

## Fisiometer

Aos fisioterapeutas,

Estamos disponibilizando em anexo uma cópia do relatório de confiabilidade do software Fisiometer Posturograma 3.0.

Este arquivo é uma cópia condensada e fiel do relatório de confiabilidade do software FISIOMETER 3.0 extraído da dissertação de mestrado da Dra. Waleska da Silveira Venturelli, intitulada “CORRELAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAS E DA ESPIROMETRIA DE CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS”. UFRJ, Rio de Janeiro dezembro de 2006.

Esclarecemos que somente os textos relacionados ao relatório de confiabilidade estão presentes, portanto a ordem de apresentação não segue a formatação do documento original.

Atenciosamente,

Dra. Francinett Dias

Hémerson Antonio

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA MÉDICA  
SETOR DE CIÊNCIAS PNEUMOLÓGICAS

**CORRELAÇÃO DAS ALTERAÇÕES POSTURAS E DA ESPIROMETRIA DE  
CRIANÇAS RESPIRADORAS BUCAIS**

Waleska da Silveira Venturelli

Orientadores:

*Pror.* Fernanda C. de Queiroz Mello – UFRJ

*pror.* Sara L. S. de Menezes – UFRJ

Rio de Janeiro, dezembro 2006.

VENTURELLI, Waleska da Silveira.

Correlação das alterações posturais e da espirometria em crianças respiradoras bucais/  
Venturelli" Waleska da S. Rio de Janeiro, UFRJ, Faculdade de Medicina, 2006.

x, 73 p., il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Faculdade de Medicina, 2006.

1. Respirador Bucal 2. Avaliação Postural. 3. Espirometria - Tese. I. Dissertação  
(Mestrado) Faculdade de Medicina. II - Correlação das alterações posturais e da espirometria em  
crianças respiradoras bucais.

## **Lista de abreviaturas**

G – glabella

ATM - articulação têmporo mandibular

AD - acrômio direito

AE - acrômio esquerdo

ACD - articulação acrômio clavicular direita

ACE - articulação acrômio clavicular esquerda

CUD - cabeça de úmero direita

CUE - cabeça de úmero esquerda

CUE - cabeça de úmero esquerda

EIAS-D - espinha íliaca antero superior direita

EIAS-E - espinha íliaca antero superior esquerda

MD - maléolo direito

ME - maléolo esquerdo

AP - vista antero posterior

PA - vista pósterio anterior

CG - centro de gravidade

N – normal

A – anterior

LF - linha de fundo

CUPF - cabeça de úmero ao plano de fundo

CUEP - cabeça de úmero ao fio de prumo

LC - lordose cervical

LL - lordose lombar

PC - projeção de cabeça

PO - projeção de ombro

CVF - capacidade vital forçada

VEF 1 - volume expiratório forçado no primeiro segundo

VEF 1/ CVF - relação entre volume expiratório forçado no primeiro segundo e capacidade vital forçada

## RESUMO

**Introdução:** Quando ocorre modificação no padrão respiratório normal (respiração nasal) surgem alterações funcionais, mecânicas e fisiológicas. As adaptações das cadeias musculares do respirador bucal (RB) às alterações do corpo no espaço podem levar a alterações músculo-esqueléticas, sendo as posturais as mais comuns no respirador bucal. As alterações das curvaturas da coluna vertebral desenvolvem-se durante a infância, podendo desorganizar a postura ideal ao bom funcionamento da mecânica ventilatória, levando os músculos a uma maior tensão gerando encurtamentos, ou hipotonias, diminuindo sua extensibilidade e contratilidade, alterando padrões respiratórios. Esta relação trabalho muscular e sistema respiratório podem determinar alterações nos volumes pulmonares.

**Objetivo:** Este estudo teve como objetivo analisar a postura de crianças respiradoras bucais e as possíveis correlações entre postura e volumes pulmonares. **Pacientes e Métodos:** Foram avaliados, 17 crianças respiradoras bucais e 17 crianças respiradoras nasais, que realizaram avaliação postural por fotogrametria utilizando o posturograma FISIOMETER 3.0 e espirometria utilizando-se um espirometro portátil, marca EasyOne™. Este estudo foi aprovado pelo CEPIUFRJ. **Resultados:** Na análise estatística foram utilizados os testes não paramétricos de Mann-Whitney e correlação de Spearman, apresentando diferenças significativas ( $p \leq 0,05$ ) na projeção de cabeça, aumento da lordose cervical e correlação da projeção da cabeça com a CVF, VEfI e VEfI/CVF. **Conclusão:** As crianças respiradoras bucais apresentam alterações significativas do centro de gravidade, projeção da cabeça e aumento da lordose cervical, com volumes pulmonares menores que as crianças respiradoras nasais. Estas alterações posturais se correlacionam com os volumes pulmonares.

