001)	0.477** (0.0005)	-0.108 (0.458)
Larg. Ra/FCM	0.266 (0.064)	-0.324 (0.023)	-0.360* (0.011)	-0.104 (0.479)
Max. A/ Mand.B	0.221 (0.125)	0.188 (0.195)	0.256 (0.076)	0.058 (0.691)
Max. PrS/ Mand.Id	0.272 (0.059)	0.154 (0.289)	0.314* (0.028)	0.329* (0.021)
Dim.Vert. MP/ Ra.FCM	1	0.455** (0.001)	0.222 (0.125)	0.075 (0.610)
Corpo- Oclusal		1	0.351* (0.013)	-0.077 (0.598)
Ângulo Goníaco			1	0.039 (0.790)
Curva de Spee				1

\*: significante ao 5% ( $p < 0,05$ ), \*\*: significante ao 1% ( $p < 0,01$ ).

Foi realizada uma regressão stepwise com a variável IAH como dependente e IMC, idade, SaO<sub>2</sub> e as variáveis cefalométricas como independentes, para verificar quais são as variáveis que melhor explicam o IAH em pacientes com Síndrome da Apnéia e Hipopnéia do Sono Obstrutiva (SAHSO). Os resultados encontram-se na tabela 23(pag.118).

**Tabela 23:** Regressão stepwise com a variável IAH como dependente e IMC, idade, SaO<sub>2</sub> e as variáveis cefalométricas como independentes.

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Soma de Quadrados	F	P
Intercepto	74.9676	35.4555	1463.3123	4.47	0.0401
IMC	1.6001	0.6568	1942.4005	5.93	0.0189 **
SaO <sub>2</sub>	-0.9459	0.2693	4039.1888	12.34	0.0010 **
Largura Ra/FCM	-1.4790	0.6975	1471.6466	4.50	0.0395 *

\*: significante ao 5%, \*\*: significante ao 1%.

Para a regressão stepwise, a equação que relaciona a variável IAH com as dependentes é:

$$IAH = 74.97 + 1.60 \times IMC - 0.946 \times SaO_2 - 1.479 \times Largura \text{ Ra/FCM}$$

## 6. DISCUSSÃO

### 6.1 Características Antropométricas e Polissonográficas da Amostra

A literatura mostra que algumas variáveis antropométricas, como a relação peso/altura dada pelo índice de massa corpórea(IMC), assim como variáveis polissonográficas, principalmente o índice de apnéia e hipopnéia(IAH) e a saturação mínima de oxihemoglobina(SaO<sub>2</sub>), estão freqüentemente alterados nos pacientes com SAHSO (BRADLEY & PHILLIPSON<sup>11</sup>, 1985; KUNIMOTO et al.<sup>48</sup>, 1988; YOUNG et al.<sup>81</sup>, 1993 PACK<sup>62</sup>, 1994). Sendo assim, inicialmente discutiremos os parâmetros antropométricos e polissonográficos em nossa amostra de pacientes brasileiros com SAHSO.

A escolha por pacientes do sexo masculino teve o objetivo de tornar nossa amostra mais homogênea, além do que, existe uma clara predominância da SAHSO em homens (JENNUN & SJOL<sup>46</sup>, 1992; YOUNG et al.<sup>81</sup>, 1993), principalmente, aqueles de meia idade (entre 30 e 65 anos). A idade média encontrada em nossa amostra (44,1 anos) (tab.1,pag.45) coincide com a faixa etária de diversas populações de SAHSO estudadas (BACON et al.<sup>3</sup>, 1988; MEYER JR. & KNUDSON<sup>53</sup>, 1989; LYBERG et al.<sup>51</sup>, 1989; BACON et al.<sup>5</sup>, 1990). Os homens demonstram uma maior resistência da faringe ao fluxo aéreo quando comparados às mulheres, e esta resistência aumenta com o avanço da idade. Relatos de pesquisas clínicas afirmam que pacientes idosos com SAHSO têm uma diminuição da resposta ventilatória à hipoxemia (diminuição do O<sub>2</sub> sangüíneo) e à hipercapnia (aumento de CO<sub>2</sub> sangüíneo), quando comparados com indivíduos da mesma faixa etária sem SAHSO e com indivíduos mais jovens (BITTENCOURT<sup>8</sup>, 1995).

Estudos epidemiológicos, principalmente os prospectivos de longo prazo, mostram que a obesidade é um dos fatores de risco para o desenvolvimento de várias doenças, em particular a apnéia do sono. A prevalência da obesidade no Brasil, seguindo uma tendência mundial, aponta para uma curva ascendente da mesma. Na população brasileira (rural e urbana), o grau de obesidade, medido pelo índice de massa corpórea ( $IMC = \text{peso em Kg} / \text{quadrado da altura em metros}$ ), mostrou que 32,9% das mulheres e 41,1% dos homens apresentam  $IMC > 25 \text{ Kg/m}^2$  (considerando normal um IMC entre 20 e 25) (COUTINHO et al.<sup>22</sup>, 1991). O grau de obesidade dos pacientes de nossa amostra também foi avaliado pelo IMC, o qual apresentou-se com valores bem acima daqueles considerados normais. A média de IMC para o total da amostra foi de  $29,58 \text{ Kg/m}^2$ , diminuindo para  $26,6 \text{ Kg/m}^2$  no grupo com SAHSO leve à moderada (mas ainda mantendo níveis elevados) e aumentando para 31,6 no grupo com SAHSO grave (tab.3, pags. 87 e 88). Houve uma tendência, portanto, de aumento do IMC coincidindo com o agravamento da SAHSO (tab.19, pag.107), o que está de acordo com diversos trabalhos (PARTINEN et al.<sup>64</sup>, 1989; ZUCONNI et al.<sup>82</sup>, 1992; TANGUGSORN et al.<sup>73</sup>, 1995). É notório que em indivíduos obesos ocorre uma deposição de gordura perifaringeana, levando a uma compressão das paredes laterais da faringe, com conseqüente estreitamento da orofaringe (PACK<sup>62</sup>, 1994). Um componente funcional também parece estar envolvido, pois a infiltração de gordura nos músculos que compõem o espaço aéreo superior pode interferir diretamente no mecanismo funcional destes, modificando a capacidade dos músculos dilatadores da faringe em manter as dimensões do espaço aéreo superior durante o sono (STROBEL & ROSEN<sup>71</sup>, 1996).

Os parâmetros polissonográficos foram avaliados por uma polissonografia de noite inteira (Fig.1, pag.47) realizada em laboratório de sono. Neste exame polissonográfico os pacientes têm seu comportamento fisiológico monitorado enquanto dormem, confirmando ou descartando a presença da

SAHSO (LOWE et al.<sup>49</sup>, 1986; BACON et al.<sup>4</sup>, 1988; GUILLEMINAULT et al.<sup>42</sup>, 1988; PARTINEN et al.<sup>64</sup>, 1988; PACK<sup>62</sup>, 1994; TANGUGSORN et al.<sup>73</sup>, 1995; CHAVES JR.<sup>18</sup>, 1999). O diagnóstico da SAHSO é confirmado se o número total de apnéias e hipopnéias dividido pelo tempo total de sono for maior que 10 (BACON et al.<sup>3-4</sup>, 1988; GUILLEMINAULT et al.<sup>42</sup>, 1988; BACON et al.<sup>5</sup>, 1990; ZUCONNI et al.<sup>82</sup>, 1992; KOELHER & SHÄFER<sup>47</sup>, 1996; PAE et al.<sup>63</sup>, 1997). É considerada apnéia um decréscimo na amplitude respiratória maior que 80% em relação à basal, com duração maior que 10 segundos e hipopnéia quando esta variação se encontra entre 50 e 80% da basal, com duração também superior a 10 segundos, acompanhada de dessaturação de oxigênio arterial maior ou igual a 4% (SURATT et al.<sup>72</sup>, 1985). Um índice de apnéia e hipopnéia (IAH) menor que 10 foi usado como critério de exclusão de nossa amostra. O valor mínimo de IAH foi 12,6 e o máximo de 101, com uma média de IAH em 49,2 (tab.4, pag.89). Isto revela que houve, em média, aproximadamente, 49 eventos de pausas respiratórias (apnéias e/ou hipopnéias) por hora de sono. Os pacientes foram divididos em dois grupos com base no IAH, pertencendo ao primeiro grupo os pacientes com IAH < 40, que corresponde a SAHSO leve e moderada, e ao segundo grupo aqueles com IAH ≥ 40, que corresponde a SAHSO acentuada ou grave, seguindo os critérios usados no laboratório de sono EPM-UNIFESP (Tab.4, pag.89).

A saturação da oxihemoglobina também se constitui num parâmetro polissonográfico de grande importância devido às repercussões sistêmicas da diminuição de oxigênio arterial durante o sono. Em pacientes com SAHSO, a saturação de oxigênio arterial freqüentemente cai para níveis inferiores a 80% e nos pacientes com SAHSO acentuada, na qual os episódios apnéicos são prolongados, os níveis de saturação chegam a 60%. Em pacientes normais, estes níveis não são inferiores a 92% (MEYER; KNUDSON<sup>53</sup>, 1989). A saturação mínima de oxihemoglobina (SaO<sub>2</sub>) utilizada nesta pesquisa, como uma das

variáveis polissonográficas estudadas, confirma a redução dos níveis de oxigênio arterial durante os períodos de apnéia e hipopnéia. A média encontrada para o total da amostra estudada foi de 68,7% de SaO<sub>2</sub>. Na tabela 4 (pag.89) conseguimos verificar que a média de SaO<sub>2</sub> no grupo com SAHSO leve à moderada foi de 77,7%, chegando a um mínimo de 56%, enquanto no grupo com SAHSO grave, a média foi de 62,5%, alcançando níveis mínimos de 45% de SaO<sub>2</sub>, corroborando inúmeros trabalhos de pesquisa que demonstraram a diminuição dos níveis de SaO<sub>2</sub> associada com o aumento da severidade da SAHSO (SURATT et al.<sup>72</sup>,1985; MALTAIS et al.<sup>52</sup>,1991; FLEETAM et al.<sup>36</sup>,1992).

A amostra selecionada constava, a princípio, de 50 pacientes que preenchiam todos os critérios de inclusão propostos para esta pesquisa. Para verificar a possível existência de valores extremos (outliers) foi calculada a distância de Mahalanobis. Esta análise leva em consideração a estrutura de correlação dos dados, como também os valores individuais, buscando no conjunto de dados, valores aberrantes que pudessem alterar o comportamento da amostra. Apenas um paciente teve valores diferentes do resto do grupo, como pode ser observado na figura 19 (pag.79), e por tal motivo não foi incluído nos cálculos estatísticos subsequentes. Sendo assim, a amostra passou a contar com um total de 49 pacientes.

## **6.2 Características Cefalométricas da Amostra**

Antes de analisarmos as características crânio-faciais evidenciadas pela análise cefalométrica proposta por Enlow, procuramos verificar a precisão das medidas obtidas das variáveis cefalométricas. Procedeu-se a repetição dos cefalogramas de 19 pacientes, escolhidos aleatoriamente, após um

período de 30 dias de confeccionados e mensurados os cefalogramas iniciais. A finalidade é de se obter maior confiabilidade na totalidade dos traçados e das medidas. Os gráficos da figura 20(pags.80-82), a tabela 2(pag.83) e as figuras 21 e 22(pag.84) revelam que a precisão calculada para as 11 variáveis cefalométricas esteve dentro de parâmetros aceitáveis.

O estudo das características crânio-faciais em pacientes com SAHSO, utilizando-se da análise das contra-partes, não encontra praticamente referências bibliográficas que possam servir de paralelo para comparações de resultados. Além disto, a amostra utilizada neste trabalho de pesquisa foi composta exclusivamente por pacientes brasileiros leucodermas, o que dificulta ainda mais possíveis comparações com outras amostras populacionais, devido as diferenças crânio-faciais das diversas raças (ENLOW, et al. <sup>30</sup>,1982). Este foi o principal motivo da escolha da análise das contra-partes de Enlow, pois a mesma não se utiliza de normas populacionais, mas propõe uma análise dos padrões crânio-faciais de forma individualizada. Este conceito mostra que qualquer parte anatômica tem alguma contra-parte relacionada e que o equilíbrio (dimensional e/ou rotacional) entre estas produzem simetria geométrica. A desproporção dimensional ou angular em qualquer uma das partes (ou contra-partes) é passada frequentemente de um osso para o outro, alterando o encaixe de algumas outras contra-partes em diferentes regiões. A análise das contra-partes foi idealizada para que os planos traçados no cefalograma representem e coincidam diretamente com as áreas de crescimento e remodelamento, ao invés de planos determinados arbitrariamente em relação à anatomia de desenvolvimento da face (ENLOW, et al. <sup>34</sup>,1971; ENLOW, et al. <sup>30</sup>,1982; ENLOW, et al. <sup>27</sup>,1983; ENLOW, et al. <sup>29</sup>,1994). Utilizando 11 variáveis da análise de Enlow procuramos verificar o relacionamento das estruturas anatômicas esqueléticas e suas possíveis repercussões sobre o espaço aéreo superior, dentro do princípio das contra-partes.

A análise das contra-partes de Enlow denomina "efeito agravante" aqueles relacionamentos entre estruturas crânio-faciais que produzam retrusão mandibular, de "efeito compensatório" relacionamentos entre estruturas crânio-faciais que produzam protrusão mandibular e de "efeito neutro" aqueles que não contribuem para retrusão, nem para protrusão mandibular (ENLOW, et al.<sup>35</sup>,1971). O retrognatismo mandibular é uma característica marcante em trabalhos com amostras populacionais de SAHSO (LOWE et al.<sup>49</sup>, 1986; DJUPESLAND et al.<sup>25</sup>, 1987; LYBERG et al.<sup>51</sup>, 1989; ANDERSON & BRATTSTRÖM<sup>1</sup>, 1991; RINTALA et al.<sup>69</sup>,1991; FLEETHAM<sup>36</sup>, 1992; LOWE et al.<sup>50</sup>, 1995). As dimensões do espaço aéreo orofaríngeo são influenciadas pela posição da mandíbula, pois muitos pacientes com retrognatismo mandibular apresentam constrictões deste espaço aéreo (DJUPESLAND et al.<sup>25</sup>, 1987). Torna-se, portanto, de interesse, verificar como as dimensões e o alinhamento espacial das estruturas contribuem para o retrognatismo mandibular, ou mesmo, tentam compensá-lo.

As variáveis cefalométricas com sinal positivo são aquelas com efeito de retrusão mandibular, o sinal negativo representa aquelas variáveis com protrusão mandibular e as variáveis com efeito neutro têm valor numérico entre 0 e 1 independente do sinal. As variáveis cefalométricas Alinhamento do Ramo, Largura do Ra/FCM, Dimensão Vertical MP/Ra.FCM, Alinhamento Corpo-Oclusal e Curva de Spee foram fatores agravantes da retrusão mandibular. As variáveis Efeito Agregado FCM.A/Ra.B, Alinhamento da FCM, Maxila.A/Mandíbula.B e Maxila.PrS/Mandíbula.Id foram fatores compensatórios da retrusão mandibular, enquanto Efeito Agregado FCM.PrS/Ra.Id e Ângulo Goníaco foram fatores neutros (sem componentes de retrusão ou protrusão mandibular). Este comportamento das variáveis se manteve praticamente inalterado no grupo com SAHSO leve à moderada e no grupo com SAHSO grave (Tab.5,pags.90-91) (Tab.6, pag.92-93). A distribuição dos pacientes, com os respectivos percentuais, levando-se em consideração os efeitos agravantes (retrusão mandibular), os

efeitos neutros e os efeitos compensatórios (protrusão mandibular) de cada variável cefalométrica dentro dos dois grupos estudados e no total da amostra (Tab. 7-17, pags.93-98) (Figs.23-34, pags.99-104), nos permite visualizar melhor o comportamento destas variáveis para discutí-las isoladamente separando-as em fatores agravantes, neutros e compensatórios:

## **Fatores Agravantes**

### **Alinhamento do Ramo**

O ramo mandibular apresentava-se rotacionado para baixo e para trás em 34 dos 49 pacientes, correspondendo a 69% da amostra (Tab. 10, pag.95), com um valor médio de retrusão de +2,12 (Tab.5, pag.90-91). Os trabalhos de CHENG et al.<sup>19</sup> (1988) em pacientes com obstrução nasal e de GOLDBERG et al.<sup>38</sup> (1981) com a síndrome de Treacher Collins corroboram este achado de nossa pesquisa. Um ramo mandibular rotacionado para baixo e para trás pode comprometer a dimensão ântero-posterior do espaço aéreo orofaríngeo e contribuir para o desenvolvimento da SAHSO (DJUPESLAND et al.<sup>25</sup>, 1987).

### **Largura Ra/FCM**

A largura do ramo apresentava-se estreita em relação à fossa craniana média (FCM) em 88% dos pacientes (Tab.11, pag.95), com o valor médio de +5,41 (Tab.5, pag.90-91). O ramo mandibular e a faringe são contrapartes da FCM, assim o tamanho ântero-posterior do ramo desenvolve-se em uma quantidade próxima (equivalente) à dimensão horizontal da faringe, esta por sua vez tem como teto a região ectocraniana da fossa endocraniana média (ENLOW & HANS<sup>31</sup>,1998). Em nossa amostra esta característica de ramo mandibular estreito foi altamente significativa e revela-se mais um fator para constrição

estrutural da faringe nos apnéicos. O ramo não tornou-se amplo o suficiente para estender a orofaringe, pois ocorreu uma falta de sincronia entre o desenvolvimento da FCM e o ramo mandibular (consequentemente da faringe), como descrito por PRACHARKTAM et al.<sup>66</sup>(1994). Autores como CHENG et al.<sup>19</sup>(1988), ENLOW<sup>28</sup> (1990) e BIGLIAZZI et al.<sup>7</sup>(1999) defendem que os dolicofaciais têm uma alta incidência de ramo largo para compensar a tendência intrínseca de retrusão mandibular, portanto a faringe também seria mais larga no sentido ântero-posterior servindo como fator compensatório nestes pacientes. CHAVES JR.<sup>17</sup>(1997) estudando amostra de brasileiros com SAHSO evidenciou uma presença maior da SAHSO em dolicofaciais, assim, esse efeito de protrusão mandibular (ramo largo nos dolicofaciais) pode ser uma tentativa de compensar o aumento da altura facial anterior e o alinhamento para baixo e para trás do ramo mandibular. Nos indivíduos em que estes ajustes compensatórios não ocorrem em magnitude suficiente, as desarmonias anatômicas se tornam mais marcantes e síndromes como a SAHSO podem ter mais componentes estruturais crânio-faciais envolvidos.

