

CRISTIANE MEIRE MARTINS VIEIRA BACHIEGA

**A PREVALÊNCIA DE SOBREPESO E OBESIDADE EM
ESCOLARES E A INFLUÊNCIA NAS ALTERAÇÕES
POSTURAIS DO APARELHO LOCOMOTOR**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do título de Mestre em Saúde Coletiva (área de concentração: Saúde Pública).

**Orientador: Prof. Dr. Nelson de Souza
Co-orientador: Prof. Dr. Luís Carlos Giarola**

**BOTUCATU
2006**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Bachiega, Cristiane Meire Martins Vieira.

A prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares e a influência nas alterações posturais do aparelho locomotor / Cristiane Meire Martins Vieira Bachiega. – 2006.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2006.

Orientador: Nelson de Souza

Co-orientador: Luís Carlos Giarola

Assunto CAPES: 40600009

1. Obesidade - Complicações e seqüelas 2. Sistema locomotor 3. Saúde escolar

CDD 613.2

CDD 614

Palavras-chave : Alterações posturais; Antropometria; Biofotogrametria computadorizada; Escolares; Obesidade

DEDICATÓRIA

Aos meus amores, David e Thiago,

Por realmente terem me ajudado e acompanhado, compreendendo minhas

faltas e fazendo-me mais feliz.

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, por me proporcionar saúde para a conclusão de mais uma etapa da minha vida.

Ao Prof. Dr. Nelson de Souza e Prof. Dr. Luís Carlos Giarola, meus orientadores, a quem respeito muito e sinto profunda admiração, são exemplos de seriedade, competência, discrição e humildade.

Aos meus pais, Ademar e Mariza, que sempre plantaram em mim a importância do estudo e da educação.

Agradeço a todos os alunos que participaram da pesquisa, razão principal deste trabalho. Tenho ótimas lembranças, especialmente dos curiosos e mais afetuosos.

Aos pais dos estudantes e funcionários das escolas participantes deste estudo, em especial às diretoras, pela boa vontade e colaboração.

Ao Prof. Dr. Carlos Roberto Padovani, pela atenção e auxílio estatístico.

Aos professores do curso de pós-graduação em Saúde Coletiva que ofereceram conhecimentos preciosos para o desenvolvimento desta pesquisa.

Às Dras. Audrey Borghi e Silva e Luana Carandina, pelas importantes sugestões no momento da qualificação deste estudo.

Ao Prof. Dr. Mario Antonio Baraúna e seu aluno Ruiz Angelo Ventura da Silva que gentilmente orientaram-me na utilização do programa Alcimagem[®].

Às amigas de mestrado, Cássia, Márcia e Zuleica, companheiras de conversa, hotel, restaurantes e viagens.

Aos funcionários da Biblioteca do Campus de Botucatu, pela cordialidade em todos os momentos.

Minha profunda gratidão a todas as outras pessoas que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

RESUMO

A obesidade em crianças e adolescentes tem crescido mundialmente em proporções epidêmicas. A maioria das alterações posturais passíveis de serem observadas nos obesos não são exclusivas dos mesmos, mas surgem nesses com maior frequência em virtude da ação mecânica desempenhada pelo exagero da massa corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais. Tratou-se de um estudo transversal, com 389 escolares, faixa etária entre 6 e 16 anos, de ambos os gêneros, de uma escola privada e duas públicas, provenientes da área urbana de Penápolis-SP, matriculados e cursando o ensino fundamental no ano letivo de 2.004 no período da manhã. O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência do sobrepeso e da obesidade sobre o sistema musculoesquelético de escolares do ensino fundamental. Para tal, foram executadas medidas de altura e massa corporal para obtenção do IMC, impressões plantares, quantificação de fotos digitais, por meio da biofotogrametria computadorizada e questionário para avaliação econômica. Foram avaliados 389 escolares, sendo 220 (56,5%) do gênero feminino e 169 (43,5%) do masculino. A prevalência de sobrepeso foi de 14,91% e obesidade 15,68%. No gênero masculino houve maior proporção de escolares obesos (21,42%) que com sobrepeso (10,11%). Os resultados demonstram alta prevalência de sobrepeso e obesidade e que não houve diferença estatisticamente significativa entre classificação econômica e estados nutricionais. Em relação ao arco plantar e estado nutricional, o pé plano direito obteve maior proporção de obesos. Observou-se que os diferentes tipos de pés estão distribuídos de maneira semelhante nos escolares obesos, enquanto que os magros, eutróficos e sobrepesos apresentaram maior proporção de pé cavo e normal. O pé esquerdo apresentou resultados semelhantes ao direito, com exceção do escolar eutrófico que apresentou maior proporção de pé cavo. Na avaliação do ângulo quadricipital obteve-se no membro inferior direito do gênero feminino 10,79°, 12,85°, 15,79° e 17,58° e no masculino 10,08°, 9,04°, 11,55° e 13,68° respectivamente para magros, eutróficos, sobrepeso e obesos. O membro inferior esquerdo apresentou 10,77°, 12,88°, 15,79° e 17,52° nas alunas e 9,45°, 8,49°, 11,24° e 13,68° nos os alunos, respectivamente, para