## ABSTRACT

### MOUTH BREATHING POSTURAL ALTERATIONS AND SPIROMETRY CORRELATION

**Introduction:** When there is a modification in the normal respiratory pattern (nasal respiration) functional, mechanical and physiological alterations appear. The adaptations of the muscular chains in mouth breathers and the alterations of the body in space may lead to muscle-skeletal alterations, being the postural the most common in mouth breathers. The alterations in the cervical spine curvature develop during the infancy and it may disorganize the posture that is ideal for a good working of the ventilatory mechanic, leading the muscles to a major tension that generates shortens or hypotonias, decreasing extensibility and contraction, what alters respiratory patterns. This relation between muscular work and respiratory system may determine alterations in pulmonary volumes. **Objective:** This study aimed to analyze the posture of mouth breathing children and the possible correlation between posture and pulmonary volume. **Patients and Methods:** 17 mouth breathing children and 17 nose breathing children were evaluated. They carried out postural evaluation through photogrammetry using the FISIOMETER 3.0 posturogram and spirometry using a portable spirometer, Easy One™. This study was approved by CEPIUFRJ. **Results:** In the statistical analysis, Mann-Whitney's non-parametric tests and Spearman's correlation were used, presenting significant differences ( $P \leq 0,05$ ) in the projection of the head, increase in cervicallordosis and correlation with the projection of the head and CVF, VEF1 and VEF1/CVF. **Conclusion:** Mouth breathing children present significant alterations in the gravity center, projection of the head and increase in the cervical lordosis, with pulmonary volumes smaller than nose breathing children. These postural alterations correlate with pulmonary volumes.

### **III — Objetivos**

#### **3.1 - Gerais:**

- 3.1.1 Analisar a reprodutibilidade do programa de posturograma computadorizado Fisiometer versão 3.0,
- 3.1.2 Avaliar a postura das crianças respiradoras bucais por fotogrametria;
- 3.1.3 Avaliar a postura das crianças respiradoras nasais por fotogrametria;
- 3.1.4 Correlacionar os possíveis achados posturais com os volumes pulmonares.

#### **3.2 - Específicos:**

- 3.2.1 Detectar e quantificar os desvios posturais do tronco em respiradores bucais utilizando o posturograma computadorizado;
- 3.2.2 Quantificar os volumes pulmonares no grupo de crianças respiradoras nasais e bucais através da espirometria, e comparar os resultados.

#### **IV – Justificativa**

N a área da fisioterapia respiratória existe sempre uma preocupação com as alterações fisiológicas e mecânicas que diminuem os volumes pulmonares e/ou signifiquem risco de vida ou diminuição de qualidade da mesma. A respiração bucal é uma síndrome que leva ao desequilíbrio do sistema mio-articular envolvendo músculos com dupla função: postural e respiratórios.

A diminuição da força ou encurtamento dos músculos que desempenham esta dupla função de ventilar e manter a postura ereta pode alterar os volumes pulmonares, pois estes dependem da forma da caixa torácica, da posição do corpo, da flexibilidade e elasticidade do parênquima pulmonar e da força dos músculos respiratórios.

Porém, poucos estudos envolvendo biomecânica e função respiratória, foram realizados, sendo que, especificamente, em respiradores bucais, o maior volume de publicações concentra-se na área da Odontologia e Fonoaudiologia.

O estudo das eventuais alterações respiratórias associadas a alterações posturais poderá fornecer dados que justifiquem uma abordagem precoce e global, prevenindo ou minimizando possíveis distúrbios ventilatórios.