### **Dimensão Vertical MP/Ra.FCM**

A dimensão naso-maxilar posterior era longa em relação à dimensão vertical do ramo (ramo mandibular curto) e da fossa craniana média em 82% dos pacientes (Tab.14, pag.97), com um valor médio de +5,18 (Tab.5, pag.90-91). Isto ocorre devido ao alinhamento do ramo para baixo e para trás e da rotação para cima e para trás da FCM que são sinérgicos para o aumento da dimensão naso-maxilar posterior, fator agravante da retrusão mandibular (GOLDBERG et al.<sup>38</sup>,1981; PRACHARKTAM et al.<sup>66</sup>,1994; CEVIDANES<sup>14</sup>, 1994). Devemos lembrar que o ramo, verticalmente, adaptou-se ao crescimento vertical da fossa craniana média e também à expansão vertical do espaço aéreo, concomitante ao desenvolvimento da dentição (ENLOW<sup>28</sup>, 1990), então, se temos

uma dimensão vertical do ramo e da FCM curta, provavelmente temos algum comprometimento vertical faringeano.

### **Alinhamento Corpo-Oclusal**

A variável alinhamento corpo-oclusal que compara a rotação oclusal em relação à rotação do ramo apresentou-se com valor médio de +1,56 (Tab.5, pag.90-91), mostrando que 31 dos 49 pacientes estudados (63%) tinham efeito de retrusão mandibular para esta variável (Tab.15, pag.97). Isto significa que o ramo mandibular estava rotacionado em direção póstero-inferior em maior quantidade do que o plano oclusal funcional. Estes achados são conflitantes com os trabalhos de CEVIDANES<sup>14</sup> (1994) e BIGLIAZZI et al. <sup>7</sup> (1999) ao estudarem pacientes classe II com retroversão facial e retrognatismo mandibular, respectivamente.

### **Curva de Spee**

A curva de Spee encontrava-se aumentada em 90% dos pacientes (Tab.17, pag.98). Apenas em dois casos a curva de Spee era fator de protrusão mandibular. Estes achados corroboram os trabalhos de ENLOW et al. <sup>34-35</sup> (1971) os quais afirmam que o desenvolvimento da curva de Spee é um mecanismo compensatório das desproporções verticais e horizontais nos relacionamentos da naso-maxila, mandíbula e base do crânio.

## **Fatores Compensatórios**

### **Efeito Agregado FCM.A/Ra.B**

A projeção ortogonal do ponto B no plano de referência encontrava-se à frente da projeção do ponto A em 67% dos pacientes (Tab.7, pag.93), coincidindo exatamente com os achados de CEVIDANES<sup>14</sup>, 1994. Esta variável teve um efeito de protrusão mandibular com valor médio de -1,69 (Tab.5, pag.90-91), denotando que a dimensão horizontal do ramo e do corpo mandibular medido até B teve incrementos maiores que a dimensão horizontal da FCM e maxila medido até A.

### **Alinhamento da FCM**

O ângulo entre a fossa craniana média (FCM) e a vertical naso-maxilar posterir MP estava diminuído com rotação da FCM para cima e para trás em 78% dos casos (Tab.9, pag.94), com um valor médio de protrusão mandibular de -3,08 quando considerado o total da amostra (Tab.5, pag.90-91). Os limites esqueléticos da faringe são estabelecidos pelo tamanho de FCM, mas o alinhamento desta FCM também está envolvido na morfologia básica encontrada nos pacientes com SAHSO. Um alinhamento da fossa craniana média mais horizontal (para baixo e para frente) leva a uma flexão de base craniana mais aberta, o resultado disto é um efeito de deslocamento anterior e protrusivo do complexo naso-maxilar e a rotação para baixo e para trás do ramo seguido de retrusão mandibular característica de grupos dolicocefálicos (ENLOW et al.<sup>35</sup>,1971; ENLOW & MACNAMARA JR.<sup>32</sup>,1973; BHAT & ENLOW<sup>6</sup>,1985; CHENG et al.<sup>19</sup>,1988). Esta fossa craniana média longa e mais horizontalmente alinhada conduz a uma dimensão pósterio-anterior da faringe relativamente grande (ENLOW<sup>28</sup>, 1990). Em nossa amostra ocorreu uma rotação pósterio-superior da FCM, ou seja, no sentido anti-horário, o que reduz a dimensão horizontal (ântero-

posterior) efetiva da base craniana que é o gabarito para as dimensões faringeanas. Portanto, esse efeito compensatório da retrusão mandibular pode está comprometendo a dimensão pósterio-anterior da faringe. GOLDBERG et al.<sup>38</sup>(1981) analisando pacientes com síndrome de Treacher Collins e PRACHAKTAM et al.<sup>66</sup>(1994) analisando pacientes com SAHSO da população norte-americana encontraram resultados coincidentes com os nossos.

### **Maxila A/Mandíbula B e Maxila PrS/Mandíbula Id**

A dimensão horizontal do corpo mandibular, medida até o ponto B e até o ponto PrS, apresentou-se maior do que a dimensão horizontal da maxila, medida até o ponto A e até o ponto Id, em 76% e 59% dos pacientes, respectivamente para max.A/mand.B e max.PrS/mand.Id (Tabs.12 e 13, pag.96). Os trabalhos de CHENG et al.<sup>19</sup>(1988) também encontraram resultados que confirmam esta variável como um fator de compensação da tendência de retrusão mandibular, mas nas amostras de GOLDBERG et al.<sup>38</sup>(1981); BHAT & ENLOW<sup>6</sup>(1985) e BIGLIAZZI et al.<sup>7</sup> (1999) estas variáveis foram um fator de retrusão mandibular.

## **Fatores Neutros**

### **Efeito Agregado FCM.PrS/Ra.Id**

Assim como a variável Efeito Agregado FCM.A/Ra.B não foi um fator de retrusão mandibular (mas de protrusão mandibular), a variável efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id comportou-se como um fator neutro, não contribuindo para a retrusão mandibular. O valor médio foi de +0,59 (Tab.5, pag.90-91), com porcentagens sem diferenças significantes dos valores positivos e negativos para esta variável nos pacientes estudados (Tab.8, pag.94). Os trabalhos de ENLOW

et al.<sup>35</sup> (1971) e CEVIDANES<sup>14</sup> (1994) atribuíram efeito de retrusão a esta variável em suas amostras, discordando de nossos resultados em relação à variável em questão.

### **Ângulo Goníaco**

O ângulo formado entre o corpo e o ramo mandibular apresentou-se com valor médio de  $-0,31$  (Tab.5, pag.90-91), com porcentagens bem semelhantes de pacientes com valores positivos e negativos (Tab.16, pag.98), o que representa um efeito neutro desta variável no posicionamento sagital da mandíbula, coincidente com os achados de BIGLIAZZI<sup>7</sup>(1999). Vários autores encontraram um ângulo goníaco aumentado, como GOLDBERG et al.<sup>38</sup>(1981) analisando pacientes com síndrome de Treacher Collins, CHENG et al.<sup>19</sup>(1988) em pacientes com obstrução nasal e BHAT & ENLOW<sup>6</sup>(1985) em pacientes classe II dólícofaciais.

Para melhor visualização do comportamento de cada variável quanto ao seu efeito de protrusão mandibular, retrusão mandibular ou efeito neutro, dentro dos grupos com SAHSO leve à moderada e SAHSO grave, confeccionamos as figuras 23 a 33 (pags.99 a 104) e para o total da amostra (englobando SAHSO leve, moderada e grave) confeccionamos a figura 34 (pag.104). Verificamos que o comportamento das variáveis dentro dos grupos com SAHSO leve e moderada e SAHSO grave eram semelhantes, ou seja, a porcentagem de pacientes com protrusão mandibular, efeito neutro ou retrusão mandibular para cada variável cefalométrica não apresentava diferenças significantes entre um grupo e outro (Fig.23-33, pags.99-104). Quando comparamos as porcentagens de pacientes com protrusão mandibular, efeito neutro e retrusão mandibular para cada medida cefalométrica levando-se em

consideração a amostra completa (pacientes com SAHSO leve, moderada e grave) visualizamos diferenças bem significantes nestas porcentagens em todas as variáveis estudadas (Fig.34, pag.104), que foram comprovadas por testes estatísticos (Tab.18, pag.105). Isto demonstra que pacientes com SAHSO possuem alterações crânio-faciais intrínsecas que podem ter repercussões significativas no componente anatômico da SAHSO. Como a SAHSO é uma doença progressiva (MEYER JR. & KANUDSON<sup>53</sup>,1989) e a amostra de pacientes brasileiros era exclusivamente de adultos, estas alterações esqueléticas crânio-faciais podem ter funcionado como fatores predisponentes para desenvolvimento da doença sob o ponto de vista anatômico, já que existiram tanto no grupo com SAHSO leve à moderada como no grupo com SAHSO grave em proporções semelhantes. Trabalhos prospectivos podem investigar se alterações crânio-faciais, como estas aqui relatadas, fazem parte da estrutura crânio-facial de pacientes em crescimento que venham a desenvolver a SAHSO.

### **6.3 Correlações entre as Variáveis Polissonográficas, Cefalométricas e Antropométricas**

Procuramos verificar a possibilidade de correlação entre o índice de apnéia e hipopnéia (IAH), que retrata a severidade da SAHSO, com as demais variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas. Os resultados encontram-se na tabela 19 (pag.107) e nos diagramas de dispersão (Figs.35-48, pags.108-114).

Não houve nenhuma correlação estatisticamente significativa entre IAH e qualquer variável cefalométrica isoladamente. Existiu correlação inversa significativa entre IAH e a saturação mínima de oxihemoglobina(SaO<sub>2</sub>), pois quanto maior o IAH, menor a SaO<sub>2</sub>, em concordância com os trabalhos de PACK<sup>62</sup> (1994) e da AASM<sup>2</sup> (1999). Isto ocorre na medida que as pausas

respiratórias são mais freqüentes e de duração mais longa, como acontece nos pacientes com elevado IAH, acarretando uma diminuição do oxigênio arterial e conseqüentemente valores menores de SaO<sub>2</sub>.

O índice de apnéia e hipopnéia teve correlação positiva altamente significativa com o grau de obesidade dos pacientes da amostra medidos pelo índice de massa corpórea (IMC). Esta correlação é amplamente divulgada pela literatura (VOLLMER<sup>77</sup>,1977; GUILLEMINAULT et al. <sup>42</sup>,1988; PARTINEN et al. <sup>64</sup>,1988; COUTINHO<sup>22</sup>,1991; CHAVES JR. <sup>17</sup>,1997; CHAVES JR. <sup>18</sup>,1999) e preocupa na medida que a obesidade vem crescendo consideravelmente na população adulta brasileira (COUTINHO<sup>22</sup>,1991). Com a obesidade ocorre uma infiltração de gordura nos músculos que compõem o espaço aéreo superior, podendo interferir diretamente no mecanismo funcional destes, modificando a capacidade dos músculos dilatadores da faringe em manter as dimensões do espaço aéreo durante o sono, aumentando o número de eventos respiratórios anormais, elevando o índice de apnéia e hipopnéia, diminuindo a saturação mínima de oxihemoglobina e contribuindo significativamente para a gravidade da SAHSO (HORNER<sup>45</sup>,1996). Uma correlação negativa estatisticamente significativa também foi observada entre o IMC e a SaO<sub>2</sub> em nossa amostra (Tab.20, pag.115), o que revela a diminuição de oxigênio arterial durante o sono na medida que a obesidade aumenta. Ainda em relação a obesidade, verificamos uma correlação positiva significativa entre o IMC e a idade dos pacientes da amostra (Tab.20, pag.115), assim, o aumento da idade coincide com o aumento da obesidade, como constatado por COUTINHO<sup>22</sup> (1991) na população brasileira adulta. O IAH também teve uma correlação negativa com a fase do sono conhecida como sono de ondas lentas (SOL) (Tab.19, pag.107). É nesta fase que alcançamos o sono profundo, portanto, o sono restaurador está cada vez mais diminuído na medida em que a SAHSO vai se agravando.

Baseados na tabela 21 (pag.116) e tabela 22 (pag.117) passaremos a discutir as interações e correlações mais significantes do conjunto das variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas. Notou-se que nenhuma variável polissonográfica ou antropométrica estudada apresentou correlação significativa com as variáveis cefalométricas quando consideradas isoladamente.

Algumas associações entre as variáveis cefalométricas foram observadas e podem representar um sinergismo para maiores alterações dimensionais e ou rotacionais das estruturas anatômicas (Tabs.21 e 22, pags.116 e 117). A variável Efeito agregado FCM.A/Ra.B teve correlação linear direta com as variáveis Efeito agregado FCM.PrS/Ra.Id, Maxila A/Mandíbula B e Maxila PrS/Mandíbula Id, observando-se que nenhuma delas foi fator agravante da retrusão mandibular. Ocorreu uma correlação linear inversa (negativa) entre o alinhamento da FCM e a largura Ra/FCM, indicando que a rotação para cima e para trás da FCM não foi acompanhada de um aumento na largura do ramo, conflitando com os achados de CEVIDANES<sup>14</sup> (1994). O alinhamento do ramo apresentou correlação direta com a dimensão vertical MP/Ra.FCM, alinhamento corpo-oclusal e ângulo goníaco. Em nossa amostra, a medida em que o ramo rotacionava em direção posterior, ocorreu uma tendência de alongamento da dimensão vertical MP em relação à Ra.FCM e uma tendência de rotação anterior corpo-oclusal, com um efeito sinérgico para retrusão mandibular, confirmando os resultados de CEVIDANES<sup>14</sup>(1994) ao estudar pacientes classe II. Observou-se correlação inversa entre a variável largura Ra/FCM com a dimensão Maxila/Mandíbula (medida nos pontos A e B, como nos pontos PrS e Id), com o alinhamento da FCM e também com o ângulo goníaco. Isto significa que nos pacientes da amostra à medida em que a largura do ramo (contra-parte da faringe) tornava-se mais estreita em relação à FCM, havia tendência de alongamento do corpo mandibular em relação à maxila, rotação posterior da FCM

e abertura do ângulo goníaco. Isto demonstra que a largura do ramo, diferentemente de outros trabalhos de pesquisa (ENLOW et al.<sup>35</sup>,1971; BHAT & ENLOW<sup>6</sup>, 1985 e BIGLIAZZI et al.<sup>7</sup>,1999), não acompanhou as outras estruturas a ele correlacionadas que comportaram-se como fatores compensatórios da retrusão mandibular. Como as dimensões esqueléticas horizontais do ramo relacionam-se diretamente com as dimensões horizontais da faringe, é possível que esta última também esteja com alterações dimensionais.

Realizamos uma regressão “stepwise” utilizando todas as variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas para verificar quais destas melhor explicariam o índice de apnéia e hipopnéia dos pacientes com SAHSO estudados em nossa amostra. As variáveis IMC (índice de massa corpórea), SaO<sub>2</sub> (saturação mínima de oxihemoglobina) e largura Ra/FCM (largura do ramo em relação à fossa craniana média) foram as mais significantes (Tab.23, pag.118). A equação de regressão resultante foi  $IAH = 74.97 + 1.60 \times IMC - 0.946 \times SaO_2 - 1.479 \times Largura\ Ra/FCM$ . Desta maneira, o IAH pode ser explicado, parcialmente, pelo aumento da obesidade, pela diminuição da saturação de oxigênio arterial durante o sono e pela diminuição da largura do ramo mandibular. Esta equação demonstra que quanto maior é a obesidade, juntamente com a diminuição da saturação mínima de oxihemoglobina e o estreitamento do ramo mandibular em relação às dimensões horizontais da fossa craniana média, maior será o índice de apnéia e hipopnéia e conseqüentemente mais acentuada a severidade da SAHSO.

#### **6.4 Considerações Finais**

A análise das contra-partes representa um avanço em relação à cefalometria convencional por avaliar o paciente individualmente, evitando comparações a normas populacionais e utilizando-se de pontos que

correspondem a áreas de crescimento e remodelação. Persistem ainda a necessidade de utilização de métodos numéricos que possam descrever precisamente o tamanho e a forma de estruturas morfológicamente complexas (CEVIDANES, 1994).

A utilização desta análise cefalométrica individual, no estudo de pacientes brasileiros com SAHSO, procurou contribuir para identificar os componentes anatômicos esqueléticos, com suas interrelações, que formam a complexa arquitetura crânio-facial e que participam da patogênese da SAHSO. Os resultados deste estudo indicam que a cefalometria (com telerradiografias em norma lateral) pode ser utilizada como exame complementar na visualização e reconhecimento dos componentes anatômicos predisponentes.

Notou-se que as variáveis cefalométricas representativas das dimensões ântero-posteriores do corpo maxilar e mandibular não foram fatores agravantes da retrusão mandibular em pacientes com SAHSO. O comprometimento dimensional e rotacional de estruturas anatômicas como a fossa craniana média e o ramo mandibular, contra-partes de crescimento da faringe, estiveram alterados contribuindo para que a arquitetura crânio-facial tornar-se favorável a diminuição do espaço aéreo faríngeo.

A interação das variáveis polissonográficas, antropométricas e cefalométricas é que melhor explica a severidade da SAHSO e não quando estas são consideradas isoladamente, pois o conjunto destas parece predispor ao desenvolvimento da SAHSO.

## 7. CONCLUSÕES

Após a análise dos resultados, julgamos válido concluir que:

1. Alterações dimensionais e rotacionais foram encontradas nas estruturas anatômicas crânio-faciais dos pacientes apnéicos. Os fatores Alinhamento do ramo, Largura Ra/FCM, Dimensão vertical MP/Ra.FCM, Alinhamento corpo-oclusal e Curva de Spee foram predominantemente fatores agravantes da retrusão mandibular. Os fatores Efeito agregado FCM.A/Ra.B, Alinhamento da FCM, Maxila.A/mandíbula.B, Maxila.PrS/mandíbula.Id, foram predominantemente fatores de compensação da retrusão mandibular.
2. O comprometimento dimensional e rotacional, revelado pelas variáveis cefalométricas representativas da fossa craniana média e ramo mandibular, influenciam desfavoravelmente o espaço aéreo faríngeo, do qual são contrapartes de crescimento, estabelecendo uma arquitetura crânio-facial que contribui para uma diminuição da dimensão ântero-posterior das vias aéreas.
3. O comportamento das variáveis cefalométricas foi semelhante nos grupos de pacientes com SAHSO leve à moderada e SAHSO grave. Os desequilíbrios crânio-faciais esqueléticos encontrados estavam presentes nos dois grupos, os quais compartilhavam das mesmas alterações intrínsecas.

4. Nenhuma grandeza cefalométrica, quando considerada isoladamente, teve correlação significativa com as variáveis polissonográficas.
  
5. Quando todas as variáveis estudadas foram analisadas em conjunto, aquelas que melhor explicaram o índice de apnéia e hipopnéia (IAH) dos pacientes foram o IMC (índice de massa corpórea), a SaO<sub>2</sub> (saturação mínima de oxihemoglobina) e a Largura Ra/FCM (largura do ramo em relação à fossa craniana média), originando a seguinte equação:  $IAH = 74.97 + 1.60 \times IMC - 0.946 \times SaO_2 - 1.479 \times Largura\ Ra/FCM$ . Demonstrando que o aumento da obesidade, juntamente com o estreitamento do ramo mandibular, acompanhados da diminuição de oxigênio arterial durante o sono explicam, parcialmente, a elevação do IAH .

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS \*

1. ANDERSON, L. , BRATTSTRÖM, V. Cephalometric analysis of permanently snoring patients with and without obstructive sleep syndrome. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.** Copenhagen, v. 20, n. 1, p. 159-62, Feb. 1991.
2. AMERICAN ACADEMY OF SLEEP MEDICINE TASK FORCE (AASM). Sleep – related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome definitions and measurement techniques in clinical research. **Sleep**, Rochester, v.22, n.5, p.667-688, 1999.
3. BACON, W. H. *et al.* Craniofacial characteristics in patients with obstructive sleep apneas syndrome. **Cleft Palate. J.** New York, v. 25, n. 4, p. 374-378, Oct. 1988.
4. \_\_\_\_\_. *et al.* Particularites morphologiques et discriminats majeues chez les patients presentant des apnées du sommeil. **L'Orthodontie Française.** Lion, v. 59, p. 615-624, 1988.
5. \_\_\_\_\_. *et al.* Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apnea syndrome. **Angle Orthod.** Appleton, v. 60, n. 2, p. 115-122, 1990.
6. BHAT, M., ENLOW ,D. H. Facial variations related to head form type. **Angle Orthod.** Appleton, v. 55, n. 4, p. 269-280, oct. 1985.

---

\* De acordo com a NBR-6023, agosto de 1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos de conformidade com o "World of Scientific Periodicals".

7. BIGLIAZZI, R., KESSNER, C.A., FALTIN, K. Estudo das características crâniofaciais em pacientes classe II, divisão 1<sup>a</sup> com retrognatismo mandibular, empregando-se a análise das contra-partes de Enlow. **Rev. Dental Press Ortod. Ortop. Facial**, Maringá, v.4, n.2, mar/abr. 1999.
8. BITTENCOURT, L. R. A. **Avaliação do comando neuro-muscular ventilatório em pacientes com Síndrome da Apnéia do Sono Obstrutiva**. São Paulo - SP, 1995, 144p. tese (mestrado), Universidade Federal de São Paulo.
9. BLIWISE, D. L. Chronologic age, physiologic and mortality in sleep apnea. **Sleep**, Rochester, v.19, n.4, p.275-276, 1996.
10. BLOCK, A. J. *et al.* Sleep apnea, hypopnea and oxygen desaturation in normal subjects: a strong male predominance. **N. Engl. J. Med.** Boston, v. 30, p. 513-517, 1979.
11. BRADLEY, T. D., PHILLIPSON, E. A. Pathogenesis and pathophysiology of the obstructive sleep apnea syndrome. **Med. Clin. North Am.** Philadelphia, v. 69, n. 6, p. 1169-1185, nov. 1985.
12. BURWELL, C. S.; *et al.* Extreme obesity associated with alveolar hypoventilation: a Pickwickian syndrome. **Am. J. Med.** New York, v. 21, p. 811-818, nov. 1956.
13. CARSKADON, M. A., DEMENT, W. C. Normal human sleep: an overview. In: KRYEGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine**. 2 ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1984, p. 16-26.

14. CEVIDANES, L. H. S. **Estudo das características crâniofaciais em pacientes com más-oclusões de classe II, divisão 1ª e retroversão facial, empregando-se a análise das contra-partes de Enlow.** São Bernardo do Campo, 1994, 169p. Dissertação (mestrado), Instituto Metodista de Ensino Superior.
15. CEYLAN, I., OKTAY, H. A study on the pharyngeal size in different skeletal patterns. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** St. Louis v. 108, n. 1, p. 69-75, 1995.
16. CHAVES JR. *et al.* Cephalometric and polyssonographic evaluation in patients with obstructive sleep apnea. **J. Sleep Res.** v.5, supplement 1, p.32, June, 1996.
17. \_\_\_\_\_. **Estudo cefalométrico radiográfico das características crâniofaciais em pacientes com Síndrome da Apnéia do Sono Obstrutiva.** São Bernardo do Campo-SP, 1997, 102 p. Tese (mestrado), Universidade Metodista de São Paulo.
18. \_\_\_\_\_; Santos, P.C.F., Nouer, D. F. Utilização da cefalometria na identificação dos sítios anatômicos relacionados ao ronco e a apnéia do sono. **Rev. Odont. Univ. Fed. Ceará.** v.13, n.1, p.65-70, 1999.
19. CHENG, M. *et al.* Development effects of impaired breathing in the face of the growing child. **Angle Orthod.** Appleton, n. 4, p. 309-320, oct. 1988.
20. COLMENERO, C. *et al.* Sleep apnea syndrome associated with maxillofacial abnormalities. **J. Laryngol and Otol.** London, v. 105, n. 2, p. 94-100, feb. 1991.

21. COOK, W. R., BENICH, J. J., WOOTEN, S. A. Indices of severity of obstructive sleep apnea syndrome do not change during medroxyprogesterone acetate therapy. **Chest**. Northbrook, V. 96, p. 262-266, 1989.
22. COUTINHO, D. C. Condições nutricionais da população brasileira: adultos e idosos. Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição. **Ministério da Saúde**. Brasília, 1991.
23. DAVID, S.M.N. **Estudo comparativo cefalométrico-radiográfico dos padrões dento-esqueléticos-faciais em pacientes portadores de oclusão normal e maloclusões de classe II, divisão 1ª, considerando-se variações do ângulo FMA**. São Bernardo do Campo, 1986, 96p. Dissertação (mestrado), Instituto Metodista de Ensino Superior.
24. DEBERRY-BOROWIECKI, B. *et al.* Cephalometric analysis diagnosis and treatment of obstructive sleep apnea. **Laryngoscope**. Philadelphia, v. 98, n. 2, p. 226-34, Feb. 1988.
25. DJUPESLAND, G., LYBERT, T., KROGSTAD, O. Cephalometric analysis surgical treatment of patients with obstructive sleep apnea syndrome. **Acta. Otolaryngol.** Oslo, v. 103, p. 551-57, 1987.
26. DOUGLAS, R. G. **Fisiologia aplicada à prática odontológica**. 2 Ed. São Paulo, Pancast, 1988, v. 1.
27. ENLOW, D. H. J. C. O. interviews Dr. Donald H. Enlow on craniofacial growth. **J. Clin. Orthod.** Bouders, v.17, n.10, p.669-679, oct. 1983.
28. \_\_\_\_\_. **Facial Growth**. 3 ed. Philadelphia: Sauders,1990. 528p.

29. ENLOW, D. H. *et al.* A procedure for the analysis of intrinsic facial form and growth. **Amer. J. Orthod.**, St. Louis, v.56, n.1, p.279-287, july, 1969.  
*Apud* CEVIDANES, L. H. S. **Estudo das características crâniofaciais em pacientes com más-oclusões de classe II, divisão 1ª e retroversão facial, empregando-se a análise das contra-partes de Enlow.** Tese (mestrado)- Instituto Metodista de Ensino Superior, 1994, 169p.
30. \_\_\_\_\_. *et al.* An analysis of black and caucasian craniofacial patterns. **Angle Orthod.**, Appleton, v.52, n.4, p.279-287, Oct. 1982.
31. \_\_\_\_\_, HANS, M. G. **Essentials of facial growth.** 1ed. Philadelphia: Sauders, 1998. 278p.
32. \_\_\_\_\_, MACNAMARA JR., J. A. The neurocranial basis for facial form and pattern. **Angle Orthod.** Appleton, v.43, n.3, p.256-270, july, 1973.
33. \_\_\_\_\_, MOYERS, R.E. Growth and architerture of the face. **J. Am. Dent. Ass.**, Chicago, v.82, n.4, p.763-774, apr. 1971.
34. \_\_\_\_\_, KURODA, T., LEWIS, A. B. The morphological and morphogenetic basis for craniofacial form and pattern. **Eur. J. orthod.**, Oxford, v.41, n.3, p.161-188, july, 1971.
35. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Intrinsic craniofacial compensations. **Angle orthod.**, Appleton, v.41, n.4, p.271-285, Oct. 1971.
36. FLEETHAM, J. A. Upper airway imaging in relation to obstructive sleep apnea. **Clin. Chest Med.** Philadelphia, V. 13, n. 3., p.139-416, sep. 1992.

37. GAUSTAUT, H., TASSINARI, C. A., DURON, B. Étude Poligraphique des manifestations épisodiques (hypniques et respiratoires), diures et nocturnes, du syndrome de Pickwick. **Rev. Neurol.** Barcelona, v. 112, p. 568-579, 1965.
38. GOLDBERG, J. S. *et al.* Some anatomical characteristics in several craniofacial syndromes. **J. Oral Surg.**, Chicago, v.39 p.489-498, july, 1981.
39. GUILLEMINAULT, C., CONNOLY, J., WINKLE, R. A. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome. **Am. J. Cardiol.** New York, v. 52, p. 490-494, 1983.
40. \_\_\_\_\_, RILEY, R. W., POWELL, N. Obstructive sleep apnea and abnormal cephalometric measurements: implications for treatment. **Chest.** Northbrook, v. 90, p. 793-794, 1984.
41. \_\_\_\_\_. Clinical features and evaluation of obstructive sleep apnea. In: KRYEGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. **Principles and practice of sleep medicine.** 2 ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1984, p. 16-26.
42. \_\_\_\_\_. *et al.* Women and the obstructive sleep apnea syndrome. **Chest.** Nortbrook, v. 93, n. 1, p. 104-109, Jan. 1988.
43. HAZE, J. J. Overview of sleep disorders and the implication on dental practice. **Functional Orthodontist**, s.l., v. 4, n. 5, p. 15-17, sep-out. 1987.
44. HE, J. *et al.* Mortality and apnea index in obstructive sleep apnea: experience in 385 male patients. **Chest**, Northbrook, v.96, p.1054-1058, 1989.

45. HORNER, R. L. Motor control of the pharyngeal musculature and implications for the pathogenesis of obstructive sleep apnea. **Sleep**, Rochester, v.19, n.10, p.827-853, 1996.
46. JENNUM, P., SJOL, A. Epidemiology of snoring and obstructive sleep apnea in a Danish population, age 30 - 60. **J. Sleep Res.** Oxford, v. 1, p. 240-244, 1992.
47. KOEHLER, U., SCHÄFER, H. Is obstructive sleep apnea a risk factor for myocardial infarction and cardiac arrhythmias in patients with coronary heart disease? **Sleep**, Rochester, v.19, n.4, p.283-286, 1996.
48. KUNITOMO, *et al.* Sex differences in awake ventilatory drive and abnormal breathing during sleep in eucapnic obesity. **Chest**. Nortbrook, v. 93, p. 968-976, 1988.
49. LOWE, A. A. *et al.* Facial morphology and obstructive sleep apnea. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** St. Louis V. 90, n. 6, p. 484-491, Dec. 1986.
50. \_\_\_\_\_ *et al.* Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** St. Louis, v. 107, n. 6, p. 589-595, Jun. 1995.
51. LYBERG, T., KROGSTAD, O., DJUPESLAND, G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnea syndrome (skeletal morphology). **J. Laryngol. Otol.** London, v. 103, n. 3, p. 287-292, mar. 1989.
52. MALTAIS, F. *et al.* Cephalometric measurements in snorers, non-snorers, and patients with sleep apnea. **Thorax**. London, v. 46, n. 6, p. 419-423, 1991.

53. MEYER JR., J. B., KNUDSON, R. C. The sleep syndrome. Part. I: Diagnosis. **J. Prosthet. Dent.** St. Louis, v. 62., n. 6, p. 675-673, Dec. 1989.
54. MILJETEIG, H., HOFFSTEIN, V., COLE, P. The effect of unilateral and bilateral nasal obstruction on snoring and sleep apnea. **Laryngoscope**, Philadelphia, v. 102, n. 10, p. 1150-1152, 1992.
55. MIYAMOTO, K. *et al.* Mandibular posture during sleep in healthy adults, **Archs. Oral Biol.** Oxford, v.23, p.269-275, 1998.
56. \_\_\_\_\_*et al.* Mandibular posture during sleep in patients with obstructive sleep apnea, **Archs. Oral Biol.** Oxford, v.1, p.1-8, 1999.
57. MOOD, A. M., GRAYBILL, A. F., BOES, D. C. **Introduction to the theory of statistics**, 3 ed. Tokyo, McGraw-Hill inc., 1974, 546 p.
58. MORGAN, E. J. Sleep apnea syndrome. **W. V. Med. J.** Charleston, v. 75, p. 14-18, 1979.
59. NETER, J. *et al.* **Applied linear statistical models**, 4 ed. U.S.A., Times Mirror Higher Education Group, inc., 1996, 278 p.
60. ORR, W. C., MORAN, W. B. Diagnosis and management of obstructive sleep apnea. **Arch Otolaryngol.** Chicago, v. 111, sep. 1985.
61. ÖZBEK, M. M. *et al.* Oropharyngeal airway dimensions and functional orthopedic treatment in skeletal class II cases. **Angle orthod.** Appleton, v.68, n.4, p.327-336, 1998.
62. PACK, A. I. Obstructive sleep apnea. **Adv. Internal Med.** v. 39, p. 517- 567, 1994.

63. PAE, E., LOWE, A. A. , FLEETHAM, J. A. A role of pharyngeal length in obstructive sleep apnea patients. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.**, St. Louis, v.111, n.1, p.12-17, jan. 1997.
64. PARTINEN, M. *et al.* Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms. **Chest**. Nortbrook, v. 93, n. 6, p. 1199-1205, Jun. 1988.
65. PHILLIPSON, E. A. Sleep apnea - a major public health problems (editorial). **N. Engl. J. Med.** Boston, V. 328, p. 1271-1273, 1993.
66. PRACHARKTAM, N. *et al.* Cephalometric assessment in obstructive sleep apnea. **Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.** St. Louis v. 109, n. 4, p. 410-419, april, 1996.
67. RECHTSCHAFFEN, A., KALES, A. **A manual of standardized terminology, techniques and scoring sistem for sleep stages of human subjects.** Los Angeles, UCLA, Brain Information Service (Brain Research Institute), 1968.
68. REMMERS, J. E. *et al.* Pathogenesis on upper airway occlusion during sleep. **J. Appl. Physiol.** Bethesda, v. 44, p. 931-938, 1978.
69. RINTALA, A. *et al.* Cephalometric analysis of the obstructive sleep apnea syndrome. **Proc. Finn. Dent. Soc.** v. 87, n. 1, p. 177-182, 1991.
70. STRELZOW, V. V. *et al.* Cephalometric airway in obstructive sleep apnea syndrome. **Laryngoscope.** Philadelphia, v. 98, p. 1.149-158, Nov. 1988.
71. STROBEL, R. J., ROSEN, R. C. Obesity and weight loss in obstructive sleep apnea: a critical review. **Sleep.** Rochester, V. 19, n. 2, p. 104-115, 1996.

72. SURATT, P. M., MCTIER, R. F., WILHOIT, S. C. Collapsibility of the nasopharyngeal airway in obstructive sleep apnea. **Am. Rev. Respir. Dis.** v.132, n.5, p.967-971, nov. 1985.
73. TANGUGSORN, V. *et al.* Obstructive sleep apnea: a cephalometric study. Part I. Cervico-craniofacial skeletal morphology. **Eur. J. Orthod.** Oxford, v. 17, p. 45-56, 1995.
74. TRIPLETT, W. W.; LUND, B. A. Obstructive sleep apnea syndrome: an update for dentists. **Northwest Dentistry.** v. 67, n. 1; p. 14-16, jan.feb. 1988.
75. TROUTEN, J. C. *et al.* Morphologic factors in open and deep bite. **Angle Orthod.** Appleton, v.53, n.3, p.193-201, ,july 1983.
76. TSUCHIYA, M. *et al.* Obstructive sleep apnea subtypes by cluster analyses. **Am J. Orthod. Dentofac. Orthod.** St. Louis v. 101, p. 533-542, Jun. 1992.
77. VOLLMER, M. E. The obstructive sleep apnea syndrome: pathophysiology, diagnosis and treatment. **Ind. Med.** v. 80, p. 1137-1177, 1987.
78. WALKER, H. M.; LEV, J. **Elementary statistical methods.** 3 ed. New York, Holt, Rinehart and Winston, inc., 1969, 432 p.
79. WEITZMAN, E. D. *et al.* The hypsomnia-sleep apnea syndrome: site and mechanism on upper airway obstruction in: GUILLEMINAULT, C.; DEMENT, W. C. (eds). **Sleep Apnea Syndrome.** New York, p. 235-248, 1978.
80. WOODSON, B. T. *et al.* Posterior Cephalometric radiographic analyses in obstructive sleep apnea. **Ann. Otol. Rhinol. Laryngol.,** s.l., v.106, p.310-313, 1997.

81. YOUNG, T., PALTA, M., DEMPSEY, J. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults. **N. Engl. J. Med.** Boston, v. 328, p. 1230-1235, 1993.
  
82. ZUCCONI, M. *et al.* Habitual snoring without sleep apnea obstructive: the importance of cephalometric variables. **Thorax**. London, v. 47, n. 3, p. 157-161, 1992.

## APÊNDICE

### Medidas Polissonográficas, Antropométricas e Cefalométricas de Cada Paciente Estudado

Pacientes	Grupo IAH	IAH	SaO2	Peso	Altura	IMC	Eficiência
Paciente nº 1	1	22,6	83	98	185	28,63	92,2
Paciente nº 2	1	29,1	66	87	177	27,8	88,3
Paciente nº 3	1	16,7	77	79	165	29,02	81
Paciente nº 5	1	37,4	85	85	186	24,57	92,2
Paciente nº 7	1	18,8	56	80	170	27,68	92,5
Paciente nº 10	1	18,4	81	83	185	24,25	83,9
Paciente nº 12	2	44,2	77	90	188	25,46	90,7
Paciente nº 14	1	35,4	73	76	172	25,69	63,3
Paciente nº 15	2	49,7	70	90	177	28,73	99
Paciente nº 16	1	32,4	81	74	175	24,16	92,1
Paciente nº 18	1	30,5	81	82	180	25,31	93,5
Paciente nº 19	1	25,5	87	68	164	25,28	65
Paciente nº 30	1	25,2	80	103	179	32,15	98,6
Paciente nº 32	1	17,1	69	66	167	23,67	95
Paciente nº 33	2	47,2	76	77	170	26,64	86,3
Paciente nº 34	2	40,1	88	80	172	27,04	82,3
Paciente nº 35	2	46,2	65	79	169	27,66	95,9
Paciente nº 36	1	15,8	87	80	178	25,25	93,4
Paciente nº 37	1	39,7	73	87	170	30,1	57,1
Paciente nº 39	2	42,7	52	87	168	30,82	68,4
Paciente nº 40	1	22,3	77	66	171	22,6	93,3
Paciente nº 41	1	20,1	76	90	170	31,1	66,8
Paciente nº 4	2	79,4	59	98	167	35,14	78
Paciente nº 6	2	58,4	77	82	179	25,59	92
Paciente nº 8	2	67,7	61	78	175	25,47	72,3
Paciente nº 9	2	89,1	75	85	170	29,41	84,2
Paciente nº 11	2	69,5	50	143	176	46,16	89,7
Paciente nº 13	2	75,9	50	92	170	31,83	86
Paciente nº 17	2	68,4	63	112	187	32,03	93,1
Paciente nº 20	2	65,3	49	123	175	40,16	76,4
Paciente nº 21	2	78,5	56	107	175	34,94	79,7
Paciente nº 22	2	56,9	75	110	174	36,33	94,7
Paciente nº 23	2	60,6	67	90	177	28,73	91,6
Paciente nº 24	2	100,4	52	102	182	30,79	92,4
Paciente nº 25	2	77	45	115	178	36,3	90,7
Paciente nº 26	2	97,3	49	111	161	42,82	72
Paciente nº 27	2	68,8	58	93	171	31,8	89,2
Paciente nº 28	2	56,2	78	70	175	22,86	84,5
Paciente nº 29	2	72,4	71	89	164	33,09	86,7
Paciente nº 31	2	71,6	49	84	170	29,07	92,5
Paciente nº 38	2	51,8	54	84	165	30,85	96,1
Paciente nº 42	2	81,2	67	90	172	30,5	80,7
Paciente nº 43	2	52,1	51	92	177	29,3	98,7
Paciente nº 44	2	62,1	58	80	165	29,4	91,6
Paciente nº 45	1	26,7	83	83	181	25,3	92
Paciente nº 46	1	12,6	77	117	192	31,7	81,2
Paciente nº 47	2	101	72	114	172	38,6	73,5
Paciente nº 48	1	13,9	91	91	182	27,4	83,4
Paciente nº 49	1	24,6	72	84	181	25,6	93,6
Paciente nº 50	1	22,3	80	84	177	26,8	92,2

SOL	REM	Idade	Ef. Agr. FCM.A/Ra.B	Ef. Agr. FCM.PrS/Ra.Id	Alinhamento da FCM
12,9	28,3	36	6	4	2
7	15,6	40	2,5	1	-9,5
7,5	17,5	51	-3	-0,5	-0,5
12,3	19,7	41	-12	-4,5	-9
13,7	33,5	52	2	3,5	0
31,3	17,2	48	-7	-1	-3,5
24,1	0	21	-5	-1	-6
6,3	6,5	41	-1,5	2,5	0
9,4	19,7	47	-2,5	-2	-6
1,6	12,9	63	-4	-0,5	-5
11,3	20,3	37	6,5	4,5	-1
8,7	13,4	33	-3	-0,5	-5
24,7	17,5	33	-1,5	1	-3,5
16,1	10,5	47	-3,5	-4,5	-6,5
20,1	23,3	48	7,5	3,5	2,5
6,4	13,6	64	6,5	4,5	-5
2,9	25,1	37	-6	-2	-12
16,7	15,5	40	-3	0	-1,5
0	7,2	42	-1,5	2	2
29,2	0,5	62	0	2	-3,5
19,9	24,5	35	-1,5	-1	4,5
7,9	16,1	48	2,5	2,5	-2
3	17,7	63	-7	-3	-7
2	13	20	-4	-1,5	-3,5
2,9	5,3	48	1,5	2,5	-5
0	12,8	51	1,5	2,5	-0,5
5,1	15,8	54	-1,5	2	-7
2	12,6	43	3,5	4	-13
32,2	20,2	40	3	6	-4
0	40,5	44	-7	-4	-4,5
2,9	22,6	58	-0,5	1,5	2,5
17	10,8	42	3	2	-5
20,5	5,5	41	-2	-1	-3,5
0,7	0,6	39	-3,5	3,5	0,5
0	15,5	62	-8,5	-4	-1,5
0	19,5	41	4,5	5	-4,5
15,2	11	37	-5,5	1	-1
0	6,9	42	-0,5	3	-1,5
11,6	10,1	47	0	1,5	-3,5
7	19,3	38	-6,5	0	-8
2,5	0,4	55	-2	1,5	-5,5
0	5,8	48	6,5	6	2
19,4	25,1	29	-1,5	-1,5	-1,5
1,1	15,1	42	-5	-1	-2,5
7,1	14,9	26	-4	0,5	-4,5
13,1	7,3	49	-5	-3	-3,5
1,2	14,6	46	-3,5	-2,5	2,5
3,7	15,2	54	-4	4	0,5
12,7	19	25	-11,5	-6	-2
3,9	17,5	43	-3,500	-3,000	-1

Alinhamento do Ramo	Largura Ra/FCM	Max. A/Mand.B	Max.PrS/Mand.Id	Dim. Vert. MP/Ra.FCM
7	4	6,5	4	5
4,5	10,5	2	0	14
2,5	8	-9,5	-6,5	3
5	6,5	-8,5	-1	14
2	7,5	-5,5	-1,5	2
4	8,5	-11,5	-4	7,5
0	8	-7	-4	6
0	0	-1,5	2,5	0
0	10,5	-7,5	-7	6
-2	11	-10	-6	3
4,5	3,5	4	1,5	5,5
9	-0,5	2,5	5	14
0	17	-4,5	-2	13,5
1,5	10	-10	-8,5	8
-2,5	2	2	-0,5	-5
3	6,5	5,5	3	8
5	10	-4,5	0	17
5,5	8,5	-10,5	-7	7
0	2,5	-6	-2,5	-2
5,5	6	-2,5	-0,5	9
3,5	5,5	-10	-10	-1,5
0	5	-0,5	-1	2
-3,5	8	-8,5	-2	3,5
1,5	6,5	-7	-4,5	5
-8,5	10,5	-3,5	-2,5	-3,5
4,5	1	2	3	5
7	7	-1,5	2	14
1	15	3	3	14
0,5	7	-0,5	2,5	4,5
0,5	10	-12,5	-9,5	5
11	0	-3	-1,5	8,5
7	3	5	4	12
-2,5	7	-2	-2,5	1
2,5	1,5	-5	1,5	2
2	5,5	-12,5	-8	3,5
2,5	5,5	3	4	7
4,5	3	-7,5	-1	5,5
5,5	-2	3	6,5	7
10,5	10	-6,5	-5,5	14
-5	6,5	-5	1	3
-3,5	4,5	-1	3	2
6	-1,5	5	4,5	4
-3	9	-8,5	-4	-1,5
2	2,5	-5	-1	4,5
2,5	2,5	-2	1,5	7
4	2,5	-4	-2,5	7,5
-2	-2	-3,5	-3,5	-4,5
0	3,5	-8	0	-0,5
0,5	1	-11,5	-6	2,5
-2	5,5	-8	-7	-1

Alin. Corpo-Oclus.	Âng. Goniaco	Curva de Spee
2	-1,5	3
4	0,5	2,5
6,5	-6	3
2	-0,5	2,5
-1	-1	2
1	0,5	3,5
-1	-3	5,5
4	3,5	3,5
3,5	-3,5	0,5
-2	-7	3
2,5	5	3,5
2,5	2,5	5,5
0,5	-9,5	2,5
2	-0,5	2,5
-2	-7	0
3	0	0,5
3,5	0	3,5
-1	5	0
3	0,5	4
4,5	1,5	2,5
0	2	-1,5
-1,5	-6	0
-3,5	-8	3
2,5	-12,5	2
-2	-1,5	3,5
4,5	8	2,5
3,5	-10	3,5
-2	-5	4
-1,5	-4	3
-2,5	-4	1
7	8	2
6,5	3,5	0
-2	-3,5	2,5
1,5	-2,5	4,5
1,5	5	2,5
1	2	4,5
2,5	0	2,5
4	11,5	1
7,5	10,5	2
-1	-0,5	4,5
-4	0	5,5
5,5	5,5	2
-2	-3,5	1,5
2,5	1	5
4,5	15	2,5
2	4	2
-3	-0,5	5
-0,5	3,5	6,5
9	-12,5	2,5
-3	-8,5	-1,5

**Medidas repetidas utilizadas no estudo de precisão das medidas  
cefalométricas**

Pacientes	Grupo IAH	EA FCM.A/Ra.B	EA FCM.PrS/ Ra.Id	Alin FCM	Alin Ramo	L Ra/FCM	Max. A/Mand.B	Max.PrS/M and.Id	DV MP/Ra.FC M	Alin Corpo- Oclus.	Âng. Goniaco	Curva de Spee
2	1	2.5	1.0	-9.5	4.5	10.5	2.0	0.0	14.0	4.0	0.5	2.5
2	1	2.5	1.0	-9.5	4.5	10.5	2.0	0.0	14.0	3.5	-0.5	2.5
33	2	7.5	3.5	2.5	-2.5	2.0	2.0	-0.5	-5.0	-2.0	-7.0	0.0
33	2	7.5	4.0	2.5	-2.5	2.0	2.0	-0.5	-5.0	-1.5	-7.0	0.0
36	1	-3.0	0.0	-1.5	5.5	8.5	-10.5	-7.0	7.0	-1.0	5.0	0.0
36	1	-2.5	0.0	-1.5	5.5	8.5	-9.5	-5.5	7.0	2.0	5.0	0.5
41	1	2.5	2.5	-2.0	0.0	5.0	-0.5	-1.0	2.0	-1.5	-6.0	0.0
41	1	3.0	2.5	-2.0	0.5	5.0	-0.5	-0.5	1.5	-1.0	-6.5	0.0
6	2	-4.0	-1.5	-3.5	1.5	6.5	-7.0	-4.5	5.0	2.5	-12.5	2.0
6	2	-4.0	-1.0	-3.5	2.0	6.5	-3.0	-4.5	5.5	3.0	-12.0	2.5
24	2	-3.5	3.5	0.5	2.5	1.5	-5.0	1.5	2.0	1.5	-2.5	4.5
24	2	-3.5	3.0	0.5	2.5	1.5	-5.0	1.5	2.0	2.0	-2.0	4.0
27	2	-5.5	1.0	-1.0	4.5	3.0	-7.5	-1.0	5.5	2.5	0.0	2.5
27	2	-5.5	0.5	-1.0	4.5	3.0	-7.5	-1.5	5.5	2.5	0.5	2.5
44	2	-5.0	-1.0	-2.5	2.0	2.5	-5.0	-1.0	4.5	2.5	1.0	5.0
44	2	-3.0	-2.0	-2.5	2.5	2.5	-4.0	-3.0	5.0	2.0	0.5	5.0
47	2	-3.5	-2.5	2.5	-2.0	-2.0	-3.5	-3.5	-4.5	-3.0	-0.5	5.0
47	2	-5.0	-1.5	2.5	-2.0	-2.0	-4.0	-3.0	-4.5	-2.0	0.0	5.0
1	1	6.5	4.0	2.0	7.0	4.0	6.5	4.0	5.0	2.0	1.5	3.0
1	1	6.0	4.0	2.0	7.0	4.0	6.5	4.0	5.0	2.0	-1.5	3.0
16	1	-4.0	-0.5	-4.5	-2.5	10.5	-10.0	-6.5	2.0	-1.5	-12.0	3.0
16	1	-4.0	-0.5	-5.0	-2.0	11.0	-10.0	-6.0	3.0	-2.0	-7.0	3.0

34	2	6.5	4.5	-6.0	3.0	7.0	5.5	3.5	9.0	3.0	1.0	1.0
34	2	6.5	4.5	-5.0	3.0	6.5	5.5	3.0	8.0	3.0	0.0	0.5
35	2	-6.0	-2.0	-12.0	5.0	10.0	-4.5	0.0	17.0	3.0	0.0	3.5
35	2	-6.0	-2.0	-12.0	5.0	10.0	-4.5	0.0	17.0	3.5	0.0	3.5
37	1	-1.5	2.0	2.0	0.0	2.5	-5.0	-2.5	-2.0	3.5	0.5	4.0
37	1	-1.5	2.0	2.0	0.0	2.5	-6.0	-2.5	-2.0	3.0	0.5	4.0
8	2	2.0	2.5	-5.0	-9.5	10.5	-5.5	-3.0	-4.5	-2.0	-1.5	2.5
8	2	1.5	2.5	-5.0	-8.5	10.5	-3.5	-2.5	-3.5	-2.0	-1.5	3.5
9	2	1.5	2.5	-0.5	4.5	0.5	1.5	2.5	5.0	4.0	9.0	2.5
9	2	1.5	2.5	-0.5	4.5	1.0	2.0	3.0	5.0	4.5	8.0	2.5
25	2	-8.5	-3.5	-1.5	2.0	5.5	-13.0	-8.0	3.5	1.5	5.0	2.5
25	2	-8.5	-4.0	-1.5	2.0	5.5	-12.5	-8.0	3.5	1.5	5.0	2.5
28	2	-0.5	4.0	-1.5	6.0	-2.0	3.0	7.5	7.5	4.0	11.5	1.5
28	2	-0.5	3.0	-1.5	5.5	-2.0	3.0	6.5	7.0	4.0	11.5	1.0
49	1	-13.5	-6.5	-2.5	0.5	0.0	-6.0	-4.0	3.0	9.0	-15.0	3.0
49	1	-11.5	-6.0	-2.0	0.5	1.0	-11.5	-6.0	2.5	9.0	-12.5	2.5



# COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Universidade Estadual de Campinas  
Faculdade de Odontologia de Piracicaba  
CEP-FOP-UNICAMP



## CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto de pesquisa intitulado "Estudo das características crânio-faciais utilizando-se a análise das contra-partes de Enlow em pacientes com síndrome da apnéia do sono obstrutiva", sob o protocolo nº 94/99, do Pesquisador(a) **Cauby Maia Chaves Júnior** sob a responsabilidade do Prof(a). Dr(a). **Darcy Flávio Nouer**, está de acordo com a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS, de 10/10/96, tendo sido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa – FOP.

Piracicaba, 09 de fevereiro de 2000

We certify that the research project with title "A study of the craniofacial characteristics using Enlow's counterpart analysis in patients with obstructive sleep apnea", protocol nº 94/99, by Researcher **Cauby Maia Chaves Júnior**, responsibility by Prof. Dr. **Darcy Flávio Nouer**, is in agreement with the Resolution 196/96 from National Committee of Health/Health Department (BR) and was approved by the Ethical Committee in Research at the Piracicaba Dentistry School/UNICAMP (State University of Campinas).

Piracicaba, SP, Brazil, February 09 2000

Prof. Dr. Pedro Luiz Rosalen  
Secretário - CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Antonio Bento Alves de Moraes  
Coordenador - CEP/FOP/UNICAMP