



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de São José dos Campos  
Faculdade de Odontologia

**PATRÍCIA SUPERBI LEMOS MASCHTAKOW**

**ESTUDO COMPARATIVO EM RADIOGRAFIAS  
CEFALOMÉTRICAS LATERAIS DAS ALTERAÇÕES  
CRANIOFACIAIS EM INDIVÍDUOS PORTADORES DE  
SÍNDROME DE DOWN E EM PORTADORES DA SÍNDROME  
DA APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO**



2009

**PATRÍCIA SUPERBI LEMOS MASCHTAKOW**

**ESTUDO COMPARATIVO EM RADIOGRAFIAS CEFALOMÉTRICAS  
LATERAIS DAS ALTERAÇÕES CRANIOFACIAIS EM INDIVÍDUOS  
PORTADORES DE SÍNDROME DE DOWN E EM PORTADORES DA  
SÍNDROME DA APNÉIA OBSTRUTIVA DO SONO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia, Campus de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, como parte dos requisitos para obtenção do título de MESTRE, pelo Programa de Pós- Graduação em BIOPATOLOGIA BUCAL, Área Radiologia Odontológica.

Orientador: Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes  
Co-orientador: Prof. Dr. João Carlos da Rocha

São José dos Campos

2009

## **BANCA EXAMINADORA**

**Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes** (Orientador)

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

**Prof. Dr. Jefferson Luis Oshiro Tanaka**

Curso de Especialização em Ortodontia  
APCD - São Bernardo do Campo

**Prof. Tit. Edmundo Medici Filho**

Faculdade de Odontologia de São José dos Campos  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

São José dos Campos, 26 de junho de 2009.

## DEDICATÓRIA

*A minha mãe pelo incentivo e apoio incondicional, exemplo de determinação e dedicação. Amiga, conselheira cujo infinito amor e carinho me guiam em todos os momentos mesmo a distância.*

*Ao meu marido Bruno, com quem dividi as alegrias e angústias desse período, que foi companheiro e dedicado em todos os momentos, me ensinou com muita paciência a lidar com programas essenciais ao meu trabalho e com amor e carinho me ajudou a superar as saudades deixando meus dias mais alegres.*

*Ao Vinícius e ao Fábio, irmãos muito queridos que estão sempre ao meu lado, torcendo pelo meu sucesso, pelos momentos alegres e divertidos que fazem tanta falta quando estamos longe.*

*A minha nova e querida família Gueorgui, Hilda, Juliana, Rafael e Igor que me acolheram com tanto carinho.*

## DEDICATÓRIA ESPECIAL

*Aos pacientes com síndrome de Down...*

*Agradeço pela oportunidade de conhecer quão especiais são essas pessoas e seus cuidadores, a enorme capacidade que possuem e a importância da inclusão social.*

*“Um único critério mede a qualidade de uma civilização: o respeito que ela prodiga aos mais fracos de seus membros. Uma sociedade que esquece disso está ameaçada de destruição. A civilização está, muito exatamente, no fornecer aos homens o que a natureza não lhes deu. Quando uma sociedade não admite os deserdados, ela dá as costas à civilização”*

*(Jérôme Lejeune)*

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

### A Deus

Por ter colocado no meu caminho todas essas pessoas especiais e por me proporcionar condições para seguir em busca dos meus ideais.

### Ao meu orientador

**Prof. Tit. Luiz Cesar de Moraes**, que não mede esforços para proporcionar as condições necessárias à realização dos trabalhos na Radiologia. Pelas oportunidades, pelo exemplo de dedicação, pela liberdade de escolha que nos proporciona que nos incentiva e torna o trabalho e estudos mais prazerosos. Pelos conhecimentos e experiências profissionais e de vida transmitidos que me guiaram além da técnica e teoria.

*“Não se pode ensinar tudo a alguém, pode-se apenas ajudá-lo a encontrar por si mesmo.”*  
(Galileu Galilei)

Aos amigos **Jefferson Tanaka** que está sempre disponível a nos ajudar com seu enorme conhecimento e experiência, colaborou com essa pesquisa desde o início, **Milton Gonçalves** que, com grande solidariedade e experiência tanto me ajudou em todas as fases do estágio e mestrado, exemplo de dedicação e amizade, **Rafaela Rangel Rosa**, **Lawrenne Kohatsu**, **Evelise Ono** e **Carol Porto** amigas especiais e essenciais. Aos colegas de turma **Carol Bacci** e **Caio Matai** amigos especiais que sempre compartilharam conhecimentos, obrigada pelas trocas de experiências e convivência ao longo do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

### **À Faculdade de Odontologia de São José dos Campos - Universidade Estadual Paulista**

Na pessoa de seu diretor **Prof. Adj. José Roberto Rodrigues** agradeço pela receptividade e disponibilidade de estrutura física e técnica desta renomada instituição.

### **À Prof. Adj. Cristiane Yumi Koga Ito**

Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Biopatologia Bucal, por todo empenho dispensado ao curso.

Ao meu co-orientador

**Prof. Dr. João Carlos da Rocha** pela disponibilidade da amostra essencial ao meu trabalho, pela orientação, ensinamentos teóricos e exemplo de dedicação aos pacientes especiais.

### **À Prof. Adj. Mari Eli Leonelli de Moraes**

Pelos conhecimentos transmitidos, pelo exemplo de dedicação, por disponibilizar a amostra de pacientes portadores de síndrome de Down e artigos para realização deste trabalho.

### **Ao Prof. Tit. Edmundo Medici Filho e Profa. Lúcia Teramoto**

Pelos conhecimentos transmitidos e pelas valiosas considerações a respeito deste trabalho.

### **Ao Prof. Adj. Júlio Cezar Castilho**

Pelas oportunidades e ensinamentos.

## À Dra. Lílian Giannasi

Pelas contribuições fundamentais à realização deste trabalho como amostra e importantes artigos relacionados ao tema.

Aos amigos e colegas da pós-graduação

**Gisele Ruviaro, Carola Águeda, Luis Roque Araújo, Breno Peixoto, Cléber Bissoli, Simone Ragone, Daniela Takeshita, Cybelle Hiraoka, Eliane Kreich, Sidney Hiroaki, Sabrina Zinsly, Lissa Duarte, Afonso Assis, Fernanda Trautmann e Paula de Moura.** Pelo convívio prazeroso nesse período, pelas amizades que se estenderam além da faculdade, pelas contribuições ao meu trabalho, pelas trocas de experiências e conhecimentos.

Em especial ao **Roberto Matsui** pela importante contribuição ao meu trabalho e a **Michelle Bianchi** que participou da realização das radiografias.

## À CAPES

Pelo auxílio financeiro, importante e indispensável apoio durante o curso de mestrado.

Às funcionárias da Radiologia

**Conceição e Eliana** por manterem nosso ambiente de trabalho sempre agradável.

Às secretárias da pós-graduação

**Cidinha, Erena, Lílian e Rosemary** muito obrigada pela disposição nas orientações para complementação deste trabalho.

## **À Radiomemory**

Por ter disponibilizado o programa Radiocef Studio 2.0 e pela equipe sempre muito atenciosa.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigada!

*"Sonhe Alto o Bastante"*

*John Langdon Down*

## SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS.....	11
RESUMO.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	16
2.1 Cefalometria radiográfica.....	16
2.2 O sono .....	18
2.3 Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS).....	20
2.4 A SAHOS e a cefalometria.....	25
2.5 Síndrome de Down (SD) .....	38
2.5.1 Características gerais e etiologia.....	38
2.5.2 Características craniofaciais.....	42
2.6 Síndrome de Down e SAHOS .....	46
3 PROPOSIÇÃO.....	51
4 MATERIAL E MÉTODO .....	52
4.1 Seleção da amostra .....	52
4.2 Divisão da amostra .....	55
4.3 Digitalização das radiografias cefalométricas .....	56
4.4 Análise cefalométrica .....	56
4.5 Análise estatística.....	64
5 RESULTADOS .....	66
5.1 Análise dos resultados do erro intraexaminador .....	66
5.2 Estatística descritiva .....	66
5.3 Comparação entre grupo controle e valores padrão.....	68
5.4 Comparação entre os grupos.....	70
5.5 Comparação entre os sexos .....	73
6 DISCUSSÃO.....	75
7 CONCLUSÕES.....	94
8 REFERÊNCIAS .....	96
ANEXO A .....	106
ABSTRACT.....	107

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CPAP ( <i>Continuous Positive Air Pressure</i> )	= máscara facial utilizada para manter pressão positiva contínua nas vias aéreas
EEG	= eletroencefalograma
EMG	= eletro-oculograma
EOG	= eletromiograma
IAH	= índice de apnéia e hipopnéia
REM ( <i>rapid eyes movement</i> )	= estágio do sono caracterizado por movimentos oculares rápidos
SAHOS	= Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono
SD	= Síndrome de Down
VAS	= vias aéreas superiores

Maschtakow PSL. Estudo comparativo em radiografias cefalométricas laterais das alterações craniofaciais em indivíduos portadores de síndrome de Down e em portadores da síndrome da apnéia obstrutiva do sono [dissertação]. São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2009.

## RESUMO

A síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS) caracteriza-se pela obstrução completa ou parcial das vias aéreas superiores durante o sono sendo comum em indivíduos portadores de Síndrome de Down (SD). O objetivo neste estudo é comparar, por meio da análise em radiografias cefalométricas, em norma lateral, características anatômicas craniofaciais associadas às vias aéreas superiores entre indivíduos portadores de SD, indivíduos portadores de SAHOS e indivíduos não síndrômicos e sem alterações craniofaciais. Além disso, verificar a existência de dimorfismo sexual em relação a essas características nos grupos estudados. Foram realizadas análises computadorizadas em 43 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos portadores de SD com idades entre 18 e 34 anos, 26 de indivíduos portadores da SAHOS com idades entre 20 e 70 anos e 29 radiografias cefalométricas de indivíduos não portadores de SD e sem características clínicas de SAHOS com idades entre 18 e 35 anos. Foram avaliadas 14 medidas lineares por meio do *software* Radiocef Studio 2. Os dados obtidos foram comparados e submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste post-hoc de Tukey. Concluímos que existem alterações craniofaciais significantes entre indivíduos portadores de SAHOS e indivíduos não síndrômicos tais como: menor comprimento maxilar e mandibular, naso, oro e hipofaringe com dimensões reduzidas, maior comprimento do palato mole, espaço retropalatal estreitado e osso hióide posicionado mais inferior e anteriormente. Dentre as alterações relacionadas à SAHOS, foram encontrados nos indivíduos portadores de SD, menor comprimento da base do crânio, menor comprimento maxilar e mandibular, naso e hipofaringe reduzidas, palato mole aumentado, espaço retropalatal reduzido e osso hióide posicionado mais inferior e anteriormente. Existiu ainda dimorfismo sexual em alguns fatores analisados, sendo que dimensões maiores da base anterior do crânio, da maxila e mandíbula foram observadas nos indivíduos do sexo masculino em todos os grupos.

Palavras-chave: Cefalometria. Síndrome de Down. Apnéia do Sono Tipo Obstrutiva.

## 1 INTRODUÇÃO

A cefalometria radiográfica representa recurso complementar e imprescindível em algumas especialidades odontológicas, auxiliando na elaboração do diagnóstico e planos de tratamento. Constitui elemento importante em pesquisas das alterações que ocorrem durante o crescimento e desenvolvimento craniofacial. Devido a essas possibilidades, essa técnica transcendeu os limites da odontologia e, atualmente, apresenta importância significativa em áreas médicas como a otorrinolaringologia, na qual passou a ser amplamente requisitada para avaliação das vias aéreas superiores (VAS). Dentre suas mais recentes aplicabilidades, destaca-se a utilização no diagnóstico da síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono (SAHOS).

A SAHOS consiste em repetidos eventos apneicos, resultantes do colapso faríngeo durante o sono. Na patogênese dessa síndrome são identificados fatores predisponentes tais como obesidade, variações no tônus muscular, além de alterações anatômicas esqueléticas e de tecidos moles. Por meio da radiografia cefalométrica lateral, é possível identificar os determinantes anatômicos craniofaciais envolvidos nesse colapso (Simões, 2002).

Segundo Silva e Giacon (2006), a prevalência da SAHOS tem aumentado, em parte, devido ao melhor conhecimento das anomalias, em função da maior sensibilidade dos métodos de diagnóstico utilizados.

Em relação à epidemiologia, sabe-se que essa síndrome atinge cerca de 9% da população masculina entre 30 e 60 anos, e 4% da feminina na mesma faixa etária (Pinto A., 2000). Considerada a desordem respiratória do sono mais frequente, pode ocorrer em qualquer idade em

indivíduos do sexo masculino e em doenças genéticas como a síndrome de Down (SD), síndrome de Prader Willi, acromegalia, hipotireoidismo e doenças neuromusculares (Balbani; Formigoni, 1999; Silva; Giacon, 2006).

Indivíduos portadores da SD possuem características craniofaciais patognomônicas, amplamente conhecidas e decorrentes do excesso de material genético no cromossomo 21. Porém, poucos autores (Resta et al., 2003; Shott et al., 2006) relataram como e quanto essas características craniofaciais poderiam interferir nas condições fisiológicas e expectativa de vida desses indivíduos.

A incidência da SAHOS na SD é alta, estimada entre 30% a 60%, sendo um dos distúrbios respiratórios mais comuns nessa população, além de ser um fator preliminar a alterações respiratórias mais graves (Marcus et al., 1991; Ng et al., 2006; Resta et al., 2003).

Os fatores que contribuem para a alta incidência de apnéia em indivíduos com SD, especialmente em adultos, foram pouco estudados, porém, sabe-se que fatores anatômicos possuem papel importante em sua patogênese. Dentre as diversas alterações craniofaciais presentes na SD, as associadas às vias aéreas superiores são o foco do presente estudo. A identificação antecipada desses fatores pelos achados cefalométricos pode contribuir significativamente para melhoria da qualidade do sono e, conseqüentemente, da qualidade de vida desses indivíduos.

Atualmente, o diagnóstico e tratamento da SAHOS dependem de uma equipe multidisciplinar, na qual se inclui o cirurgião-dentista, especialmente o Radiologista, o Ortodontista e o Ortopedista funcional dos maxilares, profissionais preparados para analisar adequadamente a radiografia cefalométrica lateral.

Diante do exposto, o objetivo neste estudo foi identificar, por meio de radiografias cefalométricas laterais, alterações anatômicas que podem predispor os portadores de SD à apnéia obstrutiva do sono.

Com essa finalidade, os achados cefalométricos de indivíduos portadores de SD foram comparados aos de indivíduos com diagnóstico polissonográfico de SAHOS e aos indivíduos adultos que não apresentavam características clínicas dessa síndrome. A identificação das alterações craniofaciais associadas à SAHOS em portadores de SD poderá contribuir para identificação mais precoce desse distúrbio e evitar, portanto, as graves sequelas a ele relacionadas.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Cefalometria radiográfica**

Broadbent, em 1931, realizou estudo sobre crescimento e desenvolvimento facial, no qual descreveu um dispositivo denominado cefalostato, incorporado ao aparelho radiográfico, que permitia manter a cabeça do paciente na mesma posição, contribuindo para maior padronização do exame cefalométrico. Ao estudar mensurações antropométricas na prática odontológica, padronizou a distância foco-filme em 1,52m a partir do ânodo até o plano sagital mediano da cabeça do paciente. Além disso, idealizou, nesse estudo, a linha SN como representativa da base do crânio.

Adams, em 1940, afirmou que os raios X centro do feixe são mais paralelos, resultando em imagens de menor distorção do que os raios periféricos. Citou ainda que, em razão da fonte de raios X ser uma área muito pequena, associada à divergência dos raios, sempre haverá ampliação da imagem, sendo que esta aumenta com o aumento da distância objeto/filme. O autor propôs o uso de uma escala corretiva de medidas, e enfatizou a necessidade de um posicionamento correto do paciente, bem como a permanência deste em oclusão cêntrica.

Em 1956, Downs afirmou que as radiografias cefalométricas em norma lateral permitiam informar as relações entre as diversas partes da face e as mudanças que ocorrem nessas partes durante o crescimento e desenvolvimento craniofacial.

Houston em 1971, ao avaliar erros em medições cefalométricas, definiu o termo reprodutibilidade ou precisão como sendo

a proximidade de medições sucessivas do mesmo objeto. Citou ainda os tipos de erros: sistemáticos, quando uma medida em particular tende a ser persistentemente maior ou menor; casuais que podem decorrer de variações no posicionamento do paciente no cefalostato, variações na densidade e nitidez da radiografia e principalmente na dificuldade em identificar certo ponto. Segundo o autor, erros casuais ou aleatórios podem ser reduzidos se as mensurações forem repetidas e a média entre essas medidas for obtida, e que uma maneira importante de controlar os erros sistemáticos é escolher aleatoriamente a ordem de medição. Concluiu, portanto, que a análise de erros é essencial para que o estudo utilizando medições tenha validade.

David e Castilho, em 1999, compararam traçados manuais e computadorizados do espaço aéreo da nasofaringe. Para isso, utilizaram cem radiografias cefalométricas laterais de crianças na faixa etária de seis a dez anos, sendo cinquenta do sexo masculino e cinquenta do sexo feminino, sem distinção de tipo racial. Os autores utilizaram o método manual proposto por Ricketts. Esta mesma análise disponível no software Radiocef foi utilizada para realização dos traçados computadorizados. Por meio dos resultados obtidos, os autores concluíram que ambos os métodos foram válidos para obter o diagnóstico, porém, o traçado computadorizado mostrou-se mais eficiente, já que apresenta maior agilidade na obtenção dos resultados.

A cefalometria computadorizada, de acordo com Brangeli et al., em 2000, apresenta inúmeras vantagens para o ortodontista, uma vez que as análises cefalométricas podem ser executadas mais rapidamente do que com o método manual, permitindo o acesso a maior número de variáveis cefalométricas e a obtenção do diagnóstico mais completo. Segundo os autores, as análises computadorizadas podem apresentar maior confiabilidade nas medidas, uma vez que os erros gerados com réguas e transferidores são eliminados. Nesse estudo, foram utilizadas cinquenta radiografias em norma lateral, sendo analisadas por

dois examinadores, pelo método manual e computadorizado, com um intervalo de, no mínimo, um mês entre os traçados. Os dados obtidos das cefalometrias foram avaliados estatisticamente pela comparação intra e interexaminador, para verificação de erros e das diferenças das médias das mensurações para cada examinador. Os autores concluíram que o método computadorizado indireto, quando comparado ao manual, foi mais confiável e que a incorporação de erros ocorreu tanto na comparação entre os métodos como entre os examinadores.

Chaves Júnior, em 2000, relatou que dentre os exames para avaliação da faringe, a cefalometria em norma lateral é amplamente requisitada por ser de fácil execução e análise, além de apresentar baixo custo e emitir níveis mínimos de radiação. Acrescenta que essa técnica representa valioso auxílio na observação das alterações anatômicas progressivas durante o desenvolvimento das doenças respiratórias obstrutivas, na avaliação dos casos tratados e nas pesquisas que procuram elucidar os componentes anatômicos responsáveis pelas obstruções do espaço aéreo durante o sono.

## **2.2 O sono**

Segundo Tufik, em 2008, o sono é um estado fisiológico cíclico, caracterizado no ser humano por cinco estágios fundamentais. A definição das fases do sono baseia-se em três variáveis fisiológicas que compreendem o eletroencefalograma (EEG), o eletrooculograma (EOG) e o eletromiograma (EMG) submentoniano. Por meio delas são caracterizados dois padrões fundamentais de sono além da vigília: o primeiro com ausência de movimentos oculares rápidos (sono NREM) e o segundo com presença destes (sono REM). O sono NREM é composto por quatro estágios em grau crescente de profundidade, os estágios I, II,

III e IV. O autor relata que, com o advento da polissonografia, a partir de 1960, foi possível avaliar esses estágios e revelar as causas dos distúrbios sono-dependentes em cada estágio do sono, sendo esse exame considerado método de diagnóstico padrão ouro para distúrbios respiratórios do sono. Neste exame são registrados atividade elétrica cerebral (EEG), tônus muscular (EMG), movimentos oculares (EOG), porcentagem de oxigenação da hemoglobina (oximetria), os batimentos cardíacos, respiratórios e fluxo das vias aéreas. Canais adicionais também podem estar disponíveis para registro de parâmetros como a posição corpórea e medidas de pressão esofágica. Esse exame é realizado em laboratório específico, durante a noite inteira ou em período parcial. Dentre os distúrbios, a SAHOS é o mais frequente e sua ocorrência é maior durante o sono NREM. O autor explicou que isso ocorreu devido à presença de maior relaxamento muscular comparativamente à vigília e ao sono REM, o que acarreta aumento da resistência das VAS e, conseqüentemente, redução do fluxo aéreo. Nesse trabalho, a apnéia foi definida como sendo a interrupção do fluxo aéreo por mais de 10 segundos. Por sua vez, a redução do fluxo para menos de 50% da amplitude normal é denominada hipopnéia.

De acordo com Pinto A. (2000), o local de obstrução das VAS durante o sono é a faringe, que consiste em uma estrutura musculomembranosa complexa. As VAS dividem-se em nasofaringe que compreende o segmento localizado entre os cornetos nasais e acima do nível do palato mole; orofaringe que engloba toda a região posterior do palato mole até a extremidade superior da cartilagem epiglote e hipofaringe, que se estende da borda superior da cartilagem epiglote até a borda inferior da cartilagem cricóide. O autor cita que, devido à etiologia multifatorial das obstruções das VAS, existe certa dificuldade em localizar o local de obstrução por meio do exame clínico, daí a necessidade de realizar exames imaginológicos para detecção dos locais afetados.

### 2.3 Síndrome da Apnéia e Hipopnéia Obstrutiva do Sono (SAHOS)

A primeira referência ao distúrbio do sono, cujos sintomas incluíam excessiva sonolência diurna em pessoas obesas, foi em 1837, pelo autor Dickens\* apud Houwelingen et al. (1999). Apesar do interesse essencialmente literário, o personagem Joe, descrito na obra como um garoto obeso e sonolento, serviu de alerta para a comunidade científica, já que seus sintomas eram comuns em indivíduos com distúrbios do sono.

Burwell et al., em 1956, publicou um caso clínico de indivíduo do sexo masculino com 51 anos de idade que relatava fadiga, sonolência diurna excessiva, obesidade e apresentava hipoventilação alveolar. O indivíduo foi avaliado durante o sono e constatou-se presença de respiração superficial e ofegante com períodos de apnéias e hipopnéias. Seus vasos sanguíneos cervicais apresentaram-se dilatados, seu fígado aumentado de volume e seus tornozelos edemaciados. Exames neurológicos de rotina, EEG, radiografia do crânio, exames de urina, hemograma, exames de rins e pressão arterial não apresentaram alterações. As investigações preliminares sobre as alterações encontradas indicaram anormalidades nas funções respiratórias e cardíacas. Após a indicação de perda de peso, o indivíduo estudado apresentou melhora geral do seu quadro clínico. O autor citou que este foi o primeiro estudo que relacionou doença cardíaca, respiratória e obesidade ao distúrbio do sono. Atualmente, esse estudo é considerado como uma das primeiras referências de utilização do termo Síndrome de Pickwick, inspirado na obra de Dickens\*.

Guilleminaut et al., em 1973, utilizaram pela primeira vez o termo Síndrome da apnéia do sono. Até então, a síndrome, segundo os autores, era relacionada à obesidade. Porém, nesse estudo, observaram que a insônia associada à obstrução das VAS pode ocorrer em indivíduos

---

\* Dickens C. The posthumous paper of the Pickwick club. Londres: Chapman and Hall;1937.

com peso normal. Por meio de monitoramento do sono, concluíram que grande número de indivíduos que sofriam de insônia apresentava distúrbios respiratórios. Além disso, consideraram como portadores da síndrome indivíduos que apresentavam média de duração das apnéias de pelo menos 30 segundos, variando de 20 a 150 segundos.

Lowe et al., em 1986, definiram a SAHOS como condição sistêmica relativamente comum na qual indivíduos portadores relatavam sintomas típicos, como excessiva sonolência diurna, ronco persistente, sono não reparador, além de ser comum a falta de concentração em atividades rotineiras. As alterações fisiológicas oriundas da SAHOS podem levar ao desenvolvimento de complicações clínicas graves, como hipertensão e cardiopatias. Descreveram que a patogênese envolvida na síndrome é resultante da associação de fatores anatômicos, que causam estreitamento ou colapso das VAS, e fatores fisiológicos. Segundo os autores, o colapso das vias aéreas é causado pela hipotonia muscular normal durante o sono associada ao diâmetro reduzido da faringe devido a fatores anatômicos. Afirmaram que o diagnóstico dessas alterações pode ser realizado por diversos exames como cineradiografia, reflexão acústica, tomografia computadorizada, radiografia cefalométrica lateral (método mais utilizado), ressonância magnética e fibronasoscopia. Ao compararem medidas cefalométricas de 25 adultos do sexo masculino portadores de SAHOS com um grupo controle de adultos que não apresentavam sintomas clínicos de apnéia obstrutiva, os autores concluíram que os primeiros apresentaram alterações anatômicas severas em relação ao grupo controle, especialmente no diâmetro das vias aéreas, e posição retruída da mandíbula. Consideraram os achados importantes para orientar procedimentos clínicos.

Tangugsorn et al., em 2000, observaram que os sintomas mais comuns em portadores de SAHOS são: hipersonolência associada a sinais de cansaço, irritabilidade, alterações repentinas de humor, comprometimento da criatividade, redução da capacidade de planejar e

executar, lentidão do raciocínio, dificuldade de concentração, falta de vigor físico, envelhecimento precoce, diminuição do tônus muscular, comprometimento do sistema imunológico, tendência a desenvolver obesidade, diabetes, doenças cardiovasculares e gastro-intestinais e perda crônica da memória.

De acordo com o I Consenso em Ronco e Apnéia realizado em 2000 por Pinto L. et al., um critério importante para se avaliar a severidade da SAHOS é a determinação do índice de apnéia/hipopnéia (IAH), que pode ser definido como o número médio de episódios de apnéia e hipopnéia por hora. Considera-se portador da SAHOS os indivíduos que apresentam IAH maior que dez. Com relação ao registro polissonográfico, ao tipo, à frequência e à duração das apnéias, citaram que é necessária a monitoração do esforço respiratório, do fluxo aéreo e da saturação de oxigênio no sangue. As funções cardíacas (frequência e ritmo) também devem ser registradas e, dependendo dos sintomas de cada indivíduo, pode-se optar por medir o pH esofágico (indicador de refluxo gastrointestinal) e registrar variáveis hemodinâmicas.

Segundo Pinto A., em 2000, o grande desenvolvimento ocorrido nos últimos 25 anos no estudo dos distúrbios do sono nos permite verificar a complexidade do problema, sugerindo a necessidade de inter-relação multidisciplinar de várias áreas da saúde, tanto no diagnóstico como no tratamento da SAHOS. O autor explicou que durante cada episódio de apnéia obstrutiva, a inspiração forçada contra a faringe ocluída é acompanhada de uma pressão negativa no espaço pleural. A manutenção da patência da faringe depende do equilíbrio entre forças dilatadoras (tônus da musculatura, força mecânica da estrutura das suas paredes, e pressão intraluminal positiva) e forças de colapso (massa tecidual, forças adesivas de superfície, e pressão intraluminal negativa), cuja resultante é a pressão transmural. Na medida em que a apnéia prolonga-se, acentuam-se a hipoxemia e hipercapnia, levando à vasoconstrição

pulmonar, com hipertensão pulmonar transitória. Há estímulo do sistema nervoso simpático, com vasoconstricção sistêmica e hipertensão arterial (a pressão sistólica após um episódio de apnéia pode alcançar 200 mmHg em indivíduos cuja pressão arterial é normal nos períodos de vigília). Relatou ainda que, por meio da manometria (mensuração da pressão) das VAS durante o sono, foi possível determinar os seguintes padrões de colapso e obstrução: pode haver colapso primário em apenas um local como no palato (25% dos casos), língua (10%) ou hipofaringe (10%); pode também ocorrer obstrução palatal primária associada ao local de obstrução secundária como palato e base da língua (35%) ou, palato, base da língua e hipofaringe associados. A Figura 1 ilustra o balanço das forças que atuam sobre a faringe.

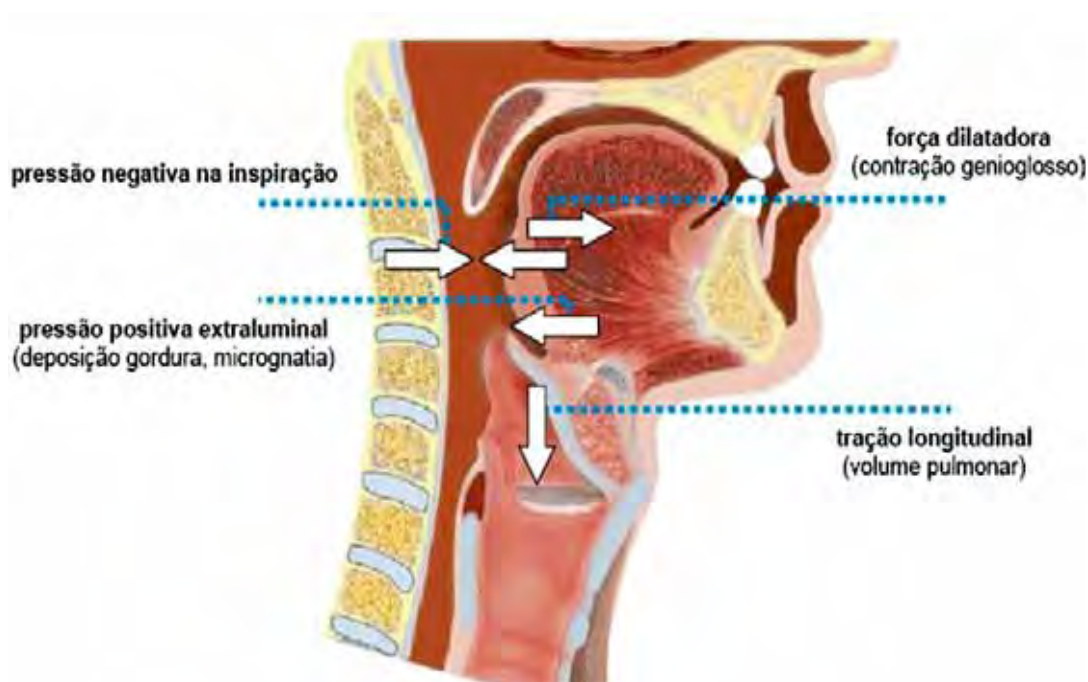


Figura 1 - Esquema representando o balanço das forças que atuam para manter o calibre da faringe ([www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5150/tde-03052007-105936/](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5150/tde-03052007-105936/)).

Giannasi et al. (2008 b), com o objetivo de avaliar a eficácia do aparelho intra-bucal PMPositioner (aparelho que provoca o

avanço da mandíbula) no tratamento da SAHOS, compararam os resultados entre exames de polissonografia pré tratamento e exames polissonográficos dos mesmos indivíduos com e sem esse aparelho em posição. Foram avaliados 34 indivíduos portadores de SAHOS, sendo 11 do sexo feminino e 18 do masculino e 5 indivíduos roncadores não portadores da síndrome. A média de idade dos indivíduos foi de 47,9 anos. Os indivíduos portadores de SAHOS foram divididos de acordo com a severidade da doença em leve, moderada e severa. A segunda avaliação polissonográfica foi realizada após 6 meses de uso do aparelho em todos os indivíduos. Após a comparação entre os exames polissonográficos, os autores encontraram redução no IAH, aumento na duração do sono REM, redução do ronco e aumento na saturação de oxiemoglobina em indivíduos portadores de SAHOS. Porém, no grupo de indivíduos roncadores houve apenas diminuição do ronco. O exame polissonográfico não apresentou alterações significativas nesse grupo. Com base nos resultados, concluíram que o dispositivo estudado foi eficaz no tratamento da síndrome da apnéia do sono principalmente nos casos de doença moderada.

Won et al., em 2008, realizaram revisão de literatura acerca dos tipos de tratamentos cirúrgicos indicados para SAHOS. Citaram que o tratamento padrão seria o uso do CPAP (*Continuous Positive Air Pressure*) que consiste em máscara nasal conectada por meio de tubo a um compressor de ar que mantém pressão positiva e contínua nas vias aéreas durante o sono. Porém, muitos indivíduos não se adaptavam a esse tratamento mais conservador relatando desconforto, claustrofobia e congestão nasal, sendo necessárias intervenções cirúrgicas. O objetivo dessas cirurgias seria intervir nos locais da obstrução na naso, oro e hipofaringe, aumentando o diâmetro das VAS. Os tipos de cirurgia podem, segundo os autores, ser divididos em fase I (intervenções nasais e palatais e cirurgias na língua) e fase II (avanço maxilomandibular e distrações osteogênicas). Citaram os seguintes

procedimentos cirúrgicos: reconstruções nasais, uvulopalatofaringoplastia, osteotomia mandibular com avanço do genioglosso, suspensão do osso hióide, glossectomia, tonsilectomias e distração osteogênica. Apesar do constante surgimento de novos tratamentos para SAHOS, os autores sugeriram que a combinação de métodos cirúrgicos pode garantir maior sucesso se comparada a um tipo de procedimento isolado e que o exame polissonográfico deve ser realizado antes e após cirurgias.

Lee et al., em 2009, compararam por meio do exame de videofluoroscopia 43 indivíduos do sexo masculino e 10 do sexo feminino com diagnóstico de SAHOS e idades entre 20 e 67 anos e um grupo de 10 indivíduos roncadores porém não portadores de SAHOS, cuja faixa etária era de 22 a 53 anos. O exame foi realizado antes e durante o sono em todos os indivíduos e foram feitos registros sobre o comprimento do palato mole com os indivíduos acordados, durante período de oxigenação normal e no período de dessaturação. Os locais de obstrução das VAS foram classificados em obstrução na região do palato mole ou na base da língua ou em ambos. Os autores observaram que eventos de dessaturação durante o sono ocorreram em todos os indivíduos portadores de SAHOS, mas não em roncadores. Observaram ainda que o comprimento do palato mole foi maior durante o período de dessaturação e menor no período em que os indivíduos estavam acordados e que o maior comprimento dessa estrutura coincidiu com a obstrução na região do palato mole.

## **2.4 A SAHOS e a cefalometria**

A análise cefalométrica, que permite dimensionar as estruturas faciais associadas aos distúrbios obstrutivos do sono, foi indicada para a avaliação de indivíduos com SAHOS por Riley et al. em

1983. Nesse estudo foram avaliados 15 indivíduos com diagnóstico polissonográfico de SAHOS e grupo controle de 10 indivíduos que não apresentavam sintomas de distúrbios durante o sono. Todos os indivíduos apresentavam idade entre 18 e 65 anos. Foram realizadas radiografias cefalométricas laterais em 10 indivíduos apnéicos e 5 do grupo controle. Outros 7 indivíduos com SAHOS foram submetidos tanto à análise cefalométrica como avaliação por meio de espirômetro de fluxo, aparelho que fornece informações sobre a resistência ao fluxo aéreo durante a respiração indicando se existe ou não obliteração das vias aéreas na região extratorácica. Nas análises cefalométricas, foram consideradas as medidas angulares SNA (posição do processo alveolar da maxila em relação à base anterior do crânio), SNB (posição do processo alveolar da mandíbula em relação à base anterior do crânio) e ANB (posição relativa entre os processos alveolares da maxila e da mandíbula) e as medidas lineares N-ENA (distância do ponto násio à espinha nasal anterior), ENA-Gn (distância do ponto gnatio à espinha nasal anterior), EFP (espaço faríngeo posterior), ENP-P (extensão do palato mole), H-GoMe (posição vertical do osso hióide). Os indivíduos apnéicos foram subdivididos em 2 grupos de acordo com a presença ou não de deficiência mandibular baseada no valor de SNB. Os autores relataram que indivíduos com retrusão mandibular apresentaram menor dimensão linear do espaço aéreo posterior, posição mais inferior do osso hióide em relação à base da mandíbula e maior comprimento do palato mole quando comparados ao grupo controle. Em indivíduos apnéicos sem retrognatia, foram encontrados valores semelhantes ao grupo controle em relação ao espaço aéreo posterior, a posição do osso hióide variou, sendo que metade dos indivíduos apresentou posição semelhante aos do grupo controle e outra metade, posição mais inferior. Além disso, o comprimento do palato mole desses indivíduos foi significativamente maior. Em relação ao exame de espirometria, 2 indivíduos (28%) apresentaram resultados negativos indicando que não existia obstrução de vias aéreas

extratorácica sendo que, nesses indivíduos, os achados cefalométricos indicaram obstrução. Os autores sugeriram que indivíduos que serão submetidos à cirurgia para tratamento da SAHOS devem ser avaliados, previamente, por meio do exame radiográfico cefalométrico lateral para identificar as estruturas anatômicas relacionadas à obstrução das vias aéreas.

Riley et al., em 1986, compararam as medidas cefalométricas do espaço aéreo faríngeo posterior por meio da análise cefalométrica e tomografia computadorizada em 16 indivíduos apnéicos do sexo masculino com IAH acima de 10. Cada indivíduo foi submetido a exame de tomografia computadorizada e radiografia cefalométrica lateral. Em ambos os exames, foi mensurado o espaço faríngeo posterior por meio da distância medida em milímetros entre a base da língua e a parede posterior da faringe. Essa distância é medida na linha que une o ponto B (ponto mais posterior da concavidade da sínfise mandibular) ao ponto Gônio (ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e pela tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular) prolongada até a parede posterior da faringe. Por terem encontrado correlação significativa entre as medidas nas duas técnicas utilizadas, concluíram que, mesmo sendo bidimensional, a análise cefalométrica tem valor clínico na pesquisa do local de obstrução faríngea.

Partinen et al., em 1988, realizaram estudo com 143 homens com idades entre 21 e 74 anos e 14 mulheres com idades entre 32 e 68 anos. Todos foram avaliados quanto ao índice de massa corporal e submetidos a exame polissonográfico e radiografia cefalométrica lateral. As alterações encontradas nesses exames foram relacionadas ao índice de distúrbios respiratórios, utilizado para medir o grau da doença respiratória por meio da quantificação de interrupções durante o sono. A análise cefalométrica constou de fatores descritos por Riley et al. (1983). A amostra foi dividida em 3 grupos, sendo um de indivíduos com presença

de anormalidades anatômicas evidentes no exame radiográfico, outro grupo de indivíduos com obesidade mórbida e poucas alterações em estruturas craniofaciais, e o último, de indivíduos que apresentaram pequeno aumento no índice de massa corporal e também possuíam alterações nas medidas cefalométricas avaliadas. Após análise e comparação entre os grupos, os autores observaram que os indivíduos que apresentaram maior índice de distúrbios respiratórios foram os do grupo que possuía maiores alterações nas medidas cefalométricas, principalmente aumento da distância do osso hióide ao plano mandibular e redução da via aérea posterior (espaço faríngeo retrolingual). Em indivíduos com obesidade mórbida, foi também observado aumento da distância do osso hióide ao plano mandibular, porém, em menor frequência do que no grupo anterior. Os autores concluíram que indivíduos com SAHOS podem apresentar tanto anormalidades anatômicas ou obesidade isoladas como também ambos fatores associados, sendo que a presença de alterações como espaço aéreo posterior menor do que 5 mm e distância do osso hióide ao plano mandibular maior do que 24 mm relacionam-se ao aumento da severidade da SAHOS. Enfatizaram a importância da radiografia cefalométrica como diagnóstico complementar dessa síndrome.

Bacon et al., em 1988, avaliaram 32 adultos do sexo masculino com diagnóstico polissonográfico de SAHOS com idades entre 41 a 77 anos e grupo controle composto por 40 indivíduos adultos jovens com idade entre 20 a 30 anos que não possuíam alterações craniofaciais nem respiratórias. Para isso foram realizadas radiografias cefalométricas laterais dos indivíduos nas quais foram avaliadas: base do crânio, comprimento do palato mole, espaço faríngeo superior e médio, comprimentos da maxila e mandíbula e altura facial anterior. As alterações encontradas em indivíduos com SAHOS em relação ao grupo controle foram: comprimento da base anterior do crânio diminuído, comprimento do palato mole aumentado, altura facial anterior e inferior

aumentada associada à retrusão da língua e mandíbula e prognatismo maxilar. Sugeriram que a combinação desses fatores leva a redução da dimensão faríngea.

Lyberg et al., em 1989 a, analisaram, por meio da cefalometria, a morfologia esquelética de 25 indivíduos com SAHOS. Observaram aumento proporcional da altura facial anterior, maior proximidade entre os limites ósseos da nasofaringe e posicionamento mais inferior do osso hióide, tanto em relação ao plano horizontal de Frankfurt quanto em relação ao plano mandibular. Não encontraram diferenças em relação ao comprimento do corpo da mandíbula, comprimento total da mandíbula nem para a posição horizontal do osso hióide.

Lyberg et al., em 1989 b estudaram as variações cefalométricas em tecidos moles de 25 indivíduos portadores de SAHOS comparando-as às de indivíduos sem sintomas clínicos de SAHOS. Foram avaliadas medidas lineares (ENP-P, PP2- PP2', PPFS- PP1, MP-H, BI-PI, Td-PI/BI, C3'-H' e espessura do palato mole), medidas angulares (inclinação do longo eixo do palato mole em relação à linha ENA-ENP e inclinação do longo eixo da língua em relação ao plano de Frankfurt). Além disso, os autores mensuraram a área da língua por meio da área de uma figura geométrica cujos lados eram formados pela união dos pontos valécua, intersecção da epiglote e base da língua; ponto H, parte mais superior e anterior do osso hióide; apófise geni; ponto mais anterior da língua e ponto mais superior do contorno da língua. Os autores observaram aumento do comprimento e da largura do palato mole, o que causa maior contato entre este e a língua, bem como diminuição das medidas da naso e orofaringe. A área da língua não foi significativamente diferente entre os grupos. Esses autores afirmaram que a cefalometria em norma lateral propicia valiosas informações acerca da morfologia esquelética e de tecidos moles, que pode estar envolvida na patogênese da SAHOS.

Em outra pesquisa, Bacon et al., em 1990, compararam medidas angulares e lineares de 43 indivíduos do sexo masculino adultos (idade entre 28 e 73 anos) portadores de SAHOS e 40 adultos jovens sem problemas respiratórios com idades entre 20 e 26 anos. Confirmaram que nos indivíduos portadores de SAHOS ocorre encurtamento da base anterior do crânio, estreitamento das VAS, alongamento da face com retrusão do mento e da língua e alongamento do palato mole.

Andersson e Brattström, em 1991, compararam medidas cefalométricas de 23 indivíduos portadores de SAHOS, 28 roncoadores não-apneicos e grupo controle composto por 28 indivíduos não roncoadores e não portadores de SAHOS. Foram mensurados comprimento da maxila e mandíbula, do palato mole, base anterior do crânio, distância do osso hióide à base da mandíbula, comprimentos dos espaços faríngeos superior e médio e altura facial anterior e posterior. As alterações cefalométricas encontradas pelos autores no grupo de indivíduos apnéicos foram dimensão da via aérea superior reduzida e rotação posterior da mandíbula. Observaram, tanto em indivíduos apnéicos como no grupo de indivíduos roncoadores mas não portadores de SAHOS, redução significativa no comprimento da base do crânio, da maxila e da mandíbula, diminuição da altura facial posterior e aumento na distância entre osso hióide e base da mandíbula. Os autores relataram que o ronco pode ser um sintoma preliminar ao surgimento da SAHOS.

Fontanella, em 1994, com o objetivo de avaliar se existia um padrão cefalométrico que indicasse a presença da SAHOS, comparou medidas cefalométricas das dimensões esqueléticas e de tecidos moles, nas normas frontal e lateral, em amostra constituída por 30 indivíduos leucodermas de 27 a 67 anos de idade, dividida em três grupos: roncoadores, portadores de SAHOS moderada e portadores de SAHOS severa previamente submetidos a estudo polissonográfico. As grandezas analisadas em norma frontal foram: dimensão transversal nasal, dimensão transversal da maxila, dimensão transversal da mandíbula e largura da

língua. Em radiografias cefalométricas laterais foram mensurados: SNA, SNB, ANB, posição do plano mandibular em relação à base anterior do crânio, CoGn (comprimento efetivo da mandíbula), MP-H (posição vertical do osso hióide em relação ao plano mandibular), C3-H (posição horizontal do osso hióide), espaços aéreos posterior, superior e inferior, comprimento e largura do palato mole e comprimento da língua. Após comparação dessas medidas nos 3 grupos, o autor concluiu que, em relação as grandezas mensuradas em radiografias frontais, somente a dimensão transversal da mandíbula apresentou-se significativamente menor e comprimento da língua foi maior no grupo de indivíduos portadores de SAHOS severa. As medidas realizadas em norma lateral apresentaram-se semelhantes entre os 3 grupos, exceto as relativas ao comprimento da língua que se apresentaram maior em indivíduos portadores de SAHOS severa. O autor concluiu, portanto, que não existe padrão cefalométrico predictivo para esse distúrbio, porém afirmou que existem características cefalométricas que indicam tendência do indivíduo à SAHOS, referindo-se à dimensão transversal da mandíbula e comprimento da língua.

Battagel e L'estrage, em 1996, analisaram 59 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos leucodermas do sexo masculino para comparar medidas relacionadas às vias aéreas superiores. O grupo experimental foi formado por 35 indivíduos portadores de SAHOS com idades entre 26 e 73 anos e grupo controle de 24 indivíduos com idades entre 25 a 60 anos, sem história de distúrbios respiratórios. As radiografias foram digitalizadas, traçadas e as características de tecidos moles e duros foram comparadas entre os grupos. Após comparação, significantes reduções foram encontradas no comprimento do corpo mandibular, base craniana e na angulação da base do crânio em indivíduos portadores de SAHOS. A largura da orofaringe foi significativamente mais estreita neste grupo, particularmente na região pósteropalatal. A área do palato mole estava aumentada e o

comprimento absoluto da língua foi semelhante nos dois grupos. O comprimento do espaço intermaxilar (distância entre a parede posterior da faringe e a incisal do incisivo inferior) estava reduzido o que resultou no aumento do comprimento relativo da língua (quando relacionado ao espaço intermaxilar). Os autores concluíram que a combinação do comprimento do corpo da mandíbula e espaço intermaxilar menores associados ao palato mole aumentado, mas com espaço aéreo da faringe diminuído tem relevância na predisposição à SAHOS. Sugeriram que nos indivíduos estudados, um reposicionador mandibular noturno poderia ser indicado e ainda que o ortodontista apresenta papel relevante no diagnóstico e tratamento destes indivíduos.

Battagel et al., em 1998, realizaram estudo utilizando cefalometria lateral e fluoroscopia em 20 adultos apnéicos do sexo masculino. Na análise cefalométrica foram mensurados posição da mandíbula e maxila, comprimento mandibular, ângulo formado pelos planos maxilar e mandibular, altura facial anterior e inferior, distância osso hióide ao plano mandibular, dimensões da orofaringe, área e secção sagital do palato mole e área da língua. A fluoroscopia foi realizada com movimentação da mandíbula da posição de máxima intercuspidação habitual para protrusão máxima e a radiografia cefalométrica também foi feita nas duas posições em cada indivíduo. Após comparação entre os resultados apresentados pela análise cefalométrica e pela fluoroscopia, os autores concluíram que houve concordância em todas as mensurações, citando que a radiografia cefalométrica lateral é útil para indicar resposta positiva à protrusão mandibular e a fluoroscopia complementar nos casos necessários. Os fatores cefalométricos relacionados ao aumento do diâmetro das VAS foram: redução da altura facial anterior e inferior, menor ângulo entre maxila e mandíbula e posição mais superior do osso hióide.

Johns et al., em 1998, compararam medidas craniofaciais de 48 jovens apnéicos, 25 indivíduos roncoadores habituais e grupo

controle de 54 indivíduos sem sintomas de SAHOS ou ronco. Todos os indivíduos possuíam idades entre 18 e 40 anos. Os autores encontraram redução nos espaços faríngeos médio e inferior na maioria dos indivíduos portadores de SAHOS. Sugeriram que avaliações por meio de radiografias cefalométricas laterais são úteis para detectar os locais da obstrução das vias aéreas, contribuindo para conduzir procedimentos cirúrgicos que envolvam estruturas localizadas na faringe.

Tangugsorn et al., em 2000, afirmaram que a radiografia cefalométrica é um exame altamente recomendado para diagnóstico e planejamento do tratamento da SAHOS, sendo utilizada como meio de diagnóstico complementar na identificação das estruturas anatômicas afetadas e para auxiliar na previsão e identificação de indivíduos que se beneficiarão usando aparelhos de avanço mandibular. Acrescentaram que existem variações cefalométricas tanto em indivíduos obesos como não-obesos portadores de SAHOS. Nesse estudo os autores avaliaram 57 indivíduos obesos, 43 não obesos e 36 indivíduos saudáveis por meio de análise cefalométrica, sendo que nos indivíduos obesos foram encontradas maiores alterações nos tecidos moles das VAS. Maior comprimento e largura do palato mole foram encontrados em todos os indivíduos portadores de SAHOS. Além disso, indivíduos obesos apresentaram maior comprimento da língua. Os autores relataram que, devido às alterações no palato mole e língua, indivíduos obesos portadores de SAHOS apresentaram redução significativa nas dimensões das VAS quando comparados aos outros grupos. Foram ainda observadas redução no comprimento da base do crânio e posição vertical mais inferior do osso hióide nesse grupo de indivíduos obesos.

Chaves Júnior, em 2000, realizou análises cefalométricas de 50 indivíduos brasileiros na faixa etária de 20 a 64 anos do sexo masculino divididos em grupos de acordo com a severidade da SAHOS. Nesse trabalho, analisou a relação entre estruturas anatômicas do complexo craniofacial segundo o princípio das contra partes de Enlow

(1993), que visa correlacionar causa e efeito do crescimento de diferentes estruturas craniofaciais. Concluiu que nos dois grupos, o primeiro englobando indivíduos com SAHOS leve e moderada e o segundo grupo constituído de indivíduos portadores de SAHOS severa, existem alterações cefalométricas idênticas. Além disso, 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. Isso contribui para uma diminuição da dimensão ântero-posterior das vias aéreas. Nenhuma grandeza cefalométrica, quando considerada isoladamente, teve correlação significativa com as variáveis polissonográficas.

Rodrigues et al., em 2004, revisaram estudos sobre a interrelação entre análise cefalométrica e a SAHOS. Afirmaram, baseando-se em resultados obtidos pela maioria dos autores, que a análise cefalométrica é recomendada como um procedimento de rotina na avaliação dos indivíduos com esse distúrbio. Os autores concluíram que a confirmação deve, porém, ser feita pela polissonografia, que estabelece critérios de gravidade, uma vez que a análise cefalométrica oferece somente uma visão bidimensional da estrutura craniofacial.

Silva E. et al., em 2005, com o objetivo de verificar a precisão da cefalometria radiográfica das vias aéreas posteriores para o diagnóstico da SAHOS, avaliou 60 indivíduos com diagnóstico polissonográfico positivo para SAHOS: IAH por hora de sono igual ou maior que 10 eventos, diagnóstico cefalométrico positivo, EAPs (espaço aéreo posterior superior) < 26 mm e/ou EAPm (espaço aéreo posterior médio) < 9 mm e/ou EAPi (espaço aéreo posterior inferior) < 11 mm. Concluíram que a cefalometria radiográfica constitui instrumento confiável, capaz de identificar com precisão locais da obstrução das vias aéreas relacionados à manifestação da síndrome. Entretanto, a baixa especificidade da cefalometria não permite admiti-la como exame único.

Faria et al. em 2006, estudaram as características craniofaciais com o objetivo de analisar aspectos cefalométricos de indivíduos com diagnóstico polissonográfico de roncopatia e SAHOS, identificar as características craniofaciais potencialmente predisponentes e estudar padrões cefalométricos eventualmente associados à severidade desses distúrbios. Com essa finalidade, analisaram 46 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos do sexo masculino com idades entre 19 e 70 anos. As análises cefalométricas foram realizadas de forma manual e mensuradas medidas angulares (SNA, SNB e ANB) e lineares (H-MP, ENP-P, PAS, Co-Gn e ENA-Me) para avaliação das VAS e comparadas entre 3 grupos: o primeiro era composto por indivíduos com SAHOS leve e moderada, o segundo por indivíduos portadores de SAHOS severa, e, o terceiro, de indivíduos com roncopatia. As variações anatômicas mais observadas pelos autores foram o aumento no comprimento do palato mole, posicionamento rebaixado do osso hióide e tendência ao crescimento vertical excessivo.

Gonçales, em 2006, ressaltaram a importância da análise cefalométrica tanto convencional como computadorizada para avaliar o local da obstrução das VAS, fundamental para o tratamento adequado da SAHOS. Nesse estudo, foram realizadas análises cefalométricas computadorizadas pré e pós operatórias de 19 indivíduos portadores de prognatismo mandibular e não portadores de SAHOS submetidos à cirurgia para recuo de mandíbula pela técnica da osteotomia sagital de mandíbula bilateral associada a avanço de maxila por meio de osteotomia Le Fort I. As análises cefalométricas foram realizadas por meio do programa Dolphin Imaging 10.0. O autor sugeriu que se uma das formas de tratamento da SAHOS consistia em avanço de mandíbula, esperava-se que indivíduos submetidos à cirurgia para recuo de mandíbula apresentassem menor dimensão das vias aéreas após o procedimento cirúrgico. Porém, sua hipótese não foi confirmada já que não houve alterações significativas nos espaços aéreos faríngeos após a cirurgia.

Acrescentou ainda que o programa utilizado constitui-se em ferramenta útil para análise cefalométrica do espaço faríngeo.

Tsai et al., em 2007, compararam radiografias cefalométricas laterais de 46 adultos jovens (com idade inferior a 40 anos) portadores da SAHOS severa e não obesos com radiografias de 36 indivíduos que roncavam mas não eram portadores de SAHOS. Todos os indivíduos eram taiwaneses e foram diagnosticados por meio de exame polissonográfico. Na cefalometria, foram comparadas 24 medidas lineares e 34 angulares. Os autores concluíram que as medidas do comprimento do palato mole, do corpo da mandíbula, tamanho da língua e distância do osso hióide à linha que liga a parte mais anterior da terceira vértebra cervical ao ponto Me (ponto mais inferior do contorno da sínfise mentoniana) apresentaram aumento significativo nos indivíduos portadores de SAHOS severa. Relataram que, das variáveis analisadas, a distância vertical do osso hióide pode ser utilizada como um indicador para diagnóstico de SAHOS severa em adultos jovens não obesos.

De acordo com Telles e Dolci, em 2007, achados cefalométricos são úteis na decisão acerca do tipo de cirurgia a ser realizada. Nesse artigo de revisão literária sobre a importância da cefalometria no diagnóstico da SAHOS, os autores citam os exames mais utilizados para avaliação das vias aéreas superiores bem como as indicações em casos de cirurgia direcionada aos médicos otorrinolaringologistas. Relataram que a cefalometria tem correlação significativa com os resultados da uvulopalatofaringoplastia (tratamento recomendado em alguns casos da SAHOS), estando os insucessos da mesma relacionados à falha em reconhecer a necessidade de associações com outros procedimentos relacionados ao tratamento da apnéia causada por fatores anatômicos.

Tsai et al., em 2009, relacionaram características antropométricas (idade, índice de massa corporal e medida da circunferência cervical) e características cefalométricas (posição do osso

hióide em relação à vértebra C3 e ao plano mandibular, ângulo goníaco, base anterior do crânio, alturas faciais anterior e posterior e tamanho da mandíbula) à severidade da SAHOS em 109 indivíduos. Estes foram divididos em quatro grupos, sendo um grupo de indivíduos não portadores de SAHOS constituído por 9 indivíduos do sexo feminino e 14 do sexo masculino, outro de portadores de SAHOS leve formado por 29 homens e 14 mulheres, o terceiro 20 indivíduos do sexo masculino e 10 do feminino portadores de SAHOS moderada e o último de apenas 13 homens portadores de SAHOS severa. As medidas antropométricas e cefalométricas foram obtidas e comparadas entre os grupos. Foi também realizada comparação entre os sexos em cada grupo, exceto no de SAHOS severa. Com base nos resultados, os autores observaram que ocorreu aumento significativo nas medidas da circunferência cervical e no índice de massa corporal com o aumento da gravidade da SAHOS e que essas medidas foram maiores nos indivíduos do sexo masculino. Em relação às medidas cefalométricas, os autores não encontraram diferenças estatisticamente significantes entre os sexos no grupo de indivíduos não portadores de SAHOS. Nos grupos de indivíduos portadores de SAHOS, foram observados: osso hióide posicionado mais inferiormente em ambos os sexos, altura facial posterior e ângulo goníaco diminuídos além do osso hióide posicionado mais anteriormente em indivíduos do sexo feminino quando comparados ao sexo masculino. Nestes indivíduos foi observado aumento no valor das medidas da altura facial anterior, distância do osso hióide ao plano mandibular e comprimento da maxila. Todas as alterações encontradas aumentaram com o aumento da severidade da doença. Concluíram, portanto, que existem dimorfismo óbvio entre os sexos em relação às características antropométricas e cefalométricas que contribuem para a severidade da SAHOS.

## 2.5 Síndrome de Down (SD)

### 2.5.1 Características gerais e etiologia

Rodini e Souza, em 1972, citaram que a SD foi descrita primeiramente por Langdon em 1866, de quem leva o epônimo. Suas causas estão relacionadas ao excesso de material genético proveniente do cromossomo 21, consistindo, portanto, em anormalidade autossômica. O diagnóstico é feito por meio do cariótipo (representação do conjunto de cromossomos de uma célula). O cariótipo é, geralmente, realizado a partir do exame dos leucócitos obtidos de uma pequena amostra de sangue periférico. É também possível realizá-lo, antes do nascimento, depois da décima primeira semana de vida intra-uterina, utilizando-se tecido fetal. Segundo os autores, as características clínicas da SD são congênicas e incluem principalmente: atraso mental, hipotonia muscular, baixa estatura, anomalia cardíaca, língua grande, protrusa e sucada, perfil facial achatado, orelhas pequenas com implantação baixa e olhos com fendas palpebrais oblíquas (Figura 2).



Figura 2 – Fotos ilustrando as características craniofaciais típicas de indivíduo portador de síndrome de Down (Pinto AJ. Ronco e Apnéia do Sono. Rio de Janeiro: Revinter; 2000).

Segundo esses autores, o excesso de material genético pode ocorrer de três formas diferentes. A primeira e de maior prevalência, denomina-se trissomia livre, na qual se observa um cromossomo extra em todas as células, resultando em cariótipo de 47 cromossomos; outra forma corresponde a translocação na qual o cromossomo 21 está ligado a outro cromossomo, frequentemente o 14 - o cariótipo apresenta 46 cromossomos. No mosaïcismo, forma mais rara, o indivíduo apresenta dois tipos de células, um com número normal de cromossomos (46) e outro com 47 cromossomos devido à trissomia do cromossomo 21. Por esse motivo indivíduos mosaicos geralmente são menos afetados.

Mustacchi e Rozone, em 1990, descreveram as características gerais comuns aos indivíduos portadores de SD:

- a) atraso do desenvolvimento pré e pós-natal, com peso e estatura geralmente baixos ao nascer; em

- relação ao desenvolvimento pós-natal, o atraso é mais evidente a partir do sexto mês de vida;
- b) baixa estatura; a altura média dos adultos afetados é de 154 cm para homens e 144 cm para mulheres;
  - c) frouxidão ligamentar;
  - d) hipotonia muscular dos músculos esqueléticos estriados, relacionada ao retardo no desenvolvimento motor e às hérnias umbilicais e inguinais, além das diástases dos músculos retos abdominais. O mesmo tipo de repercussão ocorre nos aparelhos que apresentam musculatura lisa, como na árvore tráqueo-brônquia;
  - e) cerca de 40% apresentam cardiopatia congênita;
  - f) suscetibilidade aumentada às infecções do trato gastrointestinal e das vias respiratórias, bem como do trato urinário;
  - g) nos meninos, evidencia-se tamanho relativamente pequeno do pênis e hipogonadismo; nas meninas, pode encontrar-se hipogonadismo e, menos frequentemente, amenorréia primária. Anomalias do trato urinário são encontradas com frequência;
  - h) doença de Alzheimer é comum, com uma incidência de 26% a 45% dos indivíduos, inclusive nos jovens.

De acordo com o Censo 2000 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) cerca de 14,5% da população brasileira tem algum tipo de deficiência física ou mental, o que corresponde a 24,5 milhões de pessoas. Dentro desse grupo, estima-se que haja cerca de 300 mil pessoas portadoras de SD no país.

Em 2007, Moraes realizou estudo com objetivo de avaliar a presença ou não da instabilidade atlanto-axial em portadores da SD assim como verificar a prevalência dessa anormalidade nesses indivíduos. Foram estudados 68 indivíduos portadores de SD, com idades entre 2 e 34 anos, sendo 39 do sexo masculino e 29 do feminino. Foram realizadas radiografias da coluna cervical nas posições de extensão, flexão e neutra. A verificação da instabilidade atlanto-axial foi realizada pela análise da distância atlanto-odontóide utilizando o programa Radiocef. Após a realização dos testes estatísticos e análise dos resultados, o autor concluiu que a prevalência de instabilidade atlanto-axial foi de 22,1% dos indivíduos, tendo sido mais prevalente nos indivíduos do sexo masculino do que feminino, assim como mais nas crianças do que nos jovens e adultos. Foi possível verificar também que, a posição de flexão apresentou maior prevalência da alteração avaliada, mas como em alguns casos essa alteração só foi observada nas posições de extensão e neutra, estas não devem ser descartadas. O autor sugeriu que indivíduos portadores de SD devem ser submetidos ao exame radiográfico para avaliar o risco de apresentar instabilidade atlanto-axial.

Moraes et al., em 2008, com o objetivo de relacionar a idade esquelética à idade cronológica de indivíduos brasileiros portadores de SD, realizaram estudo no qual foram utilizadas 40 radiografias da mão e punho de portadores da síndrome, sendo 19 de indivíduos do sexo masculino com média de idade cronológica de 12,43 anos, e 21 do feminino, com média de idade cronológica de 11,12 anos. O grupo controle era constituído de 50 radiografias da mão e punho de indivíduos do sexo masculino e do feminino, totalizando 100 radiografias de indivíduos não síndrômicos. A análise da idade esquelética foi realizada por meio do método de Greulich e Pyle nos dois grupos, que foram subdivididos de acordo com o sexo. Após a tabulação dos dados, os autores observaram que existe atraso da idade esquelética em relação à cronológica em indivíduos síndrômicos do sexo feminino e masculino até

aproximadamente 7 anos de idade, sendo que entre os sexos não foram encontradas diferenças significantes. Porém, indivíduos desse grupo com idade cronológica de 15 anos apresentaram em média, idade esquelética entre 11,14 e 15,53 meses mais adiantada quando comparada à idade cronológica. Nos indivíduos do grupo controle, a idade esquelética estava, em média, entre 4 e 4.92 meses mais atrasada em relação à idade cronológica. Portanto, concluíram que o grupo experimental apresentou período de desenvolvimento esquelético mais curto com maturação antecipada em relação ao grupo controle, no qual o fim da maturação esquelética ocorre em torno de 18 anos de idade. Os autores sugeriram que esses dados são importantes em tratamentos ortodônticos que dependem do estágio de maturação esquelética do indivíduo.

### 2.5.2 Características craniofaciais

Attizanni e Araújo, em 1980, utilizaram 13 radiografias cefalométricas em norma lateral de indivíduos portadores de SD e 14 de indivíduos não portadores da síndrome (grupo controle) para comparar 11 medidas cefalométricas (SNA; SNB; ANB; FMA, ângulo formado pela intersecção do plano mandibular com o Plano Horizontal de Frankfurt; comprimento da maxila; comprimento da mandíbula; altura total da face; altura do ramo da mandíbula; comprimento do corpo da mandíbula; distância S-N) e taxas de crescimento relacionando-as aos sexos. A partir dos resultados, concluíram que os valores correspondentes às taxas de crescimento, obtidos para todas as variáveis lineares, foram menores no grupo de indivíduos da SD quando comparados ao grupo controle, e que indivíduos do sexo masculino apresentaram maior desenvolvimento da maxila e mandíbula quando comparados aos indivíduos do sexo feminino.

Fischer-Brandies et al., em 1986 avaliaram o desenvolvimento da base do crânio e terço médio da face em 970 indivíduos portadores de síndrome de Down, com idades entre 0 e 14 anos, por meio de radiografias cefalométricas laterais. Segundo os autores, achados cefalométricos demonstraram a existência de um déficit significativo de crescimento da maxila. O déficit parece aumentar com a idade, podendo chegar a uma diferença de 9 mm quando comparado a indivíduos normais. A posição da maxila em relação à base do crânio não apresentou diferença estatisticamente significativa, pois o terço facial superior também apresentou déficit de crescimento. Os incisivos superiores mostraram protusão acentuada e o ângulo SNBa foi mais obtuso do que aquele encontrado nos indivíduos normais, indicando base craniana plana.

Rey et al., em 1991, revisaram aspectos craniofaciais de indivíduos com SD, bem como as alterações ósseas mais relevantes e comentaram as anomalias dentárias e alterações de erupções discutidas na literatura. A partir dessa revisão, concluíram que portadores da síndrome apresentaram anormalidades ósseas e faciais comuns em todos os trabalhos consultados. São elas: formas orbitárias com aspecto amendoado, desenvolvimento craniofacial apresentando divergências quanto às taxas de crescimento maxilar e da pneumatização dos seios maxilares, oclusão tipo Classe III de Angle, mordida cruzada anterior e ou posterior. Em grande parte dos indivíduos, a circunferência do crânio estava alterada, apresentando forma plana na região anterior e posterior. Observaram ainda encurtamento do osso occipital, do perfil facial e nasal caracterizando microcefalia. Concluíram que a face curta decorreu do menor crescimento craniano associado à sutura metópica incompletamente fechada. Quanto aos aspectos dentários, detectaram ausências congênitas, anodontias, microdontias, retardo na formação radicular, hipoplasias e fusões, bem como retardo de erupção dentária, em ambas as dentições.

Allanson et al., em 1993, verificaram 21 medidas craniofaciais em 199 indivíduos com SD com idades entre seis meses e 61 anos. Foi realizada a comparação entre sexo e idade. Por meio dos resultados observaram braquicefalia e comprimento da orelha reduzido. Com o aumento da idade, o crescimento maxilar foi reduzido em comparação com o mandibular. Clinicamente isso foi manifestado pela mudança na forma da face, ou seja, de uma forma mais arredondada na infância para um formato mais oval na idade adulta. A partir dos achados do estudo, os autores mostraram o benefício da realização de medidas craniofaciais para definir dimensões faciais anormais, em particular no caso das síndromes, e documentar as mudanças ocorridas com a idade. Segundo os autores, a técnica pode facilitar o reconhecimento de portadores de síndromes e a comparação entre as síndromes.

Quintanilha et al., em 2002, com o objetivo de descrever a morfologia craniofacial de um grupo de indivíduos com SD, utilizaram 39 radiografias cefalométricas laterais de indivíduos portadores dessa síndrome com idades entre 7 e 18 anos. Foi utilizada análise de Ricketts por meio de um programa computadorizado (*Nomotec Dental System, Nomoceph Studio*, Madri, Espanha). Os autores analisaram parâmetros dento-esqueléticos e concluíram que esses indivíduos apresentaram base anterior do crânio reduzida, incisivo inferior com proinclinação e protusão, além de maior tendência a mordida cruzada anterior.

Em 2003, Mitchell et al. realizaram estudo retrospectivo com fichas clínicas de 29 crianças com SD do departamento de otorrinolaringologia pediátrica de um hospital. Dessas crianças, 23 apresentavam obstrução das VAS, 5 apresentaram complicações otológicas e uma com complicações rinológicas. Das crianças com obstruções das vias aéreas, 11 apresentavam apnéia obstrutiva. Os autores citaram que o aumento da expectativa de vida desses indivíduos desde 1970 tem exigido constante aumento na precisão do diagnóstico e terapias que contribuam com o aumento da qualidade de vida.

Concluíram que obstruções nas vias aéreas são as principais razões de tratamentos otorrinolaringológicos em crianças com SD e citaram que a hipoplasia no terço médio da face associada ao sistema imunológico deficiente podem ser causas de infecção e sinusite crônica nesses indivíduos.

Higa e Vargas-Machuca, em 2004, realizaram estudo com o objetivo de estabelecer as características craniofaciais (formas do crânio e do rosto, perfis vertical e ântero-posterior, musculatura facial e características dos lábios, língua e palato duro) de indivíduos com SD. Os autores utilizaram radiografias cefalométricas laterais de 22 indivíduos com média de idade de 12 anos e encontraram alta prevalência de mesocefalia, incompetência labial e palato duro profundo.

Dotto, em 2006, realizou estudo com objetivo de verificar a existência de proporção áurea entre algumas medidas cefalométricas laterais de indivíduos portadores de SD e de variações em razões avaliadas em diferentes períodos de crescimento de acordo com a curva de crescimento puberal e entre os sexos. Foram analisadas 52 radiografias laterais e 52 radiografias de mão e punho de indivíduos portadores de SD entre 6 e 33 anos de idade. Foram avaliadas 17 razões e as medidas foram calculadas por meio do programa radiocef 4.0 (Radiomemory). Dentre essas razões, 3 apresentaram tendência à proporção áurea em todas as fases tanto para indivíduos do sexo masculino quanto para indivíduos do sexo feminino, foram elas: AcrS/N-ENP, S-AcrS/ENA-ENP, N-ASPt/Sf1-C1MS. Em Po-N/Co-Go e Co-Gn/N-POMxN, a tendência maior foi verificada para indivíduos sexo masculino no final do crescimento. O autor considerou esses achados importantes para orientar tratamentos relacionados às características craniofaciais dos indivíduos portadores de SD em todas as áreas da saúde.

Em 2008, Alio et al. realizaram estudo longitudinal com grupo controle composto de 22 indivíduos do sexo masculino e 16 do sexo feminino não portadores de qualquer síndrome ou deformidades

craniofaciais e grupo experimental de 25 indivíduos do sexo masculino e 22 do sexo feminino portadores de SD. O objetivo dos autores foi comparar o crescimento da base do crânio entre esses indivíduos e o dimorfismo sexual em relação a esse fator dentro dos dois grupos. Foram estudadas radiografias cefalométricas laterais obtidas dos indivíduos do grupo controle com idade inicial de 10 anos. Na segunda avaliação, os indivíduos possuíam 13 anos de idade. No grupo de indivíduos síndrômicos, a idade inicial era de 7 a 16 anos e a final, de 14 a 18 anos. Para avaliação da base anterior do crânio foram utilizados os fatores cefalométricos S-N e CC-N (distância do ponto pterigomaxilar- localizado na parte mais superior da fossa pterigomaxilar- ao násio). A base posterior do crânio foi avaliada por meio dos fatores S-Ba (distância entre sela e basio) e CC-Po (distância entre pterigomaxilar e pório). Os autores avaliaram ainda o crescimento total do crânio por meio do fator N-Ba (distância entre nasio e basio) e a angulação da base do crânio pelos ângulos SNBa e NBa/plano de Frankfort. Por meio dos resultados, os autores encontraram menor comprimento em todas variáveis estudadas resultando em menor comprimento total da base do crânio nos indivíduos portadores de SD em relação ao grupo controle. Os autores observaram que o crescimento da base do crânio diminui com o aumento da idade e cessa aos 15 anos em indivíduos portadores de SD e aos 18 a 20 anos no grupo controle. Esse fato coincide com o fim do crescimento do osso nasal e em Ba. Em relação às diferenças entre os sexos, observaram que indivíduos do sexo masculino apresentaram medidas maiores do que do sexo feminino. Citaram que esse fato deve ser considerado no diagnóstico cefalométrico de indivíduos portadores de síndrome de Down.

## **2.6 Síndrome de Down e SAHOS**

Em 1991, Marcus et al. avaliaram 53 indivíduos portadores de SD com idades entre 2 semanas a 51 anos de idade por meio de exame polissonográfico. As crianças foram avaliadas por um período de 1 a 2 horas enquanto dormiam em laboratório específico para distúrbios do sono em hospital infantil. Este exame apresentou alterações em 77% dos indivíduos avaliados e, entre todas as crianças, 45% obtiveram o diagnóstico de SAHOS. Concluíram que essa alteração é comum em indivíduos com SD e em muitos casos ocorre mesmo sem suspeitas clínicas evidentes da doença, além disso, relataram que a apnéia obstrutiva possui prevalência semelhante em todas as idades avaliadas, desde neonatais até adultos. Os autores citaram fatores que predisõem os indivíduos com SD à SAHOS como hipoplasia do terço médio da face e da mandíbula, glossoptoses, hiperplasia de tonsilas palatinas e faríngeas que causam redução do diâmetro das VAS. Acrescentaram ainda as conseqüências fisiológicas oriundas da SAHOS como hipertensão pulmonar e cardiopatias congestivas decorrentes da hipoxemia e acidose respiratória durante o sono. Concluíram que o diagnóstico e tratamento prévios de alterações como a SAHOS podem garantir melhoras significativas na qualidade de vida desses indivíduos.

No I Consenso em Ronco e Apnéia, em 2000, Pinto L. et al. sugeriram que, em indivíduos com síndromes e malformações crânio-faciais portadores de SAHOS, recomenda-se, primeiro, a cirurgia de tonsilectomia; nos casos sem melhora, o uso do CPAP e/ou traqueostomia, enquanto estiver em tratamento para correção das deformidades. Tais condutas devem ser realizadas em serviços multidisciplinares.

Resta et al., em 2003, relataram que a alta prevalência da SAHOS em indivíduos com SD pode ser explicada por diversos fatores anatômicos, como hipoplasia mandibular e do terço médio da face, macroglossia, tonsilas palatina e faríngea aumentadas e glossoptose (deslocamento da língua para baixo e para trás), além disso, citaram a

prevalência de obesidade, hipotireoidismo e hipotonia generalizada como fatores predisponentes à apnéia obstrutiva. Relataram que estudos envolvendo adultos com SAHOS são escassos. Nesse estudo foram avaliadas desordens respiratórias durante o sono em uma amostra de 6 adultos portadores de SD (3 do sexo masculino e 3 do feminino) por meio de exame polissonográfico. Para isso, o sono dos indivíduos foi monitorado durante oito horas no período noturno. Foram realizados encefalograma, eletro-oculograma, eletrocardiograma, avaliação da respiração nasal ou bucal, medição da saturação de oxihemoglobina, medição do ronco e da posição do corpo durante o sono. Foram obtidos os IAHS, sendo que dos 6 adultos avaliados, 5 possuíam IAH maior que 10, considerado como valor positivo para SAHOS. Concluíram que a respiração de indivíduos adultos portadores de SD é influenciada por diversos fatores como idade, anormalidades nas VAS ou alterações patológicas como cardiopatias.

Soares et al., em 2004, revisaram estudos sobre distúrbios respiratórios em crianças com SD com o objetivo de verificar o motivo pelo qual essas crianças estão predispostas a problemas respiratórios e infecções recorrentes. Relataram que mais da metade das admissões hospitalares, são decorrentes de problemas respiratórios causados principalmente por obstrução das VAS, doenças das vias aéreas inferiores, cardiopatias congênitas, hipertensão pulmonar, hipoplasia pulmonar, apnéia obstrutiva do sono, imunodeficiência, obesidade relativa e hipotonia. Afirmaram ainda que a maioria dos textos não fazem referência a esses distúrbios e que há falta de pesquisa sobre o assunto. Citaram a importância da atuação de equipe multidisciplinar para diminuir a alta morbidade e mortalidade existente nos portadores da SD.

Donnely et al., em 2004, avaliaram 16 indivíduos do sexo masculino e 11 do sexo feminino portadores de SD por meio do exame de ressonância magnética que englobou imagens axiais e sagitais das VAS

desde a parte mais superior da nasofaringe até o nível mais inferior da traqueia cervical. Foram incluídos no estudo indivíduos que já haviam sido submetidos à cirurgia para remoção das tonsilas faríngeas e palatinas, mas que continuaram apresentando SAHOS após a cirurgia. Após avaliação dos exames, os autores observaram que a maior causa da persistência da doença deveu-se à presença de macroglossia em 74% dos indivíduos avaliados, glossoptose (em 63% dos indivíduos), hipertrofia recorrente da tonsila faríngea (em 63%), hipertrofia recorrente da tonsila palatina (30%) e colapso da hipofaringe em 22% dos casos. Os autores citaram que a identificação de estruturas anatômicas que causam a persistência de SAHOS é útil para avaliar quanto um determinado procedimento cirúrgico irá beneficiar o indivíduo além de ser essencial na decisão acerca do procedimento mais indicado para cada paciente.

Shott et al., em 2006, realizaram estudo longitudinal com 65 crianças portadoras de SD durante cinco anos. Os autores concluíram que crianças portadoras de SD devem ser avaliadas por estudo polissonográfico desde 3 a 4 anos, mesmo sem relatos de ronco pelos pais, visto que ao compararem resultados do exame polissonográfico com relatos dos pais sobre a presença de anormalidades no sono de seus filhos, concluíram que são desconsiderados fatos essenciais para diagnóstico de distúrbios do sono. Nesse estudo 57% das crianças apresentavam SAHOS sendo que 69% dos pais das crianças relataram não existir alterações no sono de seus filhos. Entretanto, os resultados do exame polissonográfico apresentaram alterações compatíveis com distúrbios do sono.

Ng et al., em 2006, relataram que crianças portadoras de SD estão propensas a desenvolver SAHOS por uma combinação de fatores, tais como, obstrução de VAS, hipoplasia maxilar, micrognatia, e hipotonia muscular. Nesse estudo, foram avaliadas 22 crianças portadoras de SD e um grupo controle composto de 22 crianças roncadoras habituais. Todas foram submetidas a exame polissonográfico.

Os autores concluíram que a prevalência de SAHOS em crianças do grupo controle (com presença de ronco habitual) e as portadoras de SD é semelhante, sendo que o índice de apnéia e hipopnéia, que mede a severidade da doença, é maior em crianças com SD. Além disso, também encontraram relação positiva entre aumento da idade e prevalência de SAHOS.

Fitzgerald et al., em 2007, realizaram estudo polissonográfico em 33 crianças portadoras de SD com média de idade de 4,9 anos portadoras de SD; nenhuma havia sido submetida à tonsilectomia e apenas 9% eram obesas. Concluíram que 97% eram portadoras da SAHOS e apresentavam alto valor no IAH. Os autores sugeriram a inclusão de exames polissonográficos na rotina de indivíduos com SD.

Guimarães et al., em 2008, com o objetivo de avaliar se indivíduos portadores de SD possuíam macroglossia verdadeira, comparou, por meio de ressonância magnética, o tamanho da língua (diâmetro ântero-posterior e área, calculada automaticamente), distância intermandibular, distância mento-clívus e mento e distância do ponto mais anterior da vértebra atlas ao mento desses indivíduos com indivíduos não portadores de SD com média de idade de 14,9 e 15,8 anos respectivamente. Concluíram que a área e volume da língua apresentaram-se significativamente menores nos indivíduos com SD, porém o tamanho da língua em relação aos parâmetros craniofaciais foi maior nesses indivíduos do que no grupo controle. Portanto, o grupo experimental não possuía macroglossia verdadeira e sim relativa ao tamanho da cavidade bucal.

### **3 PROPOSIÇÃO**

O propósito neste estudo é comparar, por meio da análise em radiografias cefalométricas, em norma lateral, as características anatômicas craniofaciais associadas às VAS entre indivíduos portadores de SD, indivíduos portadores de SAHOS e indivíduos não sindrômicos e sem anomalias craniofaciais. Além disso, verificar a existência de dimorfismo sexual em relação a essas alterações nos grupos estudados.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

O projeto para realização do presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Estadual Paulista, Campus de São José dos Campos – Faculdade de Odontologia sob o protocolo nº103/2007/2006-PH/CEP (Anexo A).

### **4.1 Seleção da amostra**

Para realização deste trabalho, foram selecionadas 98 radiografias cefalométricas laterais, sendo:

- a) vinte e seis de indivíduos com diagnóstico de SAHOS confirmado por exame polissonográfico, sendo 18 indivíduos do sexo masculino com idades entre 20 e 70 anos e 8 do sexo feminino na faixa etária de 30 a 57 anos. As radiografias foram obtidas em um mesmo centro de radiologia odontológica assim como os exames polissonográficos foram realizados em uma mesma clínica especializada em distúrbios do sono. Ambos os exames pertencem ao arquivo de uma clínica particular;
- b) quarenta e três radiografias cefalométricas de indivíduos portadores de SD, sendo 19 de indivíduos do sexo masculino com idades entre 18 e 30 anos e

24 de indivíduos do sexo feminino na faixa etária de 18 a 34 anos. Essas radiografias pertencem ao arquivo da Disciplina de Radiologia da Faculdade de Odontologia de São José dos Campos da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho;

- c) vinte e nove radiografias de indivíduos não portadores de SD e/ou de sintomas relativos à SAHOS, sendo 11 indivíduos do sexo masculino na faixa etária de 18 a 29 anos e 18 do sexo feminino com idades entre 19 e 35 anos. As radiografias pertencem ao arquivo de uma clínica particular de ortodontia.

Os critérios para seleção das radiografias cefalométricas de indivíduos portadores de SAHOS foram:

- a) pertencerem a indivíduos com idades a partir de 18 anos;
- b) radiografias iniciais de indivíduos que foram encaminhados ao tratamento ortodôntico por médico especialista (otorrinolaringologista), para tratamento de apnéia obstrutiva do sono por meio de aparelhos intrabucais;
- c) indivíduos que possuíssem laudo de exame polissonográfico que confirmasse o diagnóstico de SAHOS, realizado em clínica especializada

conforme protocolo preconizado pela Sociedade Brasileira do Sono no I Consenso em Ronco e Apnéia do sono (Pinto L. et al., 2000), incluindo o valor do IAHL, índice de massa corporal (IMC), tempo total de sono e tempo de sono em cada estágio, frequência cardíaca média e saturação basal de oxihemoglobina (SaCO<sub>2</sub>).

Para a seleção da amostra de indivíduos portadores de SD, foram examinadas 144 radiografias cefalométricas laterais e dessas, 43 foram escolhidas de acordo com os seguintes critérios:

- a) pertencerem a indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos;
- b) radiografias com qualidade suficiente para interpretação e execução da análise;

Para seleção do grupo controle foram observadas as seguintes condições em relação aos indivíduos:

- a) que apresentassem ficha clínica com informações completas sobre condições sistêmicas;
- b) com idade igual ou superior a 18 anos,
- c) não sindrômicos;
- d) que não roncavam;
- e) não relatavam sonolência diurna;
- f) não faziam uso de medicamentos que induzissem ao sono (hipnóticos ou neurolépticos);

- g) não terem sido submetidos a tratamento cirúrgico ortognático, das vias aéreas ou tratamento ortodôntico prévio,
- h) não possuíssem problemas respiratórios ou neurológicos;
- i) não obesos;
- j) não possuíssem maloclusão esquelética ou dentária acentuada (foram consideradas neste estudo como controle radiografias de indivíduos que procuraram tratamento ortodôntico devido à presença de pequenas alterações dentárias que não interferissem no diâmetro das vias aéreas superiores).

Outro critério de seleção utilizado em todas as radiografias foi que não apresentassem a imagem do palato mole em formato de “V” invertido o que, segundo, McNamara Jr.(1984), representa que o indivíduo deglutiu no momento da aquisição da imagem o que pode interferir nas mensurações relacionadas a essa estrutura.

#### **4.2 Divisão da amostra**

A amostra foi dividida em três grupos:

- a) grupo 1- radiografias de indivíduos portadores de SAHOS;
- b) grupo 2- radiografias de indivíduos portadores de SD;

c) grupo 3 – grupo controle.

Os três grupos foram subdivididos de acordo com o sexo.

### **4.3 Digitalização das radiografias cefalométricas**

O scanner de mesa, *EPSON Perfection 4990 Photo* (*Epson America Inc., Long Beach, Califórnia, USA*) com leitor de transparência acoplado e seu respectivo *software SilverFast® SE 6* foi utilizado para a digitalização das radiografias.

As radiografias cefalométricas foram digitalizadas com resolução de 300dpi e as imagens salvas no formato TIFF (*Tagged Image File Format*) sem compressão.

### **4.4 Análise cefalométrica**

As análises cefalométricas foram realizadas por um único avaliador e de forma computadorizada por meio do programa *Radiocef Studio 2.0* (*Radiomemory, Belo Horizonte - MG*). Esse programa possui ferramentas específicas para realização dos traçados cefalométricos, dentre elas, opções de análises pré-determinadas além da disponibilidade de recursos para criar novas análises ou modificar as já disponíveis. Além disso, o programa oferece recursos para facilitar a identificação dos pontos tais como: alterações de brilho e contraste, ampliação ou redução da imagem, realce de bordas, pseudocoloração e inversão de imagem.

No presente estudo, para avaliação das VAS e estruturas relacionadas, foi utilizada a análise de Apnéia do Sono que consta na lista de análises do programa e baseia-se nos trabalhos de Simões (2002) e Pinto A. (2000). Porém, para maior padronização na marcação dos pontos e remoção daqueles que não interferiam nos fatores estudados, essa análise foi editada por meio da ferramenta *Mixcef* presente no *menu* “Análise” do programa. Nessa edição foram inseridas ferramentas representadas por planos de referência que facilitaram a padronização na marcação dos pontos. A nova análise gerada a partir dessa modificação foi denominada Apnéia do Sono Modificada. Nesta foram utilizados 28 pontos cefalométricos que estão descritos no Quadro 1 e ilustrados na Figura 3.

Quadro 1- Descrição dos pontos utilizados no presente estudo (continua)

	Ponto	Definição
1	Sela (S)	centro da imagem da sela turca;
2	Násio (N)	ponto mais anterior da sutura fronto-nasal;
3	Órbital (Or)	ponto mais inferior do contorno da órbita;
4	Pório(Po)	ponto mais superior do conduto auditivo externo;
5	Espinha nasal anterior (ENA)	ponto mais anterior da maxila;
6	Espinha nasal posterior (ENP)	ponto mais posterior da maxila;
7	Parede Posterior da Faringe Superior (PPFS)	ponto mais superior do contorno da parede posterior da faringe determinado pela extensão da linha ENA-ENP;
8	Palato Posterior 1 (PP1)	ponto mais superior do contorno da parede anterior do palato mole determinado pela extensão da linha ENA-ENP;
9	Palato Posterior 2 (PP2)	ponto marcado no centro da linha ENP-P projetado no contorno da parede posterior do palato mole, orientado por uma paralela ao plano oclusal;

Quadro 1- Descrição dos pontos utilizados no presente estudo (conclusão)

	Ponto	Definição
10	PP2'	projeção de PP2 na parede posterior da faringe;
11	Anterior da atlas (AA)	ponto mais anterior da vértebra Atlas;
12	Parede Posterior da Faringe Média (PPFM)	ponto do contorno posterior da parede da faringe determinado pela extensão do plano oclusal;
13	Parede anterior da Faringe Média (PAFM)	ponto do contorno anterior da parede da faringe determinado pela extensão do plano oclusal;
14	Palato mole (P)	ponto mais inferior da imagem do palato mole;
15	Ponta da língua (PI)	ponto mais anterior da ponta da língua;
16	Base da língua (BI)	ponto onde a base da língua toca o contorno da base da mandíbula;
17	Dorso da língua (DI)	ponto mais superior do contorno da língua,
18	B-Go	ponto localizado na parede faringeana posterior, determinado pela extensão da linha que sai do ponto B ao ponto Go;
19	C3	ponto mais inferior e anterior da terceira vértebra;
20	Hióide (H)	ponto mais superior e anterior do corpo do osso hióide;
21	Gônio (Go)	ponto onde a bissetriz do ângulo formado pela tangente à borda posterior do ramo e pela tangente ao limite inferior do corpo da mandíbula intercepta o contorno mandibular;
22	Mentoniano (Me)	ponto mais inferior do contorno da sínfise mandibular;
23	Ponto B	ponto mais posterior da concavidade da sínfise mandibular;
24	Gônio cefalométrico (Goc)	formado pela união da tangente do corpo da mandíbula e da borda mais posterior do ramo da mandíbula;
25	C3'	projeção do ponto C3 na parede posterior da hipofaringe, determinado pela extensão da linha H-C3;
26	H'	projeção do ponto H na parede anterior da hipofaringe, determinado pela extensão da linha H-C3;
27	Incisal do incisivo inferior (Iii)	ponto na borda incisal do incisivo central inferior;
28	Ponto posterior de Downs (Ppd)	ponto médio da distância entre a cúspide mesial do primeiro molar superior e cúspide mesial do primeiro molar inferior.

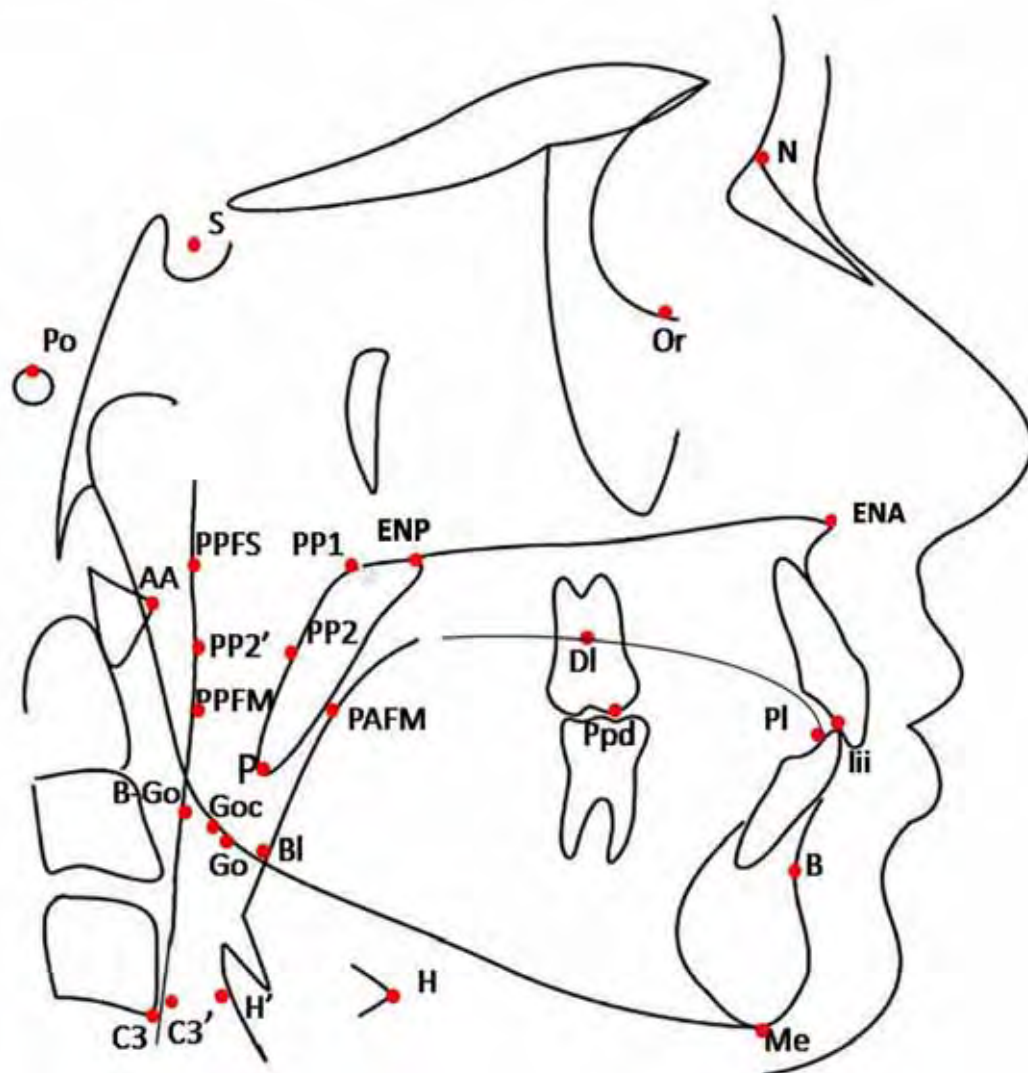


Figura 3 – Esquema representando os pontos cefalométricos utilizados na análise Apnéia do Sono Modificada.

Foram utilizados 4 planos de referência para orientação no momento da marcação dos pontos cefalométricos com a finalidade de proporcionar maior padronização durante esse procedimento. Esses planos estão descritos no Quadro 2 e representados na Figura 4.

Quadro 2 – Planos de referência para marcação de pontos cefalométricos

Planos de Referência	Descrição
Plano de Frankfurt	Linha Po-Or
Plano Oclusal	Linha Ppd-lii
Plano Palatino	ENA-ENP
Plano Mandibular	Go-Me

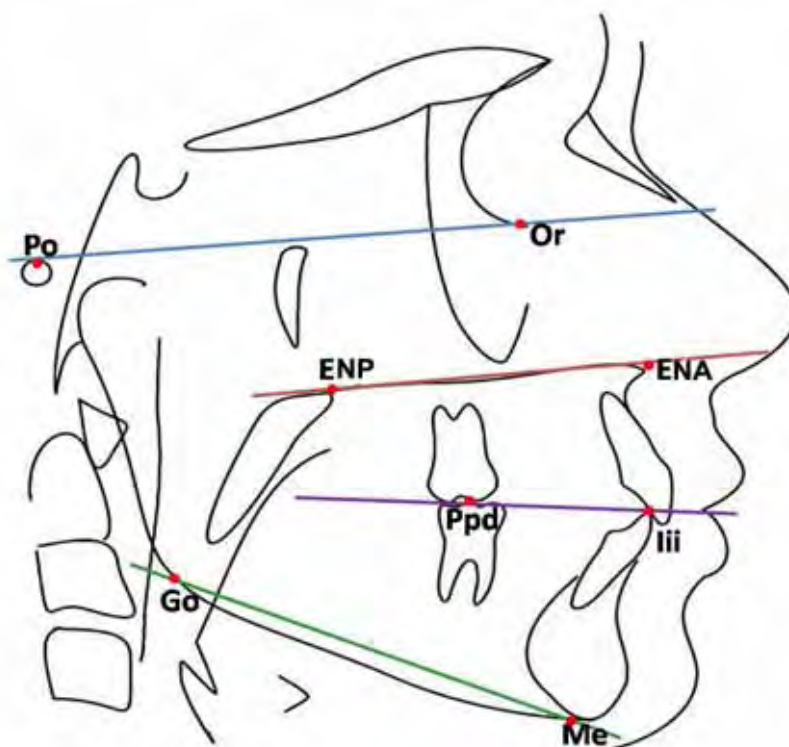


Figura 4– Planos horizontais utilizados como referência durante a marcação dos pontos cefalométricos : plano de Frankfurt (Po-Or), plano palatino (ENA-ENP), plano oclusal (Ppd-lii) e plano mandibular (Go-Me).

A partir dos 28 pontos cefalométricos demarcados, foram geradas 14 medidas lineares denominadas fatores cujos valores foram obtidos em milímetros (Quadro 3 e Figura 5).

Quadro 3 – Descrição dos fatores gerados após a marcação dos 28 pontos cefalométricos

	Abreviatura	Descrição
1	S- N	Base anterior do crânio
2	ENA-ENP	linha biespinhal, expressa o comprimento da maxila
3	Goc- Me	expressa o comprimento linear do corpo mandibular
4	AA- ENP	distância linear entre a vértebra atlas e a espinha nasal posterior
5	PPFS- PP1	espaço faríngeo superior
6	PP2- PP2'	Espaço póstero-palatal mediano
7	ENP-P	comprimento do palato mole
8	PPFM- PAFM	espaço faríngeo médio
9	B-Go/BI	espaço aéreo posterior
10	C3- H	distância linear entre terceira vértebra e o corpo do hióide
11	PM-H	distância do hióide a uma perpendicular ao plano mandibular
12	BI-PI	comprimento da língua
13	DI-PI/BI	altura da língua
14	C3'-H'	espaço aéreo inferior

O programa Radiocef Studio 2 (Radiomemory, Belo Horizonte - MG) foi utilizado para realização das análises cefalométricas.

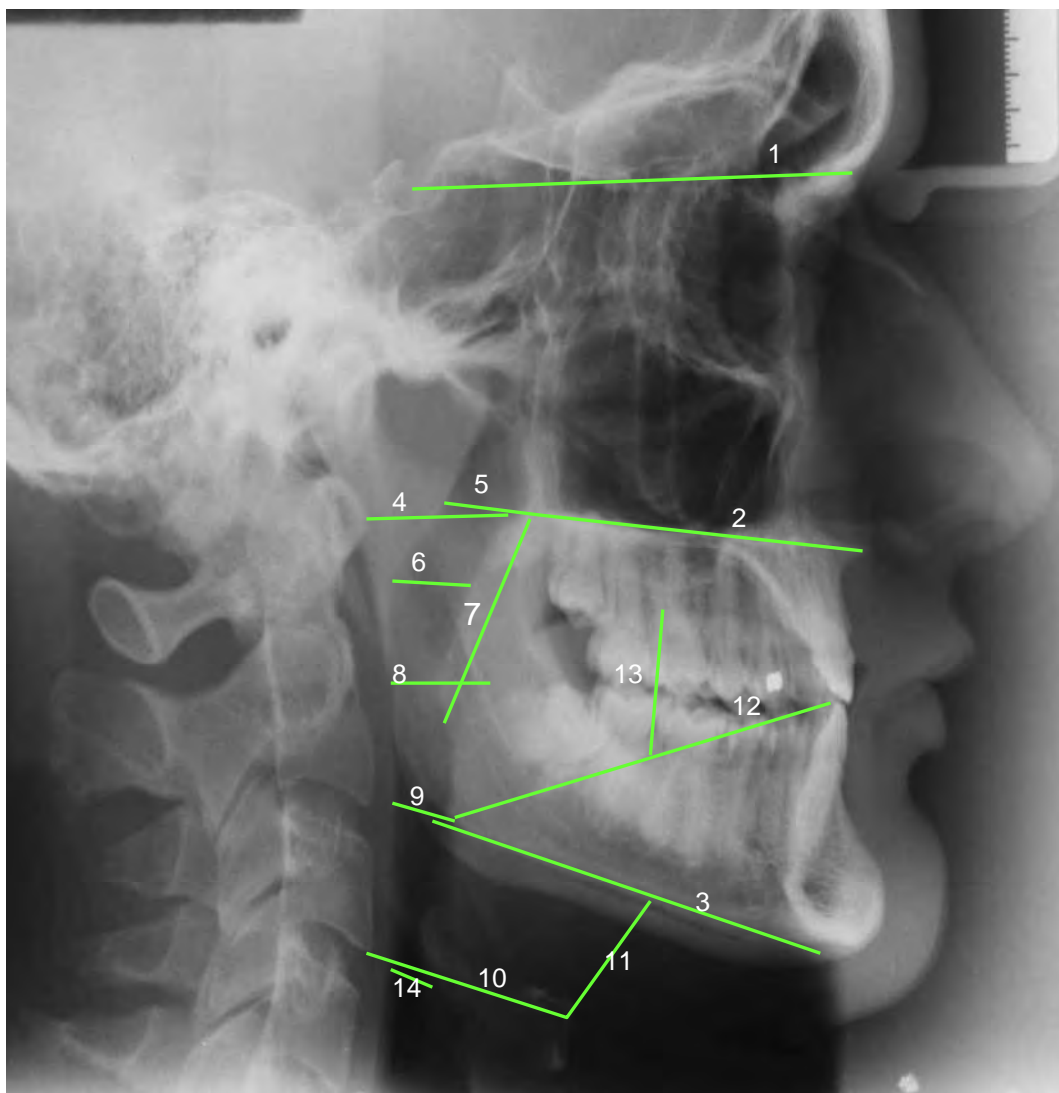


Figura 5- Representação dos fatores gerados após marcação dos pontos na análise cefalométrica Apnéia do Sono Modificada.

Os valores de cada fator foram obtidos na opção “Fatores” do programa Radiocef (Figura 6) e, foram salvos e identificados por meio do nome de cada indivíduo.

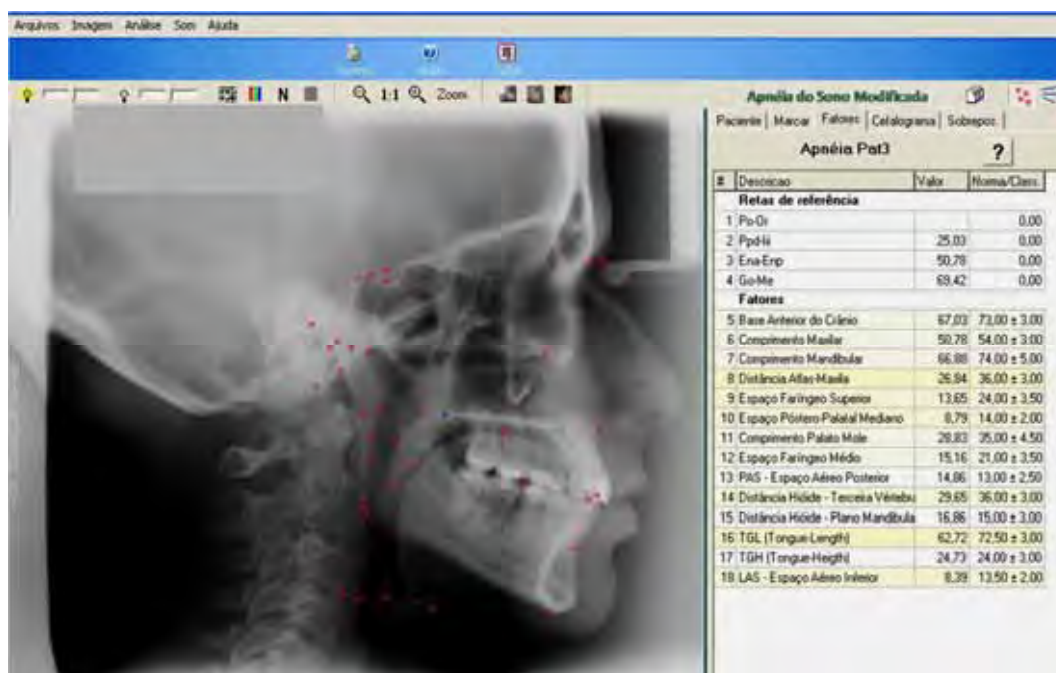


Figura 6 – Exemplo da obtenção de fatores (medidas lineares) por meio do programa Radiocef Studio 2.0 (Radiomemory, Belo Horizonte - MG) após demarcação dos pontos.

Após obtenção das medidas, as mesmas foram transferidas para o programa Microsoft Excel for Windows, versão 2007 (Microsoft Corporation, Washington, USA) para realização da análise estatística. Com a finalidade de controlar possíveis erros sistemáticos, as medições foram realizadas em ordem aleatória. Além disso, para reduzir a possibilidade de ocorrência de erros casuais, as mensurações foram repetidas com intervalo de trinta dias uma da outra e obteve-se a média entre as medidas das duas marcações (Houston, 1971).

A média de cada fator obtido em um grupo foi comparada com as homólogas nos demais grupos para verificar a existência ou não de diferenças estatisticamente significantes entre elas.

#### 4.5 Análise estatística

Com a finalidade de se avaliar o erro intraexaminador, as medidas foram obtidas duas vezes com intervalo de trinta dias uma da outra. Os resultados das duas leituras de cada medida foram comparados por meio da Análise de Regressão Linear simples o tipo  $Y = aX + b$ , onde  $X$  e  $Y$  representam as medidas realizadas nos dois tempos respectivamente, e “a” e “b” são coeficientes dessa regressão. Para se verificar a ausência de erros aleatórios e sistemáticos, o coeficiente “a” deveria ser igual a 1, e o coeficiente “b” deveria ser igual a 0, assim,  $Y = X$ , ou seja, a segunda leitura não diferiria estatisticamente da primeira. A verificação dessas condições foi realizada por meio do teste t de *Student*, com nível de significância de 5% ( $\alpha=0,05$ ), que testou se a hipótese “ $H_0 = 'a'$  não difere estatisticamente de um” era verdadeira. O mesmo teste foi empregado para testar se a hipótese “ $H_0 = 'b'$  não difere estatisticamente de zero” era verdadeira. A terceira condição foi que o valor do coeficiente de regressão  $r$  fosse igual ou maior a 0,90, o que indicaria que noventa por cento ou mais dos valores da primeira leitura não diferiram estatisticamente dos valores da segunda leitura. Uma vez que todas as condições fossem satisfeitas, as médias dos valores entre a primeira e a segunda leitura poderiam ser utilizadas para a análise estatística.

Tendo em vista que a análise Apnéia do Sono estabelece valores padrão distintos para o sexo masculino e feminino, no presente estudo, as comparações entre os grupos foram realizadas dividindo-se a amostra por sexo.

As médias do grupo controle foram, primeiramente, comparadas com o valor padrão da análise Apnéia do Sono por meio do teste z para avaliar se existia ou não diferença estatisticamente significativa entre o grupo 3 e os valores padrão. Posteriormente, as médias de cada medida em cada grupo (1, 2 e 3) foram comparadas por

meio da análise de variância (ANOVA) fator único sem repetição, com nível de significância de 5% ( $\alpha=0,05$ ), para testar se a hipótese “ $H_0$ : não existe diferença estatisticamente significativa entre os grupos” era verdadeira. Nos casos em que foram encontradas diferenças estatisticamente significantes, foi aplicado o teste *post-hoc* de Tukey para identificar quais fatores (medidas em milímetros) diferiram entre si.

As médias de cada medida também foram comparadas entre os indivíduos do sexo masculino e do feminino em cada grupo por meio do teste *t* de Student, com  $\alpha=0,05$ , para testar se a hipótese “ $H_0$ : não existe diferença estatisticamente significativa entre os indivíduos do sexo feminino e os do sexo masculino” é verdadeira.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Análise dos resultados do erro intraexaminador**

Nos resultados do teste da Análise de Regressão Linear Simples utilizado para avaliar o erro intraexaminador não verificamos diferenças estatisticamente significantes entre a primeira e a segunda leitura das 14 medidas estudadas, tendo sido satisfeitas as condições:  $r > 0,90$ ;  $p_{a=1} > 0,05$ ;  $p_{b=0} > 0,05$ . Portanto, a média entre a primeira e a segunda leitura de cada medida foi empregada no cálculo dos fatores analisados.

### **5.2 Estatística descritiva**

O número de indivíduos em cada grupo, assim como a média e desvio padrão correspondentes às medidas dos indivíduos do sexo masculino e dos indivíduos do sexo feminino estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Média (M) e desvio padrão (DP) dos 14 fatores analisados e número de indivíduos (n) em cada grupo estudado

Fatores (mm)	sexo	Grupo 1 (n=26)			Grupo 2 (n=43)			Grupo 3 (n=29)		
		n	M*	DP	n	M*	DP	n	M*	DP
S- N	M	18	74,8	3,3	24	65,7	4,3	11	76,1	4,3
	F	8	68,4	3,93	19	61,4	4,32	18	69,7	3,12
ENA-ENP	M	18	56,9	5,1	24	46,2	5,2	11	60	5
	F	8	48,8	4,64	19	43,22	3,73	18	53,21	2,83
Goc- Me	M	18	71,1	3,2	24	73,8	4,8	11	79,3	4,1
	F	8	68,68	6,96	19	68,23	6,12	18	73,92	6,38
AA- ENP	M	18	37,3	4,1	24	43,6	5	11	40,8	2,3
	F	8	37,25	6,9	19	39,61	4,28	18	39,89	4,41
PPFS- PP1	M	18	14,4	3,5	24	11,8	4,9	11	19,9	2,9
	F	8	16,75	3,78	19	10,78	3,96	18	20,1	3,51
PP2- PP2'	M	18	7,5	2,5	24	9,5	3,6	11	14,1	2,1
	F	8	6,67	2,51	19	8,62	3,39	18	13,9	2,48
ENP-P	M	18	43,3	4,5	24	39	4,2	11	34,7	3,8
	F	8	41,14	3,14	19	35,91	4,2	18	33,02	4,84
PPFM- PAFM	M	18	15,1	2,8	24	20	4,3	11	19,5	2,4
	F	8	12,01	2,74	19	17,21	3,58	18	17,77	3,36
B-Go/BI	M	18	12,1	3,2	24	14	4,3	11	14,5	3,6
	F	8	7,12	1,57	19	14,65	4,13	18	11,87	2,94
C3- H	M	18	43,4	5,1	24	43,8	5,5	11	40,8	4,3
	F	8	41,68	7,09	19	39,44	6,23	18	34,27	3,71
PM-H	M	18	26	6,5	24	26,1	7,3	11	19,8	4,8
	F	8	23,88	7,26	19	27,26	6,64	18	20,52	15,32
BI-PI	M	18	73,9	4,9	24	70	5	11	73,4	4,9
	F	8	67,76	6,21	19	64,98	6,49	18	69,88	6,15
DI-PI/BI	M	18	24	2,7	24	21,1	4,2	11	24,4	4,2
	F	8	19,98	3,03	19	18,15	2,75	18	22,38	3,76
C3'-H'	M	18	6,1	2	24	7,7	3,3	11	16,8	5,4
	F	8	6,08	2,35	19	7,16	2,9	18	11,74	2,86

Grupo 1: Portadores de SAHOS; Grupo 2: portadores de SD; Grupo 3: controle. M – masculino; F- feminino. \* Medidas em milímetros.

### 5.3 Comparação entre grupo controle e valores padrão

Os resultados do teste z, utilizado para comparação das médias das medidas do grupo controle e dos valores padrão da análise Apnéia do Sono (Simões, 2002), estão representados na Tabela 2 e Figura 7 para o sexo feminino e na Tabela 3 e Figura 8 para o sexo masculino. Observa-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre esses dois grupos tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino ( $p > 0,05$ ).

Tabela 2 – Média (M), desvio padrão (DP), e valor de p das 14 medidas lineares (mm) no grupo 3 e padrão para o sexo feminino após aplicação do teste z

Fatores	grupo 3		valores padrões		valor de p*
	M (mm)	DP	M (mm)	DP	
S- N	69,70	3,11	73	3,0	0,2858
ENA-ENP	53,20	2,82	54	3,0	0,7964
Goc- Me	73,92	6,37	74	5,0	0,9883
AA- ENP	39,88	5,42	36	3,0	0,2335
PPFS- PP1	20,09	3,50	24	3,5	0,2780
PP2- PP2'	13,90	2,48	14	2,0	0,9618
ENP-P	33,02	4,83	35	4,5	0,6703
PPFM-PAFM	17,77	3,36	21	3,5	0,3683
B-Go/BI	11,87	2,93	13	2,5	0,6643
C3- H	34,27	3,70	36	3,0	0,5808
PM-H	20,51	15,32	15	3,0	0,2398
BI-PI	69,87	6,14	72,5	3,0	0,4308
DI-PI/BI	22,38	3,76	24	3,0	0,6049
C3'-H'	11,74	2,85	13,5	2,0	0,4049

\*Nível de significância: 5%

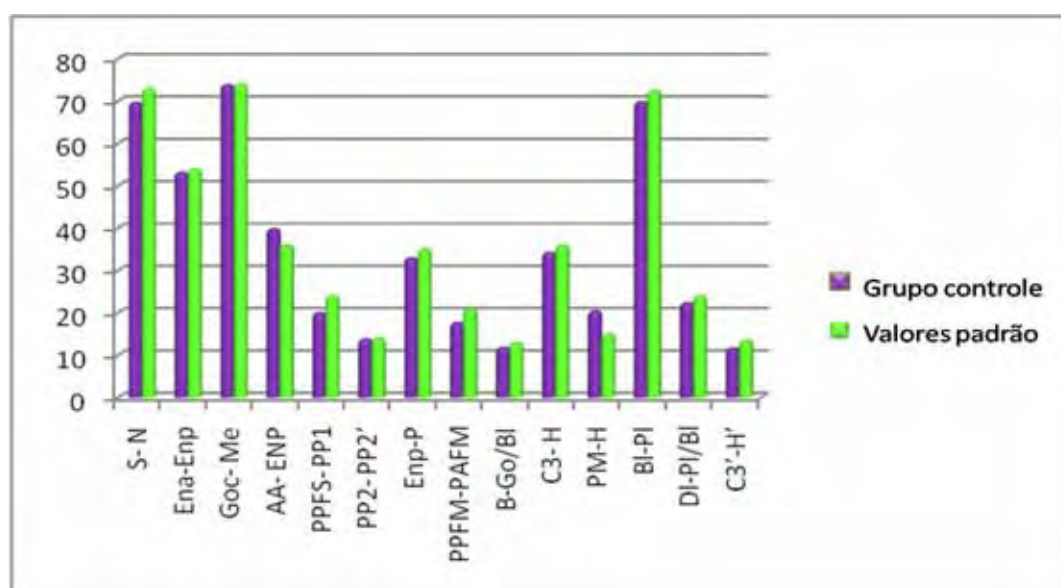


Figura 7 – Gráfico de comparação entre valores dos fatores em milímetros do grupo controle e dos valores padrão nos indivíduos do sexo feminino.

Tabela 3 – Média (M), desvio padrão (DP), e valor de p das 14 medidas lineares (mm) no grupo 3 e padrão para os indivíduos do sexo masculino após aplicação do teste z

Fatores	grupo 3		valores padrões		valor de p*
	M(mm)	DP	M(mm)	DP	
S- N	76,10	4,34	80	2,00	0,1031
ENA-ENP	60,02	4,97	62,5	4,00	0,5625
Goc- Me	79,26	4,12	84,5	5,00	0,3099
AA- ENP	40,83	2,32	36	3,50	0,1758
PPFS- PP1	19,91	2,84	26	4,00	0,1367
PP2- PP2'	14,11	2,04	12	3,00	0,4894
ENP-P	34,68	3,75	34	5,00	0,8944
PPFM-PAFM	19,45	2,41	22	4,50	0,5761
B-Go/BI	14,45	3,57	15,5	3,50	0,7749
C3- H	40,81	4,29	41	3,50	0,9614
PM-H	19,79	4,80	19	6,00	0,8969
BI-PI	73,39	4,88	79	5,00	0,2819
DI-PI/BI	24,38	3,56	29,5	3,00	0,1084
C3'-H'	16,77	5,37	17,5	4,00	0,8617

\*Nível de significância: 5%

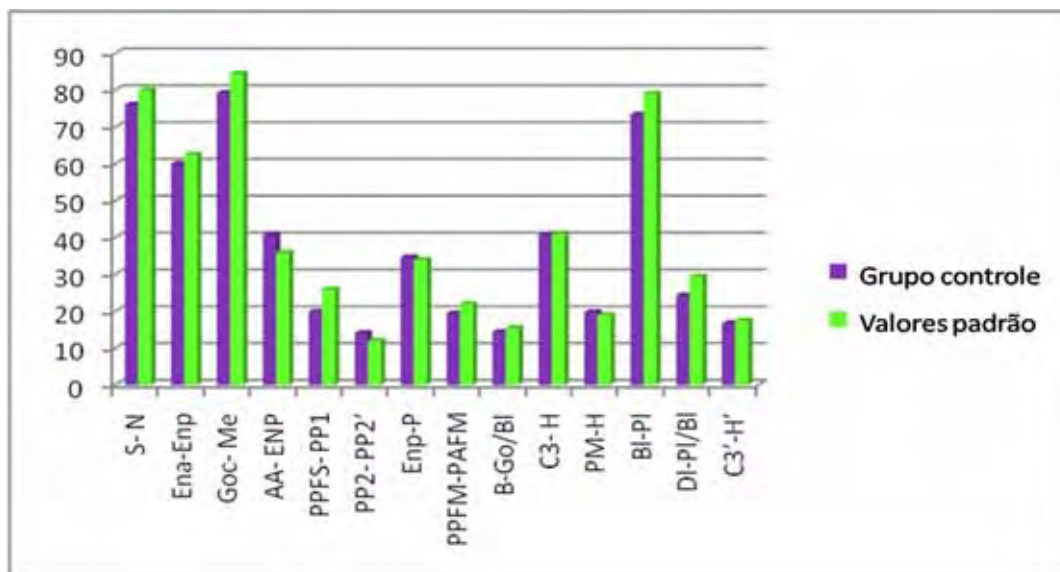


Figura 8 - Gráfico de comparação entre valores dos fatores em milímetros do grupo controle e dos valores padrão nos indivíduos do sexo masculino.

Como não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores padrão e do grupo controle, os outros grupos (1 e 2) foram comparados entre si e com o grupo controle apenas.

#### 5.4 Comparação entre os grupos

Cada fator analisado foi comparado entre os três grupos estudados por meio da análise ANOVA fator único ao nível de 5 % de significância. As médias dos fatores foram comparadas separadamente por sexo. Nas medidas em que se verificou diferença estatisticamente significativa foi aplicado o teste de Tukey. Os valores de p das comparações e resultados do teste de Tukey para os três grupos estão representados na Tabela 4. As Figuras 9 e 10 correspondem à representação gráfica das comparações entre os 3 grupos para os indivíduos do sexo masculino e para os indivíduos do sexo feminino respectivamente.

Tabela 4 - Valores de  $p$  e resultados do teste de Tukey para as comparações de cada fator nos três grupos avaliados

Fatores (mm)	Masculino		Feminino	
	valor de $p^*$	Tukey	valor de $p^*$	Tukey
S- N	0,000	2<1=3	0,000	2<1=3
ENA-ENP	0,000	2<1<3	0,000	2<1<3
Goc- Me	0,000	1<2<3	0,023	2=1<3
AA- ENP	0,000	1<3<2	0,492	NS
PPFS- PP1	0,000	2<1<3	0,000	2<1<3
PP2- PP2'	0,000	1<2<3	0,000	1<2<3
ENP-P	0,000	3<2<1	0,000	3<2<1
PPFM-PAFM	0,000	1<2=3	0,000	1<2=3
B-Go/BI	0,173	NS	0,000	1<3<2
C3- H	0,264	NS	0,003	3<1=2
PM-H	0,025	3<1=2	0,193	NS
BI-PI	0,028	2<3=1	0,071	NS
DI-PI/BI	0,014	2<1=3	0,001	2=1<3
C3'-H'	0,000	1=2<3	0,000	1=2<3

\*Nível de significância: 5%. NS- diferença estatisticamente insignificante. 1: grupo de portadores de SAHOS; 2: grupo de portadores de SD 2; 3: grupo controle.

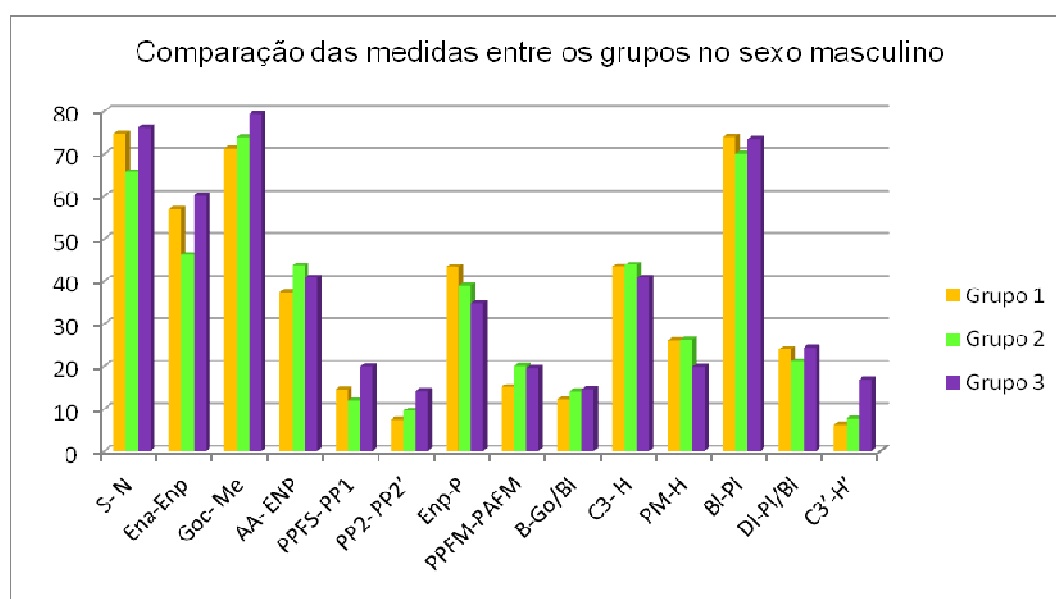


Figura 9 – Gráfico representando as diferenças entre os 3 grupos estudados nos indivíduos do sexo masculino.

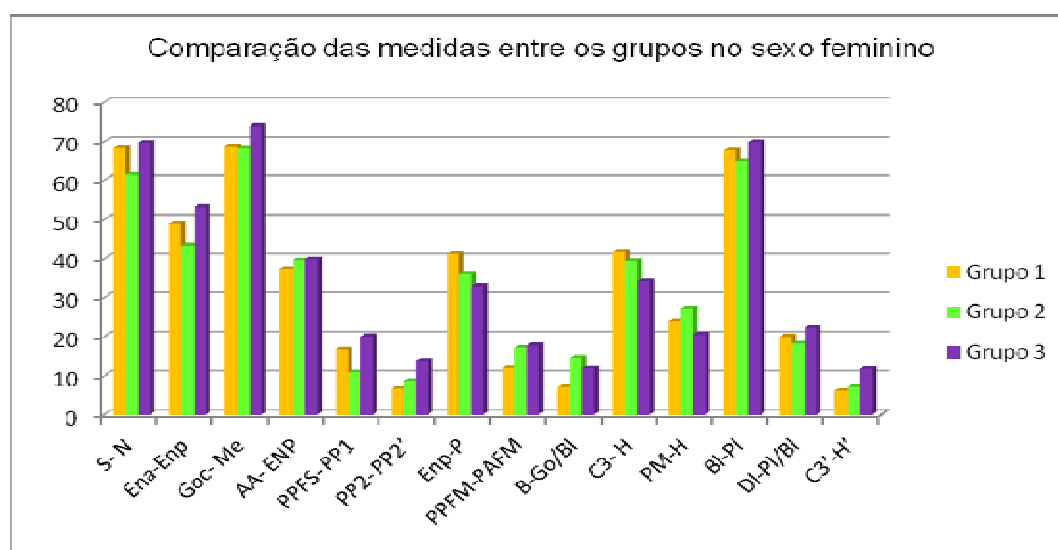


Figura 10 – Gráfico representando as diferenças entre os 3 grupos estudados nos indivíduos do sexo feminino.

Observa-se por meio dos dados acima que dos 14 fatores analisados 12 apresentaram diferenças estatisticamente significantes para os indivíduos do sexo masculino e 11 para os indivíduos do sexo feminino, sendo que, nos indivíduos do sexo masculino, os dois fatores nos quais essa diferença não foi relevante foram as medidas do espaço aéreo posterior e distância do osso hióide à terceira vértebra cervical. Nos indivíduos do sexo feminino, os fatores cuja diferença entre os grupos não foi significativa foram a distância da vértebra atlas à maxila, distância do osso hióide ao plano mandibular e comprimento da língua. Observa-se ainda que maiores discrepâncias em relação ao grupo controle ocorreram no grupo 2 (portadores de SD).

Os fatores que apresentaram alterações significativas em relação ao grupo controle tanto em indivíduos portadores de SAHOS (grupo 1) como em indivíduos portadores de SD (grupo 2) do sexo masculino foram: comprimento da maxila e mandíbula, espaço faríngeo superior e médio, comprimento do palato mole, distância osso hióide – plano mandibular, largura da língua, espaço aéreo inferior. Nos indivíduos do sexo feminino, essas alterações semelhantes entre os grupos 1 e 2

podem ser observadas nos fatores: comprimento da maxila e mandíbula, espaço faríngeo superior e médio, comprimento do palato mole, distância osso hióide – C3, largura da língua e espaço aéreo inferior.

## 5.5 Comparação entre os sexos

A comparação entre os sexos foi realizada dentro de cada grupo por meio do teste t de Student e os resultados estão representados na Tabela 5.

Tabela 5 – Média (M) em milímetros e valores de p para comparações dos fatores entre indivíduos de sexos diferentes (continua)

Fatores	sexo	Grupo 1 (n=26)		Grupo 2 (n=43)		Grupo 3 (n=29)	
		M	valor de p	M	valor de p	M	valor de p
S- N	M	74,8	0,000*	65,7	0,002*	76,1	0,000*
	F	68,4		61,4		69,7	
ENA-ENP	M	56,9	0,000*	46,2	0,042*	60	0,001*
	F	48,8		43,22		53,21	
Goc- Me	M	71,1	0,373	73,8	0,001*	79,3	0,020*
	F	68,68		68,23		73,92	
PPFS- PP1	M	37,3	0,960	43,6	0,017*	40,8	0,457
	F	37,25		39,61		39,89	
PP2- PP2'	M	14,4	0,137	11,8	0,634	19,9	0,883
	F	16,75		10,78		20,1	
AA-ENP	M	7,5	0,449	9,5	0,409	14,1	0,81
	F	6,67		8,62		13,9	
ENP-P	M	43,3	0,228	39	0,022*	34,7	0,341
	F	41,14		35,91		33,02	
PPFM- PAFM	M	15,1	0,015*	20	0,028*	19,5	0,161
	F	12,01		17,21		17,77	
B-Go/BI	M	12,1	0,000*	14	0,628	14,5	0,044*
	F	7,12		14,65		11,87	

Tabela 5 – Média (M) em milímetros e valores de p para comparações entre indivíduos de sexos diferentes (conclusão)

Fatores	sexo	Grupo 1 (n=26)		Grupo 2 (n=43)		Grupo 3 (n=29)	
		M	valor de p	M	valor de p	M	valor de p
C3- H	M	43,4	0,490	43,8	0,018*	40,8	0,000*
	F	41,68		39,44		34,27	
PM-H	M	26	0,4597	26,1	0,589	19,8	0,85
	F	23,88		27,26		20,52	
BI-PI	M	73,9	0,011*	5	0,006*	73,4	0,119
	F	67,76		6,49		69,88	
DI-PI/BI	M	24	0,002*	4,2	0,007*	24,4	0,167
	F	19,98		2,75		22,38	
C3'-H'	M	6,1	0,985	3,3	0,600	16,8	0,012*
	F	6,08		2,9		11,74	

M- masculino; F- feminino. \*estatisticamente significante ao nível de 5%.

## 6 DISCUSSÃO

A cefalometria é amplamente utilizada na Ortodontia e Ortopedia Funcional dos Maxilares com objetivo de informar acerca da condição esquelética, dentária e de crescimento craniofacial. Porém, sua indicação encontra-se, atualmente, mais restrita nessas especialidades quando o foco do tratamento é a estética facial do indivíduo. Por outro lado, sua aplicabilidade é cada vez maior em outras áreas da saúde como fonoaudiologia e otorrinolaringologia devido às possibilidades dessa técnica, que permite visão acurada das estruturas craniofaciais e auxilia na etiologia das alterações encontradas. Assim, torna-se importante explorar essas possibilidades por meio de estudos que divulguem os benefícios proporcionados por esse método de diagnóstico por imagem.

Inúmeros estudos (Riley et al., 1983; Lowe et al., 1986; Bacon et al., 1988; Partinen et al., 1988; Lyberg et al., 1989 a; Lyberg et al., 1989 b; Bacon et al. 1990, Andersson; Brattström, 1991; Bell, 1992; Battagel; L'Estrange, 1996; Battagel; L'Estrange, 1998; Chaves Jr, 2000; Baik et al., 2001; Battagel et al., 2002; Faria et al, 2006, Gonçales, 2006; Tsai et al., 2007) avaliaram indivíduos portadores de SAHOS por meio da cefalometria comprovando sua eficácia como meio de diagnóstico complementar; porém, não foram encontrados estudos que abordassem esse tema relacionado à SD, especialmente em adultos. Assim, as bases para discussão dos resultados do presente estudo foram trabalhos de autores que avaliaram a anatomia craniofacial de indivíduos portadores de SD por meio da radiografia cefalométrica lateral (Atizanni; Araújo, 1980; Rey et al., 1986; Allanson et al., 1993; Alio et al. 2008), porém, sem associar os achados à SAHOS e outros que avaliaram a presença desta por meio do exame polissonográfico (Marcus et al., 1991; Diez et al.,

2002; Ng et al., 2006; Fitzgerald et al., 2007) ou exames imaginológicos como por ressonância magnética (Uong et al., 2001; Donnelly et al., 2004; Guimarães et al., 2008).

Muitos autores (Lyberg et al., 1989 a; Lyberg et al., 1989 b; Andersson e Brattström, 1991; Battagel; L'Estrange, 1996; David; Castilho, 1999; Silva E. et al., 2005) discutiram e validaram a radiografia cefalométrica lateral para avaliação das VAS. Afirmaram que as vantagens desse método, como ampla acessibilidade, fácil execução e custo mais baixo quando comparado a outros métodos como a tomografia computadorizada e ressonância magnética, contribuem para sua extensa utilização na avaliação das VAS principalmente para planejamento de cirurgias e tratamentos com aparelhos intra-orais (Schwab; Goldberg, 1998; Godolfim, 2006; Giannasi et al., 2008 a; Giannasi et al., 2008 b). Apesar de consistir em método de diagnóstico por imagem bidimensional, a radiografia cefalométrica lateral, quando adequadamente interpretada, permite a realização de mensurações lineares e angulares que são essenciais para localização dos locais de obstrução da faringe (Lyberg et al., 1989 a; Lyberg et al., 1989 b) e até mesmo como exame preventivo em populações mais susceptíveis a essa obstrução como no caso dos indivíduos portadores de SD (Donnelly et al., 2004).

A SD possui longo percurso de investigações que contribuíram para muitas descobertas a respeito do complexo quadro clínico apresentado pelo portador. Os conhecimentos dos resultados desses estudos associados à assistência médica específica e mais eficiente e a maior inclusão social desses indivíduos proporcionaram o aumento da expectativa de vida de pessoas com SD. Há aproximadamente meio século, esses indivíduos raramente sobreviviam além da adolescência, porém, atualmente, a expectativa de vida deles aumentou para 56 anos, e pode-se considerar mais comum encontrar portadores de SD que ultrapassam os 60 ou mesmo os 70 anos de idade (Figura 11). Trata-se, portanto, de um desafio para os profissionais da

área da saúde garantir que essas pessoas cheguem a idades mais avançadas com qualidade de vida. Para isso são necessários estudos sobre as doenças mais graves e comuns relacionadas à síndrome.



Figura 11 – Exemplo de indivíduo idoso portador da SD. Atualmente, com o aumento da expectativa de vida desses indivíduos, o desafio é manter a qualidade de vida dos adultos sindrômicos ([http://veja.abril.com.br/070207/p\\_100.shtml](http://veja.abril.com.br/070207/p_100.shtml). Acesso em: 22 de jan. de 2009).

Além da medicina, a odontologia tem muito a contribuir nesses casos, já que indivíduos portadores de SD possuem alta incidência de alterações dentárias (Mustacchi et al., 1990; Moraes et al., 2007), além de alterações anatômicas de interesse aos Ortodontistas, Ortopedistas e cirurgiões, já que o fenótipo da síndrome consta de anomalias craniofaciais peculiares. As sequelas relacionadas a essas alterações incluem o comprometimento do espaço faríngeo necessário à passagem do fluxo aéreo durante a respiração, resultando em desordens respiratórias graves que, segundo Fitzgerald et al. (2007) e Soares et al.

(2004), são a maior causa de morte entre esses indivíduos. Dentre as alterações respiratórias, a SAHOS é a mais comum. Atinge de 30% a 60% dessa população (Marcus et al., 1991; Ng et al., 2006; Resta et al., 2003) e caracteriza-se por episódios repetitivos de obstrução das VAS durante o sono, com conseqüente interrupção do mesmo (Pinto A., 2000).

Estudos sobre distúrbios do sono vêm despertando grande interesse no meio científico devido tanto ao aumento na incidência desses problemas como às relevâncias clínica e social a eles atribuídas.

A SAHOS é uma entidade patológica multifatorial (Pinto A., 2000; Pinto L., 2000). Por esse motivo, decisões acerca dos tratamentos devem estar calcadas em bom diagnóstico, sendo que a cefalometria possui papel fundamental na localização dos locais envolvidos com o estreitamento das VAS.

A importância clínica desse distúrbio, sua alta prevalência em pessoas com SD, a colaboração significativa e comprovada da radiografia cefalométrica lateral para avaliação dos locais de obstrução das VAS, além da escassez de estudos relacionando esses três fatores motivaram a realização do presente estudo.

A partir da associação de resultados de estudos prévios sobre alta prevalência de SAHOS em indivíduos portadores de SAHOS e a influência da morfologia craniofacial nesta doença, que pode predispor os indivíduos ao colapso da faringe (Pinto A., 2000; Uong, 2001; Simões, 2002; Donnely et al., 2004; Tsai et al., 2007), a hipótese inicial era que fossem encontradas semelhanças entre medidas cefalométricas nos dois grupos (SAHOS e SD), que estariam alteradas em relação ao grupo controle. Observou-se que essa hipótese foi confirmada em alguns fatores analisados que serão discutidos a seguir.

A análise cefalométrica deste estudo foi baseada na pesquisa de Simões (2002). Esse autor, por sua vez, baseou-se em estudos de Bacon et al. (1990), Bell (1992), Lowe (1986), McNamara Jr. (1984) e Pinto A. (2000) para criar uma análise cefalométrica que

avaliasse a faringe desde seu aspecto mais superior até a região mais inferior relacionada ao osso hióide. O autor mapeou a faringe por meio de pontos principais relacionados às áreas nas quais se observam obstruções mais frequentes. A opção por essa análise deveu-se ao fato dela englobar medidas em todas as regiões susceptíveis à obstrução, já que a avaliação de um fator isolado não possui correlação significativa com a SAHOS (Fontanella, 1994; Chaves Jr., 2002). A partir da avaliação de 20 indivíduos adultos norteamericanos com faces bem balanceadas e oclusões normais, o autor obteve uma tabela com valores de referência correspondentes a medidas do corredor aéreo de indivíduos sem alterações craniofaciais.

No presente estudo, foram utilizados todos os pontos e fatores preconizados por Simões (2002) na análise cefalométrica para apnéia do sono. Entretanto, como os valores-padrão desse autor referem-se a indivíduos norteamericanos, preferiu-se utilizar um grupo controle composto somente por brasileiros, baseado em estudos prévios, como o dos autores Cakirer et al.: (2001), que encontraram diferenças significantes entre as características craniofaciais associadas às VAS de indivíduos de etnias distintas. Foram realizadas comparações entre os valores correspondentes a cada fator do grupo controle e valores padrão propostos por Simões (2002). Os resultados dessa comparação podem ser observados nas Tabelas 2 e 3 referentes aos indivíduos do sexo feminino e aos indivíduos do sexo masculino. Observa-se que não houve diferença significativa entre os grupos em ambos os sexos e em todos os fatores, indicando, portanto, que a etnia não influenciou significativamente nas dimensões das estruturas avaliadas. Além disso, observa-se que o grupo controle constou de amostra relativamente homogênea, como pode ser visto pelos valores dos desvios padrão na Tabela 1, que foram pequenos. Por esses motivos, julgou-se suficiente utilizar apenas o grupo controle para comparação com o grupo de portadores de SAHOS e grupo de portadores de SD.

O programa de traçado cefalométrico computadorizado Radiocef Studio 2.0 foi escolhido por ser um programa já estudado por outros pesquisadores (David; Castilho, 1999; Vasconcelos et al., 2006). David e Castilho (1999) validaram o método computadorizado para traçados cefalométricos envolvendo as VAS considerando-o mais eficiente em relação à agilidade e praticidade quando comparado ao traçado manual. Vasconcelos et al. (2006) afirmaram que o programa poderia ser confiavelmente utilizado tanto como recurso auxiliar no diagnóstico, plano de tratamento, acompanhamento e avaliação de tratamentos ortodônticos, tanto nos âmbitos clínico e/ou de pesquisa como para efetuar medições a partir da digitalização das imagens. Além disso, oferece recursos que facilitaram a avaliação das vias aéreas e identificação de estruturas anatômicas como pseudocolorações, inversão de cores e aumento da imagem (*zoom*).

O programa Radiocef Studio 2.0 disponibiliza a análise de apnéia do sono baseada na proposta de Simões (2002). Para realização das marcações cefalométricas deste estudo, foram realizadas modificações nessa análise, por meio do recurso de edição de pontos cefalométricos do programa como criação de planos paralelos que serviram de referência no momento das marcações com intuito de aumentar a padronização em todas as demarcações. Acreditamos que essa padronização contribuiu para que não houvesse diferenças significativas entre as duas marcações.

Alguns autores (McNamara Jr., 1984; Bell, 1992; Simões, 2002) afirmaram que o espaço faríngeo superior é uma das regiões mais susceptíveis ao colapso. Na presente pesquisa, esse espaço foi medido por meio da distância entre o ponto mais superior do contorno externo do palato mole à parede faríngea posterior, método utilizado em diversos estudos (McNamara Jr., 1984; Lyberg et al., 1989 a; Andersson; Brattström, 1991; Bell, 1992; Fontanella, 1994; Lowe, 1995; Tangugsorn, 2000; Silva et al., 2005). Nesse espaço, estão localizadas tonsilas

faríngeas que, quando hipertrofiadas podem reduzir o diâmetro da nasofaringe (Johns et al., 1998; Moura et al., 2008; Shott et al., 2006; Godolfim, 2006). Uong et al (2001) e Marcus et al (1991) não observaram, em seus estudos, hipertrofias tonsilares que justificassem redução na dimensão da nasofaringe observada nos indivíduos portadores de SD por eles avaliados. Estes autores concordam parcialmente com Donnely et al. (2004), cujo estudo apontou persistência da SAHOS em 30-50% dos casos após tonsilectomias faríngeas e palatinas o que sugeriu que grande parte dos casos de SAHOS em SD não é causada pela hipertrofia tonsilar. No presente estudo, as tonsilas não foram avaliadas separadamente, porém, considerou-se a dimensão dos tecidos moles na nasofaringe ao marcar o ponto posterior onde houvesse maior obstrução da passagem aérea de acordo com McNamara Jr. (1984). Observa-se, por meio da Tabela 4, que essa dimensão, correspondente à nasofaringe, apresentou-se significativamente reduzida no grupo de portadores de SD (grupo 2) tanto nos indivíduos do sexo masculino como nos indivíduos do sexo feminino concordando com Uong et al (2001) e Marcus et al. (1991). Essa redução no espaço faríngeo superior ocorreu também no grupo de portadores de SAHOS (grupo 1) em ambos sexos porém, com diferença menor do que no grupo 2. O estreitamento da nasofaringe foi observado por outros autores em portadores de SAHOS por meio da cefalometria (Lyberg et al. 1989 a; Lyberg et al. 1989 b; Andersson; Brattström, 1991; Battagel; L'Estrange, 1996; Tangugsorn, 2000; Silva et al., 2005) e também por tomografia computadorizada (Oslzewska et al., 2008). Segundo McNamara Jr. (1984), deve-se considerar sinal de alerta quando essa medida for inferior a 5 milímetros indicando necessidade de exames otorrinolaringológicos mais específicos; na presente pesquisa a média dos grupos 2 e 3 foram superiores a esse valor porém significativamente menores do que no grupo controle.

King (1952), ao realizar estudo sobre o crescimento da faringe, observou que a fossa anterior do crânio determina o limite

superior do complexo nasomaxilar e, devido à flexura do assoalho craniano, a fossa craniana média determina a dimensão horizontal do espaço faríngeo. Segundo esse autor, a largura ântero-posterior da nasofaringe é estabelecida precocemente, nos primeiros anos de vida. Citou ainda que o crescimento da base do crânio é influenciado pelo crescimento anterior da face e posterior do osso occipital ou pela associação de ambos, e esse crescimento irá contribuir para o aumento do diâmetro da faringe. Enlow (1993) concorda com essa hipótese ao afirmar que a configuração e dimensão do espaço faríngeo são produto do crescimento e do desenvolvimento conjunto de várias estruturas esqueléticas e tecidos moles que a rodeiam, enquanto que o espaço aéreo é responsável pela manutenção das posições anatômicas e funcionais destas estruturas. No presente estudo, observa-se que, no grupo de portadores de SD, a medida da base anterior do crânio e do espaço faríngeo superior foram menores quando comparados ao grupo controle. Todavia, no grupo de indivíduos portadores de SAHOS a redução do espaço correspondente à nasofaringe não pode ser explicado pelo tamanho da base do crânio já que este não apresentou diferença significativa em relação ao grupo controle. Este resultado foi semelhante ao encontrado por outros autores (Riley et al., 1983; Fontanella, 1994; Johns et al., 1998; Tsai et al., 2007) que não detectaram encurtamento da base do crânio em indivíduos portadores da SAHOS. Porém, discorda de alguns autores (Bacon et al., 1988; Bacon et al., 1990; Chaves Jr., 2000; Tsai et al., 2009) que citaram a diminuição da base do crânio como um dos achados cefalométricos característicos de SAHOS.

Ao realizarem estudo longitudinal sobre crescimento da base do crânio em indivíduos portadores de SD, Alio et al. (2008) relataram que o menor tamanho da base anterior do crânio deve-se à deficiência de pneumatização dos seios paranasais, concordando com Rey et al. (1991). Essa redução na dimensão da base anterior do crânio, cuja medida foi realizada do ponto S ao N, também foi observada em

outros estudos envolvendo SD (Atizanni; Araújo, 1980; Fischer-Brandies et al., 1986; Allanson et al., 1993; Quintanilha et al., 2002). Como a maioria desses trabalhos foi realizada em crianças, as médias apresentaram valores menores do que o presente estudo. De acordo com Fischer-Brandies et al. (1986) as alterações craniofaciais em portadores de SD aumentam com a idade sendo que a tendência é que em adultos essa diferença em relação aos indivíduos não síndrômicos seja maior. Segundo Alio et al. (2008), o crescimento do crânio, em portadores de SD, cessa aos 15 anos de idade, sendo que esse crescimento ainda continua até os 18 a 20 anos em indivíduos não portadores da síndrome. Esse achado coincide com estudo de Moraes et al. (2008) sobre maturação esquelética que, citou que, em SD, o crescimento cessa aos 15 anos, e em torno de 18 anos em indivíduos não síndrômicos. Portanto, como os indivíduos do presente estudo possuíam idades superiores a 18 anos, considera-se que já haviam atingido a maturidade esquelética em relação a todas as medidas avaliadas. Dessa maneira, a menor dimensão da nasofaringe desses indivíduos pode ter relação com a menor dimensão da base do crânio.

Outro fator citado por Castro e Vasconcelos (2008) que influencia na dimensão ântero-posterior ou sagital da nasofaringe é o crescimento anterior da primeira vértebra cervical. King (1952) explicou que o crescimento anterior da vértebra atlas minimiza o alargamento desse espaço por meio do crescimento na sincondrose esfeno-occipital. Baseando-se nisso, esperava-se que em indivíduos cujo tubérculo anterior da vértebra atlas estivesse posicionado mais anteriormente, o diâmetro do espaço aéreo superior estaria diminuído. Isso ocorreu, no presente estudo, somente no grupo de indivíduos portadores de SAHOS do sexo masculino. Pinto A. (2000) acrescentou que o posicionamento da coluna cervical exerce influência significativa na dimensão da faringe. No grupo 2, observou-se aumento da distância entre vértebra atlas e maxila em indivíduos do sexo masculino. Esse achado cefalométrico pode advir

de alterações na postura corporal, muitas vezes relacionada à frouxidão ligamentar ou hipotonia muscular comumente encontrada em indivíduos portadores de SD (Moraes, 2007). Porém, seriam necessários estudos posteriores relacionando o posicionamento da coluna vertebral e a SAHOS para esclarecer esse resultado, já que não foram encontrados outros estudos que avaliaram a distância da vértebra atlas à maxila em portadores de SD. O correto posicionamento do indivíduo na radiografia cefalométrica lateral foi um dos critérios aplicados na seleção da amostra deste trabalho. Portanto, alterações relacionadas ao posicionamento da coluna cervical foram associadas a características próprias dos indivíduos.

Uong et al. (2001) afirmaram que a redução na dimensão do espaço aéreo em portadores da SD está relacionada à hipoplasia do terço médio da face resultante da diminuição da base do crânio e da extensão da maxila. Além desse autor, outros (Atizanni; Araújo, 1980; Marcus et al., 1991; Diez et al., 2002; Mitchell et al., 2003; Ng et al., 2006) citaram a relação entre o menor comprimento da maxila e a presença de SAHOS em portadores de SD. Na presente pesquisa, observamos que o grupo 2 (SD) apresentou menor extensão maxilar quando comparados aos outros grupos, concordando com os achados de outros autores (Fischer-Brandies et al., 1986; Uong et al., 2001; Quintanilha et al., 2002; Higa; Vargas-Machuca, 2004). Assim como no grupo 2, o grupo 1 (portadores de SAHOS) também apresentou menor extensão maxilar quando comparados ao grupo controle, resultado semelhante aos de Andersson e Brattström (1991) e de Tangugsorn et al. (2000).

O comprimento da base anterior do crânio e da maxila apresentaram-se menores em indivíduos do sexo feminino do que em indivíduos do sexo masculino do grupo 2 (Tabela 5) concordando com Jensen et al. (1973), Fischer-Brandies et al. (1986) e Alio et al. (2008) que avaliaram essa medida em indivíduos portadores de SD.

Neste estudo, o comprimento do corpo da mandíbula apresentou-se diminuído no grupo 1 tanto para os indivíduos do sexo masculino como para os indivíduos do sexo feminino, o que corresponde aos achados de Riley et al (1983), Andersson e Brattström (1991), Fontanella (1994) e Chaves-Júnior (2000). Sendo que Fontanella (1994) descreveu que o único fator que apresentou correlação positiva com a severidade da SAHOS foi o menor comprimento da mandíbula. Esperava-se encontrar alteração nesse fator na presente pesquisa, pois a amostra referente ao grupo 1 foi obtida de indivíduos com indicação de aparelho ortodôntico para avanço mandibular, porém, essa indicação pode ter sido embasada no retroposicionamento mandibular com comprimento normal da mandíbula; essa observação extrapola os resultados já que não foi mensurada neste estudo. A relação do comprimento da mandíbula com a obstrução das vias aéreas ocorre não só por essa estrutura delimitar anteriormente a orofaringe, mas também por ser área de inserção de músculos responsáveis por manter o diâmetro das vias aéreas por meio de forças contrárias ao colapamento durante a inspiração (Gonçales, 2006) (Figura 1). Sabendo que o músculo genioglosso insere-se na mandíbula (Pinto A, 2000), pode-se esperar que mandíbula pequena ou retrognata favorecerá a aproximação entre a base da língua e a parede posterior da faringe, com conseqüente redução das dimensões da orofaringe (Salles, 2005).

No grupo 2, observou-se menor comprimento da mandíbula quando comparado ao grupo controle concordando com resultados de outros trabalhos (Atizanni; Araújo, 1980; Diez et al., 2002; Uong et al., 2001) envolvendo SD. Por outro lado, Quintanilla et al. (2002) não encontraram alteração nessa medida em relação à indivíduos não sindrômicos.

De acordo com McNamara Jr. (1984), o posicionamento anterior da língua pode ser avaliado por meio da largura do espaço aéreo posterior. O valor de referência encontrado para essa medida nesse

estudo é de 10 a 12 mm para indivíduos de todas as idades, sendo que medidas acima de 15 mm sugerem que a língua apresenta-se anteriorizada como resultado da hipertrofia de tonsilas ou da postura habitual do indivíduo. Na presente pesquisa, indivíduos do sexo feminino do grupo 2 apresentaram aumento significativo em relação aos outros grupos e a média dessa medida foi próxima a 15 mm (Tabela 1). Jensen et al. (1973) citaram que a prevalência de oclusão dentária do tipo Classe III de Angle em portadores de SD pode ser resultado da função e postura da língua, além do insuficiente crescimento ântero-posterior e vertical da face desses indivíduos. Na Figura 12, pode-se observar exemplo de aumento do espaço faríngeo posterior associado à protrusão mandibular em radiografia de indivíduo do sexo feminino portador de SD. O espaço aéreo posterior não apresentou diminuição em indivíduos do sexo masculino portadores de SAHOS concordando com Fontanella (1994).



Figura 12 – Radiografia de indivíduo do sexo feminino portador de SD na qual se observa aumento do espaço faríngeo posterior associado à protrusão mandibular.

De acordo com Godolfim (2006), o posicionamento da língua tem papel fundamental na manutenção do espaço aéreo, pois parte do mecanismo de obstrução da faringe está em sua postura. O posicionamento vertical da língua é influenciado pela posição do osso hióide, já que esse osso ancora a musculatura extrínseca dessa estrutura

(Fontanella, 1994; Chaves Jr., 2000; Pinto A., 2000) sua posição mais baixa que o normal leva a base da língua para uma posição mais verticalizada, facilitando o colapso faríngeo (Chaves Jr., 2000; Salles et al. 2005). No presente estudo, encontrou-se aumento na distância entre o plano mandibular e o osso hióide nos grupos 1 e 2 em relação ao grupo controle no sexo masculino. Em indivíduos portadores de SAHOS, esse resultado corresponde ao encontrado em diversos estudos (Partinen et al., 1988; Lyberg et al. 1989 a; Lyberg et al. 1989 b; Andersson; Brattström, 1991; Bell, 1992; Tangugsorn et al., 2000, Salles et al. 2005; Faria et al., 2006; Tsai et al., 2007). Concorda ainda com estudo de Yucel et al. (2005) cujos resultados apontaram para maior tendência do sexo masculino à presença do osso hióide rebaixado. Considera-se esse achado importante já que o aumento dessa distância é citado na literatura (Chaves Jr., 2000; Godolfim, 2006; McNamara S., 1993; Salles, 2005) como fator predisponente à SAHOS, principalmente no sexo masculino (Tsai et al., 2009).

Em relação ao posicionamento anteroposterior do osso hióide (H-C3), este se apresentou mais anteriorizado no sexo feminino no grupo 1 e não apresentou diferença significativa no sexo masculino na presente pesquisa, semelhante aos achados de Tsai et al (2009), que constatou que esse fator está associado à maior severidade da SAHOS no sexo feminino. Esse resultado foi o mesmo para o grupo 2. A presença de anteriorização do osso hióide como condição comum a indivíduos apnéicos foi também citada por Salles (2005). Sabe-se que o osso hióide não tem comunicação óssea e está suspenso por uma rede de músculos e ligamentos estilohióideos que se inserem nos processos estilóides do crânio. Portanto, sua posição é amplamente dependente das estruturas às quais se comunica por meio de ligamentos musculares, como a língua, e é influenciado também pela postura do indivíduo (Chaves Jr., 2000). Concorda, portanto com Riley et al. (1983), Guilleminault et al. (1984). e Fontanella (1994), por acreditar importante a avaliação de dimensões que

expressam a posição do osso hióide na avaliação da presença de SAHOS.

O comprimento da língua apresentou-se menor em portadores de SD do sexo masculino e não houve diferença significativa no sexo feminino (Tabela 4). O mesmo resultado foi obtido por Guimarães et al. (2008), que afirmou que indivíduos portadores de SD não apresentam macroglossia verdadeira, e sim relativa, já que o comprimento da mandíbula e da maxila são menores e, conseqüentemente, a cavidade oral torna-se pequena. Donnely et al. (2004), por sua vez, encontrou macroglossia verdadeira em exames por ressonância magnética. Associado ao fator anatômico, esse autor citou que a hipotonia muscular peculiar à SD causa flacidez na língua desses indivíduos que muitas vezes aparece protruída. Por meio dos resultados do presente estudo, sugere-se que a protrusão lingual comumente observada nesses indivíduos não está relacionada ao comprimento da língua, sendo que hipotonia muscular associada ao menor comprimento maxilomandibular é a provável causa desse fato.

O presente estudo apresentou resultados discordantes aos encontrados por Fontanella (1994) já que não foi encontrado aumento no comprimento e altura da língua em indivíduos portadores de SAHOS como observado por esse autor.

Battagel e L' Etrange (1996) afirmaram que as maiores alterações de dimensão das VAS em indivíduos portadores de SAHOS ocorreram na orofaringe, concordando com Lowe et al. (1995), e foram relacionadas à diminuição do espaço pósterio palatal mediano que, no presente trabalho, apresentou-se diminuído no grupo 1 concordando com resultados apresentados por esses autores e ainda semelhante aos achados de outros estudos (Partinen et al., 1988; Chaves Jr., 2000). Esse espaço possui íntima relação com as dimensões do palato mole, cujo comprimento aumentado foi relacionado à presença de SAHOS em várias pesquisas (Partinen et al., 1988; Bacon et al. 1990; Battagel ; L'Etrange,

1996; Tangugsorn et al.,2000; Faria et al., 2006; Tsai et al., 2007) e, no presente estudo, essa estrutura também apresentou-se maior no grupo 1. Essa condição ocorreu também em indivíduos portadores de SD discordando dos estudos de Jensen et al. (1973). O aumento do palato mole favorece a obstrução nessa região, principalmente durante as fases do sono de maior hipotonia muscular, na qual essas estruturas anatômicas de volumes aumentados vão de encontro à parede posterior da faringe, constituindo-se em local anatômico obstrutivo de grande importância (Chaves Jr., 2000). Diante disso, considera-se agravante a associação da predisposição à hipotonia em indivíduos portadores de SD aos achados do presente estudo referente ao maior comprimento do palato mole nesses indivíduos em ambos os sexos.

Ainda em relação à orofaringe, outra alteração encontrada em indivíduos apnéicos foi a menor dimensão do espaço faríngeo médio concordando com os achados de Battagel e L'Estrange (1996). Acredita que essa condição possa estar relacionada ao menor comprimento da mandíbula encontrado nesse grupo e pode ser observada também no grupo 2 (Tabela 4).

O espaço aéreo inferior encontra-se significativamente diminuído no grupo 1 concordando com Lyberg et al. (1989 a). Essa condição corresponde à obstrução da hipofaringe relacionada à região epiglótica que corresponde a um local de grande interesse para cirurgias ortognáticas (Gonçales, 2006).

Segundo Salles (2005) o mecanismo de colapso das VAS dos homens e das mulheres é diferente e relaciona-se com diferenças anatômicas locais. No presente estudo observamos diferenças significantes entre os sexos em alguns fatores (Tabela 5).

Na Figura 13 pode-se comparar radiografias cefalométricas laterais correspondentes a cada grupo avaliado nas quais observa-se as alterações mais comuns encontradas nos grupos 1 e 2 em relação ao grupo controle.

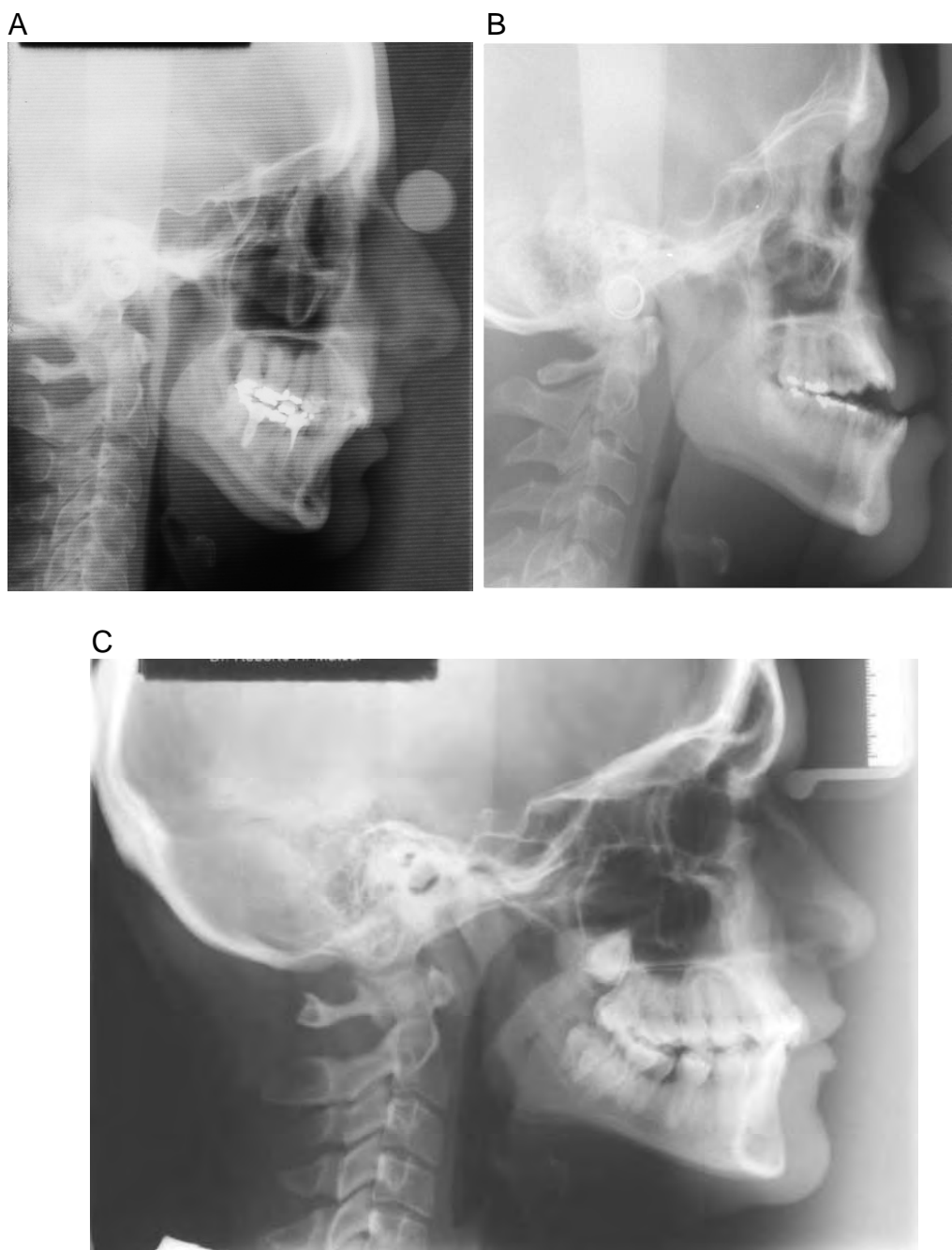


Figura 13 – Exemplos de radiografias pertencentes aos 3 grupos estudados nas quais pode-se comparar alterações relacionadas às dimensões das VAS. A) radiografia de indivíduo portador de SAHOS; B) radiografia de indivíduo portador de SD; C) radiografia de indivíduo do grupo controle.

A limitação do presente estudo está no fato de que as análises foram realizadas em radiografias cefalométricas laterais obtidas em posição padrão e não em posição supina que corresponde à posição na qual ocorrem os eventos relativos à SAHOS. Porém, esse fato não exclui a importância deste estudo em ressaltar as características cefalométricas comuns a indivíduos portadores de SAHOS e aos portadores de SD já que em posição supina, segundo Battagel et al. (2002) e Fontanella (1994) ocorre agravamento nas alterações encontradas em posição padrão mas todas as alterações encontradas em posição padrão, estavam também presentes em posição supina nos trabalhos desses autores.

Muitos trabalhos avaliaram as características craniofaciais patognômicas da SD (Alio et al., 2006; Diez et al., 2002; Dotto, 2006; Higa; Vargas-Machuca, 2004; Fischer-Brandies et al., 1986; Quintanilha et al., 2002; Rey et al., 1991). Entretanto, poucos autores (Diez et al., 2002; Ng et al., 2006) alertaram para as possíveis consequências sistêmicas que essas alterações podem gerar. Em vista disso, neste estudo procurou-se alertar para as características que podem predispor essa população à SAHOS que tanto os atinge para que as alterações sejam detectadas mais precocemente e o tratamento direcionado ao local exato da obstrução. Existem divergências quanto à etiologia da SAHOS em portadores de SD, porém a hipótese de que fatores anatômicos estão envolvidos na sua patogênese possui grande respaldo na literatura. Portanto, conhecer anomalias anatômicas comuns aos indivíduos portadores de SAHOS e indivíduos portadores de SD é importante para que a apnéia do sono seja detectada também em exames mais acessíveis como a radiografia cefalométrica lateral. A importância de se conhecer anomalias associadas à SAHOS mais comumente encontradas na SD está no fato de que as sequelas oriundas da SAHOS são muito comuns na SD, sendo muitas vezes subdiagnosticada nessa população.

Sugere-se a realização de outros estudos que correlacionem o exame radiográfico das alterações mais significativas

encontradas no presente estudo a características antropométricas e exame polissonográfico em indivíduos portadores da SD.

## 7 CONCLUSÕES

A análise dos resultados permite as seguintes conclusões:

- a) indivíduos portadores de SAHOS apresentaram diferenças significantes em relação ao grupo controle nos fatores ENA-ENP, Go-Me, PPFS-PP1, PP2-PP2', ENP-P, PPFM-PAFM, PM-H, C3'-H';
- b) as alterações cefalométricas encontradas na Análise de Apnéia do Sono mais significativas em indivíduos portadores de SD foram: menor comprimento da base anterior do crânio, menor comprimento maxilar e mandibular, naso e hipofaringe com dimensões reduzidas, maior comprimento do palato mole, espaço retropalatal reduzido, osso hióide posicionado mais inferior e anteriormente;
- c) houve semelhanças entre os indivíduos portadores de SD e indivíduos portadores de SAHOS nas medidas do comprimento maxilar, no posicionamento anteroposterior e vertical do osso hióide e no espaço aéreo inferior;
- d) os fatores Goc-Me, PPFS-PP1, PP2-PP2' e DI-PI/BI apresentaram redução e ENP-P apresentou aumento tanto no grupo 1 como no grupo 2;

e) existiu ainda dimorfismo sexual em alguns fatores analisados, sendo que dimensões maiores da base anterior do crânio, maxila e mandíbula foram encontradas nos indivíduos do sexo masculino em todos os grupos e não ocorreram diferenças significativas entre os sexos nas dimensões do espaço retropalatal e distância osso hióide - plano mandibular nos indivíduos estudados.

## 8 REFERÊNCIAS\*

Adams JW. Correction of error in cephalometric roentgenograms. *Angle Orthod.* 1940;10(1):3-13.

Alio JJ, Lorenzo J, Iglesias C. Cranial base growth in patients with Down syndrome: a longitudinal study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 May;133(5):729-37.

Allanson JE, O'Hora P, Farkas LG, Nair RC. Anthropometric craniofacial pattern profiles in Down syndrome. *Am J Med Genet.* 1993;(47):748-752.

Andersson L, Brattström V. Cephalometric analysis of permanently snoring patients with and without obstructive sleep apnea syndrome. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1991;20(3):159-62.

Atizanni A, Araújo MCM. Síndrome de Down Avaliação do crescimento craniofacial. *Ortodontia.* 1980;13(1): 8-15.

Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Steiele JL. Craniofacial characteristics in patients with obstructive sleep apneas syndrome. *Cleft Palate J.* 1988; 25(4):374-78.

Bacon WH, Turlot JC, Krieger J, Steiele JL. Cephalometric evaluation of pharyngeal obstructive factors in patients with sleep apneas syndrome. *Angle Orthod.* 1990;60(2):115-22.

---

\*Baseado em:

International Committee of Medical Journal Editors Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical journals: Sample References [homepage na Internet]. Bethesda: US NLM; c2003 [disponibilidade em 2008 ago; citado em 25 ago] Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

Baik UB, Suzuki M, Ikeda K, Sugawara J, Mitani H. Relationship between cephalometric characteristics and obstructive sites in obstructive sleep apnea syndrome. *Angle Orthod.* 2001;72(2):124-34.

Balbani APS, Formigoni GGS. Ronco e síndrome da apnéia obstrutiva do sono. *Rev Assoc Med Bras.* 1999;45(3):273-8.

Battagel JM, Johal A, Smith AM, Kotecha B. Postural variation in oropharyngeal dimensions in subjects with sleep disordered breathing: a cephalometric study. *Eur J Orthod.* 2002 Jun;24(3):263-76.

Battagel JM, L'Estrange P. The cephalometric morphology of patients with obstructive sleep apnoea (OSA). *Eur J Orthod.* 1996;18:557-69.

Battagel JM, L'Estrange PR, Nolan P, Harkness B. The role of lateral cephalometric radiography and fluoroscopy in assessing mandibular advancement in sleep-related disorders. *Eur J orthod.* 1998;20:121-32.

Bell WH. *Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery.* Philadelphia: WB Saunders;1992.

Brangeli LA, Henriques JFC, Vasconcelos MHF, Janson G. Estudo comparativo da análise cefalométrica pelo método manual e computadorizado. *Rev Assoc Paul Cir Dent.* 2000;54(3):234-41.

Broadbent BH. A new x-ray technique and its application to orthodontia. *Angle Orthod.* 1931;1:45-66.

Burwell CS, Robin Ed, Whaley RD, Bickelmann AG. Extreme obesity with alveolar hypoventilation: a Pickwickian syndrome. *Am J Med* 1956;21:811-8.

Cakirer B, Hans M, Graham G, Aylor J, Tishler P, Redline S. The relationship between craniofacial morphology and obstructive sleep apnea in Whites and in African-Americans. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 947-50.

Castro AMA, Vasconcelos MHF. Avaliação da influência do tipo facial nos espaços aéreos faríngeos e bucofaríngeo. *Dental press Ortod Ortop Facial*. 2008;13(6):43-50.

Chaves Júnior CM. Indivíduos com síndrome da apnéia e hipopnéia do sono obstrutiva avaliados pela análise cefalométrica das contra partes de Enlow [tese]. Piracicaba: Faculdade de odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas;2000.

David FA, Castilho CM. Estudo comparativo entre os traçados manual e computadorizado da análise do espaço aéreo faríngeo em radiografias cefalométricas laterais. *Ortodontia*. 1999;32(2):88-93.

Diez JM, Asensi JRV, Álvarez-Sala. Característica del síndrome de apnea obstructiva del sueño em pacientes con un síndrome de Down. *Arch Bronconeumol*. 2002;38(2):77-80.

Donnelly LF, Shott SR, LaRose CR, Chini BA, Amin RS. Causes of persistent obstructive sleep apnea despite previous tonsillectomy and adenoidectomy in children with Down syndrome as depicted on static and dynamic cine MRI. *Am J Roentgenol*. 2004;183(1):175-81.

Dotto PP. Verificação da proporção áurea em medidas cefalométricas laterais de indivíduos com síndrome de Down [tese]. São José dos Campos: Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2006.

Downs WB. Analysis of dentofacial profile. *Angle Orthod*. 1956;26(4):191-212.

Enlow DH. *Crescimento Facial*. São Paulo:Artes Médicas;1993.

Faria AC, Ramos MC, Fonseca RG, Paschoal JR. Estudo cefalométrico em indivíduos com distúrbios ventilatórios obstrutivos do sono. *J Bras Ortodon Ortop Fac*. 2006;11(63):281-8.

Fischer-Brandies H, Schmid RG, Fischer-Brandies E. Craniofacial development in patients with Down's syndrome from birth to 14 years of age. *Eur J Orthod.* 1986; 8:35-42.

Fitzgerald DA, Paul A, Richmond C. Severity of obstructive apnoea in children with Down syndrome who snores. *Arch Dis Child.* 2007;92:423-5.

Fontanella V. Estudo cefalométrico de dimensões esqueléticas e de tecidos moles, em normas lateral e frontal, de indivíduos portadores da síndrome das apnéias obstrutivas do sono, examinados nas posições sentada e supina [tese]. Porto Alegre: Pontifícia universidade Católica do Rio Grande do Sul, 1994.

Giannasi LC, Magini M, Oliveira CS, Oliveira LVF. Treatment of obstructive sleep apnea using an adjustable mandibular repositioning appliance fitted to a total prosthesis in a maxillary edentulous patient. *Sleep Breath.* 2008 a;12:91-95.

Giannasi LC, Mattos LC, Magini M, Costa MS, Oliveira CS, Oliveira LVF. The impact of the Adjustable PM Positioner appliance in the treatment of obstructive sleep apnoea. *Arch Med Sci.* 2008 b;4(3):336-41.

Godolfim LR. Apnéia obstrutiva do sono. *J Bras Ortodon Ortop Fac.* 2006;11(65/66):484-501.

Gonçales ES. Estudo cefalométrico computadorizado do espaço aéreo faríngeo de indivíduos submetidos à cirurgia ortognática para correção de prognatismo mandibular [tese]. Bauru: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo; 2006.

Guilleminault C, Eldridge F, Dement WC. Insomnia with sleep apnea: a new syndrome. *Science* 1973;181:856-8.

Guilleminault C, Riley R, Powell N. Obstructive sleep apnea and cephalometric roentgenograms. *Am Rev Respir Dis.* 1984;130(1):145-6.

Guimarães CV, Donnelly LF, Shott SR, Amim RS, Kalra M. Relative rather than absolute macroglossia in patients with down syndrome: implications for treatment of obstructive sleep apnea. *Pediatr Radiol.* 2008;38:1062-7.

Higa PM, Vargas- Machuca MV. Características cráneo-faciales em indivíduos com síndrome de Down em dos colégios de educación especial em Lima. *Rev Estomatol Herediana* 2004;14(1-2):51-3.

Houston WJB. The analysis of erros in orthodontic measuremnts. *Am J Orthod.* 1971;83(5):382-90.

Houwelingen Kg, Uffelen R, Vliet ACM. The sleep apnoea syndromes *Eur Heart J.* 1999; 20(12):858-66.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000.

Disponível em:

[http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/deficiencia\\_mobilidade\\_reduzida/acessibilidade/2004](http://portal.prefeitura.sp.gov.br/secretarias/deficiencia_mobilidade_reduzida/acessibilidade/2004). Acesso em 30 nov 2008.

Jensen GM, Cleall JF, Yip ASG. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome. *Am J Orthod.* 1973;64(6):607-18.

Johns FR, Strollo PJ, Buckley M, Constantino J. The influence of craniofacial struture on obstructive sleep apnea in young adults. *J Oral Maxillofac Surg.* 1998;56:596-602.

King EW. A roentgenographic study of pharyngeal growth. *Angle Orthod.* 1952;22(1):23-36.

Lee CH, Mo JH, Kim BJ, Kong IG, Yoon IY, Chung S, Kim JH, Kim JW. Evaluation of soft palate changes using sleep videofluoroscopy in patients with obstructive sleep apnea. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2009 Feb;135(2):168-72.

Lowe AA, Fleetham JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictors of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995 Jun;107(6):589-95.

Lowe AA, Santamaria JD, Fleetham JA, Price C. Facial morphology and obstructive sleep apnea. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1986;90:484-91.

Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. I. Skeletal morphology. *Laryngol Otol*. 1989 a,103(3):287-292.

Lyberg T, Krogstad O, Djupesland G. Cephalometric analysis in patients with obstructive sleep apnoea syndrome. II. Soft tissue morphology. *Laryngol Otol*. 1989 b,103(3):293-297.

Marcus CL, Keens TG, Bautista DB, Perchmann WS, Ward Davidson SL. Obstructive sleep apnea in children with Down syndrome. *Pediatrics* 1991;88:132-9.

McNamara Jr. JA. A method of cephalometric evaluation. *Am J Orthod dentofac Orthop* 1984;86(6):449-69.

McNamara SG, Grunstein RR, Sullivan CE. Obstructive sleep apnoea. *Thorax*. 1993;48:754-64.

Mitchell RB, Call E, Kelly J. Ear, nose and throat disorders in children with Down syndrome. 2003. *Laryngoscope* 113:259-63.

Moraes ME, Moraes LC, Dotto GN, Dotto PP, Santos LR. Dental anomalies in patients with Down syndrome. *Braz Dent J*. 2007;18(4):346-50.

Moraes ME, Tanaka JL, Moraes LC, Filho EM, Melo Castilho JC. Skeletal age of individuals with Down syndrome. *Spec Care Dentist*. 2008 May-Jun;28(3):101-6.

Moraes, MEL. Avaliação da instabilidade atlanto-axial em indivíduos com síndrome de Down por meio de radiografias da coluna cervical [tese de livre.- docência]. São José dos Campos, Faculdade de Odontologia de São José dos Campos, Universidade Estadual Paulista; 2007.

Moura CP, Andrade D, Cunha LM, Tavares MJ, Cunha MJ, Vaz P, Barros H, Puschel SM, Clemente MP. Down syndrome: otolaryngological effects of rapid maxillary expansion. *J Laryngol Otol.* 2008 Dec;122(12):1318-24.

Mustacchi Z; Rozoni G. Síndrome de Down: aspectos clínicos e odontológicos. São Paulo: CID; 1990. 249p.

Ng DK, Hui HN, Chuan CH, Chow PY, Cheung JM, Leung SY. Obstructive sleep apnoea in children with Down syndrome. *Singapore Med J.* 2006;47(9):774-9.

Oslzewska E, Sieskiewiez A, Rozyeki J, Rogalewski M, Tarasow E, Rogowski M, Kulikowska J. A comparison of cephalometric analysis using radiographs and craniofacial computed tomography in patients with obstructive sleep apnea syndrome: preliminary report. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2008;266:535-42.

Partinen M, Guilleminaut C, Quera-Salva MA, Jamieson A. Obstructive Sleep Apnea Cephalometric Roentgenograms The Role of Anatomic Upper Airway Abnormalities in the Definition of Abnormal Breathing During Sleep. *Chest.* 1988;93(6):1199-205.

Pinto AJ. Ronco e Apnéia do Sono. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.

Pinto LR, Viegas C, Martinez D, Hora Francisco, Barreto JS, Bittencourt LR et al. I Consenso em Ronco e Apnéia do Sono. São Paulo: Sociedade Brasileira do Sono; 2000. Disponível em <http://www.sbsono.com.br/hypnos/IConsensodeInsonia.pdf>. Acesso em: 20 de ago. de 2007.

Quintanilha JS, Biedma BM, Rodriguez MQ, Mora MTJ, Cunqueiro MMS, Pazos MA. Cephalometrics in children with Down's syndrome. *Pediatr Radiol.* 2002;32:635-43.

Resta O, Bárbaro MPF, Gilibert T, Caratozzolo G, Cognazzo MG, Scarpelli F et al. Sleep related breathing disorders in adults with Down syndrome. *Down Syndrome Res Pract.* 2003,8(3):115-9.

Rey SC, Fazzi R, Birman EG. Principais alterações craniofaciais em portadores de síndrome de Down. Rev Fac Odontol.1991;3(1):59-64.

Riley RW, Guilleminault C, Herran J, Powell NB. Cephalometric analyses and flow-volume loop in obstructive sleep apnea patients. Sleep.1983;6(4):303-11.

Riley RW, Powell NB, Guilleminault, C. Cephalometric roentgenograms and computerized tomographic scans in obstructive sleep apnea. Sleep 1986;9(4):514-515.

Rodini ESO, Souza ARS. Síndrome de Down: características e Etiologia. Disponível em: [www.cerebromente.org.br/n04/doenca/down/down.htm](http://www.cerebromente.org.br/n04/doenca/down/down.htm). Acesso em: 06 mar. 2009.

Rodrigues BC, Gonzales RR, Billodre ST. Utilização da cefalometria como meio auxiliar no diagnóstico da apnéia obstrutiva do sono. Stomatos 2004;10(18):29-38.

Salles C, Campos PSF, Andrade NA, Daltro C. Síndrome da apnéia e hipopnéia obstrutiva do sono: análise cefalométrica. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005;71(3):369-72.

Schwab RJ, Goldberg AN. Upper airway assessment: radiographic and other imaging techniques. Otolaryngol Clin North Am. 1998;31(6):931-68.

Shott SR, Amin R, Chini B, Heubi C, Hotze S, Akers R. Obstructive sleep apnea - should all children with Down syndrome be tested? Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 2006;132:432-6.

Silva ELC, Campos PSF, Fontes FHO, Macedo Sobrinho JB, Panella J. Accuracy of cephalometric pharyngeal analysis for diagnosis of obstructive sleep apnea syndrome (OSA). R Ci Med Biol. 2005;4(2):118-24.

Silva GA, Giacon LAT. Síndrome das apnéias/hipopnéias obstrutivas do sono (SAHOS). Medicina (Ribeirão Preto). 2006;39(2):185-94.

Simões DO. Cefalometria em apnéia do sono. In: Colombini NEP. Cirurgia da face: Interpretação funcional e estética. Síndrome da apnéia obstrutiva do sono: enfoque maxilofacial e otorrinolaringológico. Rio de Janeiro: Revinter; 2002. p. 572-96.

Soares JA, Barbosa MAI, Ulisses AC, Foss MHDA, Moscardini AC. Distúrbios respiratórios em crianças com síndrome de Down. Arq Ciênc Saúde 2004;11(4):230-3.

Tangugsorn V, Krogstad O, Espeland L, Lybert T. Obstructive sleep apnoea: multiple comparisons of cephalometric variables of obese and non-obese patients. J Craniomaxillofac Surg. 2000;28:204-12.

Teixeira D. Down na terceira idade. As pessoas com a síndrome de Down estão vivendo mais. Quem vai cuidar desses velhinhos? Veja. 2007;(40):100-103.

Telles PAS, Dolci JEL. Simplificando a cefalometria. Acta Orl/Técnicas em Otorrinolaringologia 2007;25(2): 170-2.

Tsai HH, Ho CY, Lee PL, Tan CT. Cephalometric analysis of nonobese snorers either with or without obstructive sleep apnea syndrome. Angle Orthod. 2007;77(6):1054-61.

Tsai HH, Ho CY, Lee PL, Tan CT. Sex differences in anthropometric and cephalometric characteristics in the severity of obstructive sleep apnea syndrome. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009;135(2):155-64.

Tufik S. Medicina e Biologia do Sono. Barueri: Manole;2008.

Uong EC, McDounough JM, Tayag-kier CE et al. Magnetic resonance imaging of the upper airway in children with Down Syndrome. Am J Respir Crit Care Med. 2001;163:731-36.

Vasconcelos MHF, Janson G, Freitas MR; Henriques JFC. Avaliação de um programa de traçado cefalométrico. R Dental Press Ortodon Ortop Facia. 2006;11(2):44-54.

Won CHJ, Li KK, Guillemnaut C. Surgical Treatment of obstructive sleep apnea upper airway an maxillomandibular surgery. Proc Am Thorac Soc. 2008;5:193-99.

Yucel A, Unlu M, Haktanir A, Acar M, Fidan F. Evaluation of the upper airway cross-sectional area changes in different degrees of severity of obstructive sleep apnea syndrome: cephalometric and dynamic CT study. Am J Neuroradiol. 2005 Nov-Dec;26(10):2624-9.

## ANEXO A – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa



### Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos

São José dos Campos, 10 de março de 2009

Ofício nº 01/09-CEP

Prezado(a) Sr.(a)	<b>PATRICIA SUPERBI LEMOS MASCHTAKOW</b>
Projeto	Anomalias craniofaciais associadas à Síndrome da Apnéia obstrutiva do sono em pacientes portadores de Síndrome Down – Estudo computadorizado em radiografias cefalométricas
<b>PARECER</b>	
Por solicitação da Pesquisadora, foi alterado o título do Projeto acima mencionado, passando a denominar-se <b>"Estudo comparativo em radiografias cefalométricas laterais das alterações craniofaciais em indivíduos portadores de síndrome de Down e em portadores da síndrome da apneia obstrutiva do sono"</b> . Convalidando dessa forma o Protocolo nº 103/2007/2006-PH/CEP de 12/12/2007.	

Atenciosamente,

  
Profa. Adjunta **JANETE DIAS ALMEIDA**  
Coordenadora

Maschtakow PSL. *Comparative study in lateral cephalometric radiographs of craniofacial abnormalities in individuals with Down syndrome and patients with obstructive sleep apnea syndrome [dissertation]. São José dos Campos: School of Dentistry of São José dos Campos, UNESP – São Paulo State University; 2009.*

## **ABSTRACT**

*Obstructive sleep apnea syndrome is characterized by complete or partial obstruction of the upper airway during sleep, being common in individuals with Down syndrome. The aim of this study is to compare, through analysis of cephalometric radiographs in lateral norm, craniofacial morphology associated with upper airway between individuals with Down syndrome, individuals with obstructive sleep apnea syndrome and non syndromic individuals. Moreover, verify if there is sexual dimorphism in relation to changes in these groups. Computer analysis were performed in 43 lateral cephalometric radiographs of individuals with Down syndrome aged between 18 and 34 years, 26 patients of obstructive sleep apnea syndrome with ages between 20 and 70 years and 29 cephalometric radiographs of non syndromic individuals aged 18 and 35 years old. The analyses were performed using the software Radiocef Studio 2. The data were compared and submitted to analysis of variance (ANOVA) and post-hoc test of Tukey. It was concluded that there are significant craniofacial changes between individuals with and without obstructive sleep apnea syndrome on the lower maxillar and mandibular length, naso, oro and hypopharynx with reduced dimensions, increased length of the soft palate, post-palatal region closer, inferiorly and anteriorly positioned hyoid bone. Among the changes related to obstructive sleep apnea syndrome, that were found in individuals with Down syndrome, the lower length of the base of the skull, lower jaw and mandibular length, reduced nasal and hypo pharynx, longer soft palate, post-palatal region reduced and inferiorly and anteriorly positioned hyoid bone. There is also sexual dimorphism in some factors analyzed: larger anterior skull base, greater length of the maxilla and mandible were found in males in all groups.*

*Key words: Cephalometry. Down Syndrome. Sleep Apnea, Obstructive.*