## **V- Pacientes e Métodos**

### **5.1 - Desenho do Estudo**

Este estudo foi transversal, observacional, dividido em duas fases:

- primeira fase, de análise da reprodutibilidade do programa de posturograma computadorizado versão 3.0, desenvolvido pela Fisiometer, utilizando fotos de um grupo heterogêneo de 47 voluntários, estudantes do curso de fisioterapia da UFRJ, para avaliação postural.
- segunda fase, a avaliação postural e espirométrica de 17 (dezesete) crianças respiradoras bucais e de 17 (dezesete) crianças respiradoras nasais.

### **5.2 - Local do Estudo**

As avaliações dos estudantes voluntários e das crianças respiradoras bucais do grupo experimental foram realizadas no serviço de fisioterapia do HUCFF, localizado no 2º andar, no ginásio didático do curso de fisioterapia, sendo o local uma sala reservada garantindo a privacidade dos pacientes durante a realização das fotos em trajes de praia ou ginástica.

As avaliações do grupo controle foram realizadas com alunos da Escola Municipal Tia Ciata na Praça Onze, onde eram realizadas avaliações do projeto PAPS (programa de atenção primária a saúde) da Faculdade de Medicina da UFRJ, em uma sala previamente reservada na própria escola que também garantia a privacidade das crianças. As crianças eram encaminhadas pelos pesquisadores do PAPS após os responsáveis terem assinado termo de consentimento próprio do programa.

Os voluntários e os pacientes somente foram avaliados após assinatura, pelo próprio ou pelo responsável, do termo de consentimento autorizado pelos CEP' s (comitês de ética e pesquisa) do HUCFF e IPPMG (Anexo I, II).

Os responsáveis pelas crianças respiradoras bucais responderam a um questionário clínico (Anexo 111).

### **5.3 - Critérios de Inclusão**

5.3.1 - Para fase de validação do programa:

Universitários, independente de sexo ou idade, que fossem voluntários, concordassem e assinassem o termo de consentimento.

5.3.2. Grupo de Respiradores Nasais

- Idade entre seis (06) anos e doze (12) anos;
- Nunca ter sido submetido a tratamento fisioterápico;
- Estar com patologia de base controlada.

### **5.4 - Critérios de Exclusão**

5.4.1 - Para fase de reprodutibilidade do programa:

- Estar em tratamento fisioterápico para correção postural, ou para qualquer outra alteração do sistema músculo esquelético.

5.4.2 - Para o grupo respirador nasal

- Apresentar diagnóstico ou relato de patologia obstrutiva crônica;
- Apresentar alteração cognitiva ou neurofuncional;
- Apresentar alteração do sistema osteomuscular fixada

5.4.3 - Para grupo respirador bucal

- Apresentar alteração cognitiva ou neurofuncional;
- Apresentar alteração do sistema osteomuscular fixada.

## **5.5 — Procedimentos**

### **5.5.1- Projeto piloto**

Foram fotografados 30 voluntários, previamente preparados com marcações com pequenas etiquetas redondas pretas nos seguintes pontos anatômicos:

- 1- glabella (G),
- 2- margem superior do manúbrio do esterno;
- 3- interlinha articular da articulação têmporo-mandibular (A TM) direita e esquerda;
- 4- articulação acrômio-clavicular direita (ACD) e esquerda (ACE);
- 5- cabeça de úmero direita (CVD) e esquerda (CVE);
- 6- espinha íliaca ântero-superior direita (EIASD) e espinha íliaca ântero superior esquerda (EIASE);

Para realizar as fotografias foi colocado um tripé da marca Mirage@ a uma distância de 3 metros do plano de fundo, para fotografar nas posições ântero-posterior (AP), pósterio-anterior (P A) e lateral direito (D), e utilizada câmera da marca Kyocera modelo Yashica MY300@ de 3.1 megapixel com foco e imagem ajustados na linha da cicatriz umbilical do voluntário.

Os voluntários foram posicionados em ortostatismo sobre base de apoio com traçado em forma de cruz de 60 cm, colocando os maléolos internos na direção do eixo, formando um polígono de sustentação (Bricot, 1999) e, para cada posição, eram orientados a girar em torno do próprio eixo e os pés eram reposicionados. As imagens foram transferidas para computador compatível e analisadas por fotogrametria utilizando-se o programa Fisiometer 3.0, que possui uma escala linear de ponto flutuante permitindo o uso de até quinze casas decimais para ajuste de escala, além da adequação a qualquer distância de captura da imagem desde que um objeto de valor conhecido possa ser visualizado na imagem.

Uma régua de 11,0 cm foi afixada ao corpo do paciente para servir de referência métrica para o ajuste da escala do software, utilizando o parâmetro de proporcionalidade onde o número de pontos que forma a imagem digital (pixels) é convertido para a escala métrica ( $1: X = \text{cm}$ ), onde o 1 representa um pixel e X representa a variável que deve ser multiplicada para ajuste proporcional da escala e cm representa o valor do objeto em centímetros.

Para realizar as mensurações foram estipulados padrões para a análise das fotos, sendo estes: ajuste da fotografia para uma imagem de 50%, marcações feitas com zoom de 200, anotações das medidas com zoom de 100.

Na imagem digitalizada em perfil direito foram traçadas, uma linha de base tangenciando a borda lateral do pé do voluntário, um fio de prumo partindo da marca central do quadrilátero de apoio ao ápice do crânio e uma linha de fundo tangenciando a maior proeminência posterior do voluntário (Figura 5).

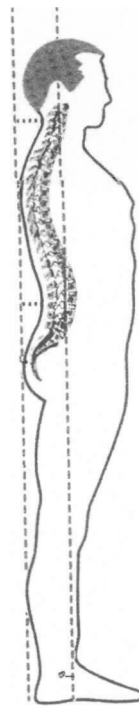


Fig. 5 - Fonte: Bricot, 1999

Nesta posição, foram analisadas as posições corporais em relação ao centro de gravidade (CO) classificando as mesmas em normal, anterior ou posterior e realizadas mensurações que forneceram dados numéricos para as seguintes variáveis contínuas:

- Projeção de cabeça, utilizando um traçado da linha de fundo (LF) à marcação na articulação têmporo-mandibular (A TM)
- Lordose cervical, utilizando traçado da linha de fundo LF ao ponto mais da CUD e da CUE ao fio de prumo;
- Posição de ombros, utilizando um traçado da linha de fundo (LF) à marcação no acrômio (A);

Na imagem digitalizada em vista ântero-posterior foi traçada uma linha de apoio tangenciando parte anterior dos pés dos voluntários e um fio de prumo partindo da marca do eixo feita no quadrilátero de sustentação ao ápice do crânio.

Nesta posição, foram analisadas as posições corporais em relação ao fio de prumo observando a inclinação lateral e feitas mensurações que forneceram dados numéricos para as seguintes variáveis contínuas (Figura 6):

- Inclinação de cabeça, com um traçado da A TMD e outro da A TME à margem superior do manúbrio do esterno;
- Desvios laterais de cintura escapular no plano frontal, com um traçado da CUD e da CUE ao fio de prumo;
- Desnível de ombros em relação ao solo, com um traçado da CUD e da CUE ao solo;
- Desnível de pelve com um traçado da EIASD e da EIASE ao solo;

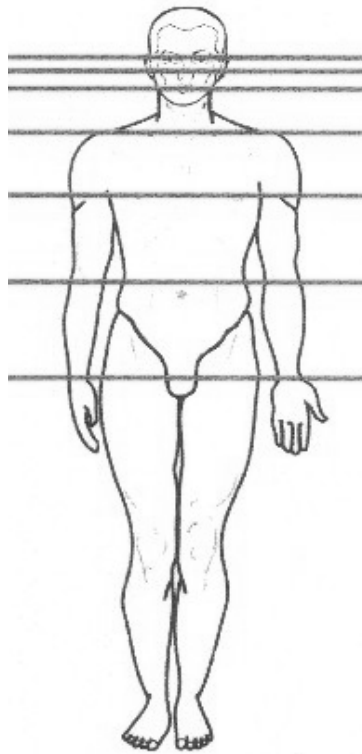


Fig. 6 - Fonte: Bricot, 1999

Para análise de reprodutibilidade do programa Fisiometer 3.0, as fotografias dos 30 estudantes voluntários foram analisadas por três avaliadores em momentos diferentes denominados X, Y e Z e as mensurações obtidas submetidas à análise de reprodutibilidade intra-observador (X1, X2 e X3) reprodutibilidade interobservador (X, Y,Z)

### **5.5.2 - Fase de Reprodutibilidade do Posturograma**

Nesta fase utilizamos os mesmos procedimentos do projeto piloto, com pequenas alterações.

Foram fotografados 47 voluntários, previamente preparados com marcações com pequenas etiquetas redondas pretas ou laranja, de acordo com o tom de pele do voluntário

para facilitar a visualização, nos mesmos pontos anatômicos demarcados no projeto piloto, acrescentando-se:

- 1- margem lateral do acrômio direito (AD) e esquerdo(AE);
- 2- maléolos externos direito (MD) e esquerdo (ME);
- 3- ponto mais profundo da lordose cervical e lordose lombar, após palpação pelo examinador com colocação de objeto cilíndrico branco.

Os voluntários foram posicionados em ortostatismo sobre base de apoio com traçado em forma de cruz de 60 cm, colocando os maléolos internos na direção do eixo, formando um polígono de sustentação, e orientados a olhar no horizonte mantendo-se na posição sem mover-se durante a realização das fotografias, colocando-se para apoio da câmera três tripés (MIRAGE®) um para fotografar na posição ântero-posterior (AP), outro pósterio-anterior (P A) e o terceiro na lateral direita (D).

Na imagem digitalizada em vista pósterio-anterior foi traçada uma linha de base tangenciando parte posterior dos pés dos voluntários e um fio de prumo partindo da marca do eixo feita no quadrilátero de sustentação ao ápice do crânio.

Nesta posição, foram analisadas as posições dos pés classificados em varos, valgos ou normais, e feitas mensurações que forneceram dados numéricos para a seguinte variável contínua:

- Posição dos pés - mensuradas as distâncias entre cada maléolo medial e o fio de prumo.

Para análise de confiabilidade e reprodutibilidade do programa Fisiometer 3.0, para que o mesmo pudesse ser utilizado posteriormente na avaliação das crianças respiradoras bucais e do grupo controle, as fotografias dos 47 estudantes voluntários foram analisadas por três avaliadores em momentos diferentes denominados X, Y e Z e

as mensurações obtidas submetidas à análise de reprodutibilidade intra-observador (X1, X2 e X3) e reprodutibilidade interobservador (X, Y, Z)

### **5.5.3 - Avaliação do Grupo Respirador Nasal e do Grupo Respirador Bucal**

Na segunda etapa, após análise de confiabilidade e reprodutibilidade do programa, respeitando os critérios de inclusão e exclusão pré-estabelecidos, e após assinarem o TCLE, foram fotografados 17 (dezessete) pacientes respiradores bucais e 17 (dezessete) respiradores nasais para o grupo controle, utilizando os mesmos equipamentos com padrões de avaliação postural selecionados, após a análise de confiabilidade do posturograma. Após a realização do estudo de confiabilidade, decidiu-se pela modificação da cor preta da etiqueta de demarcação dos pontos anatômicos para cor laranja, em função da melhor visualização e melhor contraste com a pele. Foram também realizados os testes espirométricos utilizando-se um espirometro portátil, marca EasyOne™.

As crianças respiradoras bucais foram diagnosticadas e estavam em tratamento clínico no setor de alergia do IPPMG da UFRJ ou no setor de fonoaudiologia e odontopediatria da faculdade de Odontologia da UFRJ, sendo encaminhadas ao serviço de fisioterapia onde foram submetidos à avaliação espirométrica para registro de volumes pulmonares e postural pela técnica de posturograma computadorizado.

As crianças do grupo respiradores nasais que participavam do programa de PAPS após serem avaliadas pelos professores participantes do programa e serem confirmadas como não apresentando alterações neurológicas, músculo esqueléticas ou problemas respiratórios, foram encaminhadas para serem fotografadas e realizar análise espirométrica utilizando os mesmos equipamentos e padrões utilizados nas avaliações dos respiradores bucais.

## **5.6 - Análise estatística**

Para a fase de análise de reprodutibilidade do programa de avaliação postural a ser utilizado na segunda fase, o Posturograma - FISIOMETER 3.0, foi realizada a análise com coeficiente de correlação intraclassa (ICC) para avaliar a qualidade da medida. Para a análise das avaliações das crianças respiradoras nasais e bucais, foram utilizados os testes não paramétricos Mann-Whitney e Correlação de Spearman. Para as análises foi utilizado o programa estatístico SPSS versão 11.0.

## **5.7 - Tamanho Amostral**

Para a fase de reprodutibilidade do posturograma utilizou-se um tamanho amostral de conveniência.

Para avaliação das crianças, devido à inexistência, na literatura pesquisada, de estudos que correlacionasse volumes pulmonares e postura, avaliamos uma amostra de conveniência de 17 pacientes com respirador bucal e 17 respiradores nasais.

## **5.8 - Considerações éticas:**

Todos os participantes deste projeto receberam informações detalhadas sobre a finalidade da pesquisa e dos procedimentos a serem realizados. O protocolo foi aprovado pelo comitê de ética e pesquisa do HUCFF/UFRJ com o número 04312004. Os responsáveis, antes de participação das crianças no estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, conforme a resolução 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde (Anexo II) autorizando a utilização dos seus exames para avaliação.

## **VI. Resultados**

### **6.1. Projeto Piloto**

Para definição e adequação do projeto experimental foram realizadas fotografias com 30 (trinta) indivíduos, e feitas análises intra e interobservador.

Durante análise das fotos digitalizadas, pôde-se observar que alguns pontos de referência não possuíam boa visualização tomando a reprodutibilidade da avaliação pouco confiável, foram então excluídos da análise postural em perfil por fotogrametria: articulação acrômio-clavicular para análise da projeção de ombro, espinhas íliacas ântero-superiores para análise de projeção pélvica.

Nesta fase, várias observações foram feitas e o protocolo de avaliação modificado de acordo com os resultados que foram obtidos em relação à boa reprodutibilidade. Estipulou-se que os pontos demarcados deveriam ser sempre as marcações do solo ou proeminências ósseas, que não estivessem sujeitas às modificações em posteriores avaliações e que facilitassem a localização para a colocação dos marcadores coloridos por qualquer avaliador (etiquetas auto-adesivas coloridas para boa visualização na fotografia), pois a reprodutibilidade de uma avaliação depende diretamente da repetição de padrões previamente determinados e do treinamento dos avaliadores (Watson, 1998).

A análise do posicionamento do paciente em relação ao centro de gravidade foi classificada como normal, anterior e posterior, segundo a avaliação de Bricot (1999).

As análises de projeção de cabeça, projeção de ombros e lordose cervical e lombar, foram realizadas no plano sagital.

Para análise das lordoses cervical e lombar inicialmente fazia-se uma marcação com as pontas dos dedos do examinador, durante a realização das fotos, demarcando as colunas cervical e lombar do paciente, para posterior delimitação e visualização do

ponto mais profundo das mesmas, durante a análise computadorizada na mensuração das lordoses. Porém, o toque fazia com que o paciente projetasse anteriormente o tronco, mudando sua posição em relação ao centro de gravidade. A análise das lordoses cervical e lombar foi realizada então baseada apenas na visualização do examinador do ponto mais profundo observado, o que deixava margem para a subjetividade do mesmo.

Optou-se então pela análise prévia do examinador pela palpação do ponto mais profundo das lordoses, cervical e torácica, com a demarcação com um objeto cilíndrico na cor branca de 3,0 cm de comprimento em tais pontos para melhor visualização durante análise das fotografias.

A projeção de cabeça foi determinada pela distância da articulação têmporo mandibular (A TM) à linha de fundo, pois a utilização da base do occipital como ponto de referência para esta análise, comumente realizada durante um exame físico palpatório, necessita de uma mensuração real com apoio do dedo do examinador de 2 a 3 cm de distância da linha de fundo como padrão de normalidade e maior precisão visual para marcação da mesma. Na fotografia, não havendo a palpação da proeminência óssea, o volume de cabelo nesta região pode ser um viés de mensuração. A análise da projeção do ombro foi definida pelo melhor ponto de referência óssea, após examinar o paciente e verificar que ele não possuía alteração morfológica e a região escolhida foi a porção lateral do acrômio, na interlinha articular umeral, pois os encurtamentos das cadeias musculares de cintura escapular não mudam a posição deste osso e sim alteram a posição do complexo do ombro.

Em alguns pontos de avaliação postural houve a necessidade de uma avaliação qualitativa, por impossibilidade de marcar uma estrutura óssea que tivesse boa visualização em imagem digitalizada. Os Joelhos e pés foram analisados desta forma. Os joelhos foram pontos sem marcação, apenas analisados ectoscopicamente em perfil e

classificados como flexo ou em hiperextensão. Na avaliação, em plano anterior, foram classificados como valgus, varus ou normais. Os pés também foram qualitativamente analisados em vista posterior pelo trajeto do tendão de Aquiles, em varus e valgus.

Também em vista posterior a marcação do ângulo inferior da escápula foi excluída, por ser um ponto de referência móvel suscetível às alterações dos músculos escapulares, os quais precisam ser avaliados pela palpação. Sua avaliação por fotografia pode levar a

resultados errôneos, pois caso seja encontrado um desnível de ombro, este pode ser devido a diferença na altura das escápulas

## **6.2. Fase de Reprodutibilidade do Posturograma**

A reprodutibilidade do posturograma foi realizada com a avaliação postural de 47 voluntários com idade média de 20 anos. Para cada ponto anatômico de referência, foi analisado o coeficiente de correlação intraclassa (ICC), com o programa SPSS versão 11.0, para avaliação intra e interobservadores.

As fotografias foram avaliadas pelo mesmo observador três vezes, com um espaço de tempo de 01 (uma) semana, a fim de evitar memorização, e por mais dois avaliadores que avaliaram as mesmas fotografias sem se comunicarem ou ter acesso aos resultados dos outros. Tais fotografias foram avaliadas em 02 (dois) planos:

Frontal (vista anterior e posterior) e sagital determinando-se os seguintes pontos anatômicos:

Plano sagital: cabeça de úmero ao plano de fundo (CUPF), cabeça de úmero ao fio de prumo (CUFP), lordose lombar (LL), lordose cervical (LC) e articulação têmporo-mandibular (A TM).

Plano Frontal anterior: espinhas ilíacas ântero-superiores direita (EIAS-D) e esquerda (EIAS-E).

Plano Frontal posterior: maléolos direito (MD) e esquerdo (ME).

Na avaliação intraobservador, observou-se excelente correlação para todos os pontos analisados. Na avaliação interobservadores, a maioria dos pontos analisados apresentou excelente correlação com exceção da análise da cabeça de úmero e dos maléolos em relação ao fio de prumo.

**Tabela 1 - Coeficiente de correlação intraclassa intraobservador**

CUPF	CUFP	LL	LC	ATM	EIAS- D	EIAS- E	MD	ME
0,94	0,99	0,95	0,96	0,99	0,94	0,95	0,89	0,82

CUPF = cabeça de Úffiero ao plano de fundo; CUFP = cabeça de Úffiero ao fio de prumo;

LL= lordose lombar; LC = lordose cervical; ATM = articulação têmporo-mandibular;

EIAS-D = espinha ilíaca ântero-superior direita; EIAS-E = espinha ilíaca ântero-superior esquerda;

MD= maléolo direito; ME = maléolo esquerdo.

**Tabela 2 - Coeficiente de correlação intraclassa interobservador**

CUPF	CUFP	LL	LC	ATM	EIAS- D	EIAS- E	MD	ME
0,94	0,75	0,83	0,83	0,84	0,91	0,93	0,71	0,69

CUPF = cabeça de Úffiero ao plano de fundo; CUFP = cabeça de Úffiero ao fio de prumo;

LL= lordose lombar; LC = lordose cervical; ATM = articulação têmporo-mandibular;

EIAS-D = espinha ilíaca ântero-superior direita; EIAS-E = espinha ilíaca ântero-superior esquerda;

MD= maléolo direito; ME = maléolo esquerdo.

## VIII - Conclusões

- O posturograma FISIOMETER 3.0 é reprodutível, podendo ser utilizado como instrumento de avaliação quantitativa postural.
- A avaliação postural de crianças respiradoras nasais e bucais pode ser realizada com uso do posturograma.
- As crianças respiradoras bucais apresentam alteração de posicionamento do corpo no espaço, projetando o mesmo anteriormente em relação ao centro de gravidade.
- A principal alteração postural do respirador bucal está relacionada à projeção anterior da cabeça.
- As crianças respiradoras bucais com a idade pioram sua postura para manter a supremacia respiratória.
- Os volumes pulmonares das crianças respiradoras bucais estão diminuídos em relação aos das crianças respiradoras nasais.