magros, eutróficos, sobrepeso e obesos. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre ângulo quadricipital direito e esquerdo, gênero e IMC. Quanto à curvatura lombar, o gênero feminino obteve 20,94°; 23,35°; 29,09°; 30,12°, o gênero masculino 18,72°; 18,88°; 22,57°; 26,58° respectivamente para magros, eutróficos, sobrepesos e obesos. Houve diferença significativa entre o ângulo lombar, IMC e gênero. Os ângulos da curvatura torácica no gênero F foram 144,30°; 146,91°; 148,11°; 149,79°; no gênero M 141,46°; 144,75°; 143,86°; 151,24° respectivamente para magros, eutróficos, sobrepeso e obesos. Observou-se diferença estatisticamente significativa entre ângulo torácico e IMC; quanto ao gênero e ângulo apenas os obesos não se diferenciaram. Na protusão de cabeça, os escolares apresentaram 39,11°, 38,14°, 39,74° e 41,89° para o gênero feminino e 34,46°, 36,54°, 39,46°, 41,83° para o masculino para magros, eutróficos, sobrepeso e obesos. Evidenciou-se diferença significativa entre ângulo de protusão de cabeça e IMC. Conclusão: Os achados do presente estudo demonstram que altos índices de IMC exercem efeito proporcionando rebaixamento do arco longitudinal (pé plano), acentuando os ângulos Quadricipitais D e E, da curvatura lombar e torácica e de protusão de cabeça, sugerindo que o excesso de massa corporal seja um fator significativo para o risco de alterações posturais e patologias associadas em escolares do ensino fundamental.

Palavras-chave: Alterações posturais, Antropometria, Biofotogrametria computadorizada, Escolares, Obesidade.

Obesity in children and adolescents has grown worldwide, reaching epidemic proportions. Most of posture changes easily detected in obese people are not exclusive from each other, but they happen in obese people more often caused by big effort and exaggeration of body mass and the increase of mechanical and regional needs. It was a transverse study, with 389 school children and adolescents, age ranging from 6 to 16 years old, both sexes, one group from a private school and two others from public schools, coming from the urban area of Penápolis-SP, registered and studying in elementary levels in the year of 2004, morning period. The major aim of this study was to evaluate the influence of overweight and obesity on muscle and bone system of these children. In order, there was measured height and body mass to determinate BMI, foot prints, measurements of digital images using computerized biophotogrammetry and also a questionnaire about economic status. It was evaluated 389 students, 220 (56,5%) females and 169 (43,5%) males. The prevalence of overweight was 14,91% and obesity 15,68%. In males there was a bigger proportion of obese students (21,42%) than overweight ones (10,11%). The results show a high incidence of obesity and overweight and there is no significant difference between economic status and nutritional status. In relation to longitudinal arch and nutritional status, the right flat foot showed bigger proportion of obesity students. It was observed that different kinds of foot was equally dispensed in the obesity students, while overweight, normal and underweight students obtained a bigger proportion of normal and high arched foot. The left foot showed similar results, except obesity students that obtained bigger proportion of high arched foot. In the quadrilateral angle evaluation, the female right lower limb obtained 10.79°, 12.85°, 15.79° and 17.58° and males 10,08°, 9.04°, 11.55° and 13,68° respectively for underweight, normal, overweight and obese. Female left lower limb showed 10.77°, 12.88°, 15.79° and 17.52°, and male 9.45°, 8.49°, 11.42° and 13.68°, respectively for underweight, normal, overweight and obese. It was observed statistically significant differences between right and left Q angle, sex and BMI. In relation to lumbar curvature, female students showed 20.94°, 23.35°, 29.09° and 30.12° and males 18.72°, 18.88°, 22.57° and 26.58°, respectively for underweight, normal, overweight

and obese. It was observed statistically significant differences between lumbar curvature angle, sex and BMI. The thoracic curvature angles in the female students were 144.30°, 146.91°, 148.11° and 149.79°, in males 141.46°, 144.75°, 143.86° and 151.24°, respectively for underweight, normal, overweight and obese. It was observed statistically significant differences between thoracic curvature angle and BMI, differing between thoracic angle and sex showed that obese students had similar results. The head frontal inclination angle, female students obtained 39.11°, 38.14°, 39.74° and 41.89° and males 34.46°, 36.54°, 39.46° and 41.83°. It was observed statistically significant differences between head frontal inclination angle and BMI. Conclusion: The findings of this study showed that high BMI caused lower longitudinal arch (flat feet), emphasized right and left Q angles, lumbar and thoracic curvature angle and head frontal inclination angle, suggesting that excess of body mass is a significant factor for postural alterations risks and associated pathologies in elementary students.

Key-words: postural alterations, anthropometry, computerized biophotogrammetry, studying children, obesity.

ABEP	-	Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa
CCEB	-	Critério de Classificação Econômica Brasil
cm	-	centímetro
COFFITO	-	Conselho Federal de Fisioterapia e Terapia Ocupacional
C7	-	7ª Vértebra Cervical
D	-	Direito (a)
d.p.	-	Desvio Padrão
DEXA	-	Dual Energy X-ray Absorptiometry
E	-	Esquerdo (a)
EIAS	-	Espinha Ilíaca Ântero-Superior
F	-	Feminino
IBGE	-	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMC	-	Índice de Massa Corporal
KG	-	Quilograma
KM	-	Quilometro
M	-	Masculino
m	-	Metro
mm	-	Milímetro
MAE	-	Meato Acústico Externo
P	-	Probabilidade
Perc	-	Percentil
PMP	-	Porção Média da Patela
Q	-	Quadrípital
SP	-	São Paulo
S1	-	1ª Vértebra Cervical
TAT	-	Tuberosidade Anterior da Tíbia
T12	-	12ª Vértebra Torácica
UNESP	-	Universidade Estadual Paulista
UNITRI	-	Centro Universitário do Triângulo
WHO	-	World Health Organization

RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1.	- Número de escolares na amostra prevista, número de escolares avaliados e número de escolares incluídos no estudo segundo a categoria da escola. Estudo de Penápolis, 2004.....	50
Tabela 2.	- Motivo de perdas e exclusão dos escolares no estudo segundo a categoria da escola. Estudo de Penápolis, 2004.....	51
Tabela 3.	Descrição dos escolares segundo gênero e faixa etária. Estudo de Penápolis, 2004.....	51
Tabela 4.	- Distribuição dos escolares segundo classe econômica e gênero. Estudo de Penápolis, 2004.....	52
Tabela 5.	- Distribuição dos escolares segundo estado nutricional e gênero. Estudo de Penápolis, 2004.....	53
Tabela 6.	- Distribuição dos escolares segundo estado nutricional e classe econômica. Estudo de Penápolis, 2004.....	54
Tabela 7.	- Distribuição da frequência de classificação do pé direito segundo arco plantar e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.....	56
Tabela 8.	- Distribuição da frequência de classificação do pé esquerdo segundo arco plantar e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.....	57
Tabela 9.	- Medidas descritivas do ângulo Q direito segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.....	59
Tabela 10.	- Medidas descritivas do ângulo Q esquerdo segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.....	60
Tabela 11.	- Medidas descritivas do ângulo da curvatura lombar segundo gênero e IMC. Estudo de Penápolis, 2004.....	64
Tabela 12.	- Medidas descritivas do ângulo da curvatura torácica segundo gênero e IMC. Estudo de Penápolis, 2004.....	68
Tabela 13.	- Medidas descritivas do ângulo da protusão da cabeça segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.....	70

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 1.	-	Localização regional de Penápolis.....	40
Figura 2.	-	Limites do município de Penápolis.....	40
Figura 3.	-	Esquema representativo do posicionamento dos equipamentos e do participante para a captação de imagens.....	45
Figura 4.		Ângulo Quadricipital.....	45
Figura 5.	-	Posicionamento das etiquetas adesivas no plano frontal.....	45
Figura 6 e 7.	-	Posicionamento das etiquetas adesivas e dos demarcadores cilíndricos no plano lateral.....	46
Figura 8.	-	Visualização e cálculo do ângulo Q direito e esquerdo através do programa ALCimagem [®]	47
Figura 9.	-	Visualização e cálculo dos ângulos de protusão de cabeça, torácico e lombar.....	48
Figura 10.	-	Procedimento de pintura da face plantar dos pés.....	49
Figura 11.	-	Posição ortostática sobre as folhas de papel.....	49

	Resumo.....	vii
	Abstract.....	viii
	Relação de abreviaturas e siglas utilizadas.....	x
	Relação de tabelas.....	xi
	Relação de figuras.....	xii
	Sumário.....	xiii
	Apresentação.....	xv
I.	- Introdução.....	16
	1. Aspectos nutricionais.....	20
	1.1. Obesidade.....	20
	1.2. Obesidade em escolares.....	21
	1.3. Antropometria.....	23
	2. Aspectos posturais.....	24
	2.1. Definição de postura.....	24
	2.2. Principais alterações na postura da criança obesa....	26
	2.2.1. Pés planos.....	29
	2.2.2. Valgismo de joelhos.....	31
	2.2.3. Hiperlordose lombar.....	33
	2.2.4. Hipercifose torácica e protusão de cabeça.....	34
	2.3. Biofotogrametria.....	35
	2.4. Impressões plantares.....	38
	3. Avaliação econômica.....	39
	3.1. Critério de classificação econômica Brasil.....	39
II.	- Objetivos da pesquisa.....	40
	1. Objetivo geral.....	40
	2. Objetivos específicos.....	40
III.	- Casuística e método.....	41
	1. Tipo de estudo.....	41
	2. Local do estudo.....	41
	3. Amostra.....	42
	4. Aspectos éticos.....	42
	5. Critérios para escolha das escolas.....	42
	6. Critérios de exclusão dos escolares.....	43
	7. Coleta de dados.....	43
	7.1. Avaliação econômica.....	43
	7.2. Antropometria.....	43
	7.2.1. Altura.....	44
	7.2.2. Massa corporal.....	44
	7.2.3. I.M.C.....	44

	7.3. Avaliação Postural.....	45
	7.3.1. Biofotogrametria Computadorizada.....	45
	7.3.2. Impressões plantares.....	50
	8. Análise estatística.....	50
IV.	- Resultados e discussão.....	52
	1. Aspectos amostrais.....	52
	2. Análise do arco plantar.....	59
	3. Análise do ângulo quadricipital.....	62
	4. Análise da curvatura lombar.....	67
	5. Análise da curvatura torácica.....	71
	6. Análise da protusão de cabeça.....	73
V.	- Considerações Finais.....	75
VI.	- Conclusões.....	77
VII.	- Referências bibliográficas.....	78
VIII.	- Anexos.....	91
	1. Parecer da comissão de ética em pesquisa.....	91
	2. Termo de consentimento livre e esclarecido.....	92
	3. Questionário de avaliação econômica.....	93
	3.1. Sistema de pontos.....	94
	4. Procedimento para mensuração dos ângulos no programa ALCimagem®	96

Minha formação acadêmica em Fisioterapia contribuiu para uma aproximação com a questão da saúde e bem estar dos indivíduos. Os primeiros questionamentos em relação à temática deste estudo vieram com a minha prática profissional. Constatei um número expressivo de crianças e adolescentes obesas chegando até a instituição onde atuava com encaminhamento médico para tratamento fisioterápico por apresentarem alterações posturais e, por vezes, quadros dolorosos. Observei, também, que comparativamente a indivíduos eutróficos, essas crianças e adolescentes apresentavam alterações mais importantes e o tratamento cursava de maneira mais prolongada e menos eficaz.

Após discussão entre colegas de profissão e uma inicial revisão bibliográfica, iniciei a elaboração de um projeto de mestrado, para que além de comprovar de maneira científica o que estava observando, houvesse alguma atuação no sentido de promover e prevenir a saúde desses indivíduos.

Surge, então, o projeto “A prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares e a influência nas alterações posturais do aparelho locomotor” que foi desenvolvido no Curso de mestrado em Saúde Coletiva da Faculdade de Medicina de Botucatu-UNESP.

I. INTRODUÇÃO

O Brasil mudou substancialmente nos últimos cinquenta anos, apesar do contexto de instabilidade econômica, política e social, seja por conta de fatores externos, derivados de um mundo progressivamente globalizado, seja pelo desenvolvimento autônomo de circunstâncias, processos históricos e culturais.

Como exemplos concretos dessas mudanças, pode-se citar algumas condições para a compreensão do processo saúde-doença em escala populacional. Passamos à condição de país urbano com mais de 80% das pessoas radicadas em cidades, o desempenho reprodutivo da mulher brasileira caiu radicalmente, a mortalidade infantil obteve uma importante queda e a idade de vida média elevou-se (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003). São transformações importantes no que se refere à geração de renda, estilos de vida e especificamente demandas nutricionais.

Ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos num ritmo bem acelerado, aumenta a prevalência de sobrepeso e obesidade na população brasileira. Um antagonismo de tendências temporais entre desnutrição e obesidade foi estabelecido, definindo desta forma, uma das características marcantes do processo de transição nutricional do país (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003).

Sabe-se que, atualmente, tanto a obesidade como os problemas posturais e suas conseqüências têm aumentado e são considerados problemas de saúde pública. Geram um grande número de atendimentos nos serviços de saúde, os gastos relacionados têm consumido boa parte do

orçamento da saúde e de maneira direta e indireta pessoas têm sido afastadas de seu trabalho MARTINS,1998; KNOPLICH, 1986).

Pesquisas demonstram que as crianças estão experimentando o mesmo rápido aumento na incidência da obesidade como os adultos (OLIVEIRA e FISBERG, 2003). Nesse sentido, Engstrom e Anjos (1996) ressaltam a importância de uma abordagem preventiva da obesidade que dirigida ao grupo etário infantil, visto que o processo patológico com início na infância pode se perpetuar na vida adulta, dificultando seu controle e aumentando a morbidade e mortalidade.

Lamounier (2000) relata estudos em que 50% das crianças obesas aos seis meses de vida e 80% daquelas obesas aos 5 anos serão sempre obesas. Uma criança que é obesa aos 6 anos de idade tem 25% de chance de ser obesa quando adulta, e uma criança obesa aos 12 anos tem 75% de chance de se tornar obesa quando adulta (KLISH,1998). Guo et al. (1994) verificaram que indivíduos de 18 anos classificados no percentil 95 de IMC para a idade, apresentaram um risco aumentado de se tornarem obesos aos 35 anos de idade, com probabilidade estimadas em 78% para homens e 66% para mulheres.

Sendo assim,

“Em termos de Saúde Pública, os critérios para considerar um agravo epidemiológico importante são, em ordem de prioridade, os seguintes: magnitude que se expressa em termos de prevalência e/ou incidência na população; transcendência ou dano social, aferido pela mortalidade; aparecimento de incapacitações ou seqüelas; e viabilidade, que está relacionada à possibilidade de controle”.(VEIGA, p.53,2000)

A análise destas informações permite inferir que a obesidade na adolescência no Brasil merece atenção especial do Setor de Saúde Pública dado que a prevalência pode estar próxima das encontradas em países

desenvolvidos e, levando-se em consideração ainda que, segundo Dietz (1998), o Brasil está entre os quatro países que apresentam uma rápida elevação da prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes, quando avaliados pelo IMC, mesmo em populações mais carentes.

Vários estudos brasileiros têm analisado a ocorrência da obesidade em escolares e demonstraram altas prevalências de sobrepeso e obesidade (GUEDES e GUEDES,1998; OLIVEIRA,2000; GUIMARÃES,2001; LEÃO et al,2003; ASSIS et al,2005; SILVA et al,2005 ; RONQUE et al,2005; MORAES,2006).

Damiani e Abreu (1989) ressaltam que as conseqüências de uma alteração metabólica tão extensa quanto a que ocorre na obesidade são variadas, atingindo praticamente todos os sistemas orgânicos. Incluem-se entre os problemas relacionados à obesidade na infância e adolescência as dislipidemias, inflamações crônicas, aumento da tendência a coagulação sangüínea, disfunção endotelial, resistência a insulina, diabetes tipo 2, hipertensão, alguns tipos de cânceres, apnéia do sono, esteatose hepática não alcoólica.

Distúrbios emocionais como quadro psicológico conturbado, com diminuição da auto-estima, depressão e distúrbio da auto-imagem, são também relatados conseqüências sociais e econômicas (LOKE,2002; VILLARES, 2003).

Excluindo-se as patologias de ordem traumática, senil ou infecciosa, acredita-se que as deformações ósseas têm sua origem entre o nascimento e os 20 anos de idade. Pelo fato de, no período entre 7 e 14 anos

de idade a criança estar susceptível a modificações no sistema ósseo, a má formação fica facilitada, como também sua correção postural. Justifica-se, diante disto, a importância de diagnosticar, na época de adolescência / juventude, os desvios posturais que ocorrem (LAPIERRE, 1982).

Em estudos sobre a alteração postural em escolares, diante dos resultados obtidos e analisados, diversos autores concluíram que a maioria das crianças e adolescentes apresentaram algum grau de desvio postural (PINHO e DUARTE, 1995; PIRES et al, 1990; REBELLATO, 1991; OLIVEIRA et al, 2005).

Sendo assim, a adequação postural assume importância na abordagem dos indivíduos em desenvolvimento, uma vez que ao se alterarem as relações espaciais fisiológicas surgirão desbalanceamentos musculares, estiramentos capsuloligamentares e desalinhamento dos segmentos corporais com conseqüentes alterações adaptativas dos ossos no sentido de se acomodarem às novas condições mecânicas impostas. Este conjunto de eventos induz ao aparecimento de deformidades definitivas na vida adulta.

Vários autores referem que a obesidade, por constituir um problema multifatorial e plurissistêmico, influi também no aparelho locomotor (MUST e STRAUSS, 1999; LOKE, 2002; KAUR et al, 2003; DANIELS, 2006; WEARING, 2006). Bruschini e Nery (1995) destacam que a maioria das alterações posturais passíveis de serem observadas nos pacientes obesos não são exclusivas dos mesmos, mas surgem nesses com maior freqüência em virtude da ação mecânica desempenhada pelo exagero da massa corporal e o aumento das necessidades mecânicas regionais.

Mesmo em se tratando de um tema relevante, percebe-se a escassez de referências relacionadas às alterações posturais em escolares obesos. Sendo assim, é tempo de se apreciar as implicações do sobrepeso e da obesidade sobre as alterações musculoesqueléticas em escolares do ensino fundamental.

1. Aspectos nutricionais

1.1. Obesidade

Segundo Burton (1985) a obesidade é definida como “um excesso de gordura corporal que freqüentemente leva a prejuízos à saúde”. Na visão de Fisberg (1995), pode ser considerada como uma síndrome, caracterizada pelo aumento de tecido adiposo em relação à massa corporal magra e determinada por doenças genéticas, endócrino-metabólicas ou por alterações nutricionais.

A obesidade exógena ou nutricional é responsável por provavelmente 95% dos casos, e reflete um excesso de gordura decorrente de um balanço positivo de energia entre a ingestão e o gasto calórico. Geralmente esse processo ocorre pela diminuição de atividade física e pelo aumento de ingestão de alimentos de grande valor calórico (FISBERG,1995).

Desde a Segunda Guerra Mundial a obesidade é reconhecida como um problema de saúde pública, representando atualmente o principal distúrbio nutricional dos países industrializados. Além do estigma psicossocial acarretado pela obesidade, as complicações clínicas e metabólicas geram um grande número de atendimentos nos serviços de saúde (MARTINS,1998).

Nessa direção, Monteiro (2000) destaca que em países desenvolvidos os gastos com doenças relacionadas direta ou indiretamente à obesidade na idade adulta consomem entre 1% e 5% de todo orçamento de saúde.

No Brasil, a obesidade como problema de Saúde Pública é um evento recente. Apesar da existência de relatos a partir da Era Paleolítica sobre “homens corpulentos”, a prevalência de obesidade nunca se apresentou em grau epidêmico como na atualidade (PINHEIRO et al,2004).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO,1995;1998), os agravos à saúde mais freqüentes são doença isquêmica do coração, hipertensão arterial, acidente vascular cerebral, diabetes mellitus tipo 2, colelitíase, osteoartrite (especialmente de joelhos), neoplasia maligna de mama pós-menopausa e de endométrio, esofagite de refluxo, hérnia de hiato e problemas psicológicos .

1.2. Obesidade em escolares

Pesquisas mostram que as crianças estão experimentando o mesmo rápido aumento na incidência da obesidade como os adultos (BRASIL,2006). Nesse sentido, Engstrom e Anjos (1996) ressaltam a importância de uma abordagem preventiva da obesidade que dirigida ao grupo etário infantil, visto que o processo patológico com início na infância pode se perpetuar na vida adulta (GUO et al,1994; KLISH,1998; LAMOUNIER,2000), dificultando seu controle e aumentando a morbidade e mortalidade.

Assis et al (2005) demonstraram alta prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares na cidade de Florianópolis. Giugliano e Carneiro (2004) registraram elevada ocorrência de sobrepeso e obesidade em escolares de classe média e média-alta de Brasília atingindo valores superiores a 20% em ambos os sexos.

Ribeiro et al (2003) concluíram que em seu estudo a prevalência de obesidade em escolares foi de 10,5%, sendo 2 vezes maior que a relatada na última pesquisa nacional (BRASIL,1989) para a mesma faixa etária.

No estudo realizado por Silva et al (2005) no qual investigaram a prevalência de obesidade e sobrepeso em diferentes condições socioeconômicas, foi possível demonstrar que as prevalências de sobrepeso e obesidade diminuíram à medida que ocorreu aumento da faixa etária. Entre os pré-escolares observou-se prevalência de sobrepeso semelhante, independente das condições socioeconômicas. A prevalência da obesidade foi maior entre escolares de boas condições socioeconômicas e adolescentes de baixa condição socioeconômica.

Elevada prevalência de obesidade em crianças e adolescentes tem sido verificada em diversos países do mundo e tem-se constituído em fator de preocupação crescente na área de saúde pública (EBBELING et al,2002; MILLER et al ; 2004) .

Segundo Escrivão e Lopez (1995), a obesidade deve ser prevenida e tratada desde a infância, especialmente com a identificação das crianças, com idade precoce e maior predisposição para o desenvolvimento da

doença, a fim de que medidas possam ser tomadas para o controle do risco, impedindo que o prognóstico seja, a longo prazo, desfavorável.

1.3. Antropometria

A antropometria, como método de avaliação nutricional, tem sido amplamente usada nas investigações por ter aplicabilidade simples, pelo baixo custo e por ser um método não invasivo. Este método avalia o tamanho, proporções, e composição do corpo humano. Além disso, o crescimento da criança e as dimensões do corpo, em todas as idades, refletem o estado de saúde e bem estar dos indivíduos e populações, podendo a antropometria ser usada para estimar condições de saúde e de vida (WHO, 1995).

As medidas mais utilizadas nas investigações de avaliação nutricional têm sido o peso e a altura. Destas medidas derivam-se os índices antropométricos, que podem ser uma razão numérica como peso/altura², ou distribuições das medidas segundo o sexo e idade (WHO, 1995).

Para a avaliação da obesidade as medidas mais comumente utilizadas são o índice peso/estatura e o índice de massa corporal – IMC [peso (kg)/altura (m²)]. O Índice de Massa Corporal (IMC) ou Índice de Quetelet é a relação entre o peso (em quilogramas) e a estatura (em metros) elevada ao quadrado, proposto no século XIX pelo matemático belga Lambert Adolphe Jaques Quetelet. (ROLLAND-CACHERA, et al., 1984).

PIETROBELLI et al. (1998) avaliaram a gordura corporal total (em kg) e a percentagem de peso de gordura corpórea através da densitometria computadorizada por absorptometria radiológica de dupla energia - Dual Energy X-ray Absorptiometry (DEXA) e o IMC. Consideraram que o IMC é

uma medida adequada de avaliação do grau de obesidade em crianças e adolescentes, útil também na classificação aproximada do grau de obesidade nesta faixa de idade.

Em crianças e adolescentes, o IMC é usado para atribuir baixo peso, sobrepeso e risco para obesidade. A gordura corporal das crianças muda com o passar dos anos e com o crescimento. Além disso, meninas e meninos se diferenciam em suas gorduras corporais conforme amadurecem. É por esta causa que o IMC para crianças também é chamado de IMC-por-idade, sendo específico para gênero e idade (HAMMER,1991; PIETROBELLI,1998).

Rolland–Cachera et al. (1991) concluíram que apesar das restrições como medida para avaliação da gordura corporal o IMC é um parâmetro adequado para identificar diferenças e tendências de obesidade entre as populações e através dos tempos.

2. Aspectos Posturais

2.1. Definição de postura

Atualmente observa-se aumento significativo na incidência de problemas posturais na população mundial que contribuem sobremaneira para limitar a vida ativa dos indivíduos. Os mesmos tornam-se, na maioria dos casos, precocemente incapacitados para o trabalho, interrompendo, assim, uma existência produtiva e acarretando ônus social para o estado (MOMESSO,1997).

No Brasil estatísticas demonstram que há uma parcela importante da população acometida por esse mal (KNOPLICH,1986), no

entanto, para entender, interferir ou prevenir alterações posturais é necessário compreender o conceito de postura.

A postura normal é caracterizada por lordose cervical e lombar, cifose dos segmentos torácico e sacrococcígeo da coluna vertebral, inclinação anterior da pelve de aproximadamente 30 graus, rotação femoral neutra e a cabeça centrada sobre o tronco de tal forma que uma linha de prumo colocada na região do mastóide passe no centro do ombro e um pouco à frente dos joelhos e tornozelo (BRUSCHINI e NERY, 1995).

Rash e Burke (1977) sugerem que o termo boa postura está freqüentemente correlacionado à idéia de uma posição de pé que satisfaça certas especificações estéticas e mecânicas. Porém, esperar que todos satisfaçam a um dado padrão é ignorar o fato de que a postura é, principalmente, uma questão individual.

Segundo Ascher (1976) postura é a “posição do corpo no espaço, com referência especial em suas partes, que exija o menor esforço, evitando uma fadiga desnecessária”.

De acordo com Smith e Lehmkuhl (1997), “postura é um termo definido como uma posição ou atitude do corpo, a disposição relativa das partes do corpo para uma atividade específica, ou uma maneira característica de sustentar o próprio corpo”.

Existem inúmeros outros conceitos, entretanto, deve-se ressaltar que a postura corporal envolve uma relação dinâmica na qual as partes do corpo, principalmente os músculos esqueléticos, se adaptam em resposta a estímulos recebidos, refletindo corporalmente as experiências vivenciadas (BRACCIALLI e VILARTA, 2000).

2.2. Principais alterações na postura da criança obesa

Pode-se associar a boa postura com saúde e vigor físico e obviamente, a má postura com doença e mal-estar. Apesar da postura básica de uma pessoa ser natural, influências externas como a disposição, a idade, os esportes, a nutrição, a doença e as condições de vida e de trabalho têm um efeito considerável sobre a mesma. (EITNER et al., 1984).

Massara (1987) ressalta que as alterações morfológicas são constantes em qualquer faixa etária do indivíduo, contudo, deve haver um acompanhamento periódico através de metodologias de avaliação postural para que possamos diagnosticar e aplicar a prevenção ou reeducação postural.

Segundo Teixeira (1993), os padrões de postura, além das variações decorrentes da idade, sexo, estágio de desenvolvimento e tipo corpóreo, apresentam constantes mudanças nas crianças com menos de 10 anos. Isso se deve ao fato delas estarem constantemente tentando novas maneiras de reagir à gravidade. Nas crianças de 6 a 10 anos a pelve se inclina, mas é equilibrada pela hiperextensão de joelhos.

Hebert (1992) é bem claro com respeito a deformidades presentes nessa fase, mostrando que a anteroversão dos colos femorais e a rotação tibial, pés planos, geno valgo e varo tendem a se “corrigir” espontaneamente. Nas crianças de 11 a 14 anos de idade a hiperextensão dos joelhos, que equilibra o abdômen, não é mais necessária e a acentuação da lordose diminui. A criança aprende a se equilibrar sem hiperextensão dos joelhos e sem aumentar a inclinação pélvica, indicando estabilidade e prontidão para a estrutura adulta.

Para Ascher (1976), o comportamento postural da criança durante os primeiros anos escolares vem a ser o grande responsável pelos vícios posturais adquiridos, levando-se em consideração a evolução da postura ereta, as condições anatômicas, a coluna vertebral e as relações da criança com o meio social em que vive.

Em estudos sobre alterações posturais em escolares, diversos autores concluíram que a maioria das crianças e adolescentes avaliados apresentou algum grau de desvio postural (PINHO e DUARTE, 1995; MIZUTA et al, 2004; LIMA et al, 2004; CORREA et al, 2005; OLIVEIRA et al, 2005)

Knusel e Jelk (1994) afirmaram que, durante a infância, as alterações posturais são fatores importantes e desencadeadores de condições degenerativas da coluna, o que se torna, mais tarde, presente nos adultos, em forma de dor, podendo apresentar ou não alterações funcionais.

Quando se desenvolve uma postura anormal é necessária a atuação de maior número de fibras musculares, mesmo de músculos que originalmente não estão envolvidos com a manutenção da postura normal. A seqüência de acionamento das fibras musculares se torna irregular e mais intensa, e a fadiga surge mais precocemente.

A falta de atividade física na infância, as atividades inadequadas no dia-a-dia como os vícios na escola, em casa, na profissão, a nutrição imprópria durante a fase de desenvolvimento motor, os problemas familiares, educação repressora e outras causas de etiologia desconhecida, contribuem para uma postura inadequada. (EITNER et al, 1984).

Baseado nos relatos acima é possível dizer que a obesidade, como forma de alteração nutricional, influi também no aparelho locomotor. Bruschini e Nery (1995) destacam que a maioria das alterações posturais passíveis de serem observadas nos pacientes obesos não são exclusivas dos mesmos. Os mesmos autores postulam que sempre que se instala uma curvatura anômala de um segmento da coluna vertebral, os demais segmentos irão acentuar ou atenuar suas curvaturas no sentido de compensar a deformidade mantendo o balanço.

As alterações ósteoarticulares em obesos surgem em maior frequência pelo excesso de massa corporal, diminuição da estabilidade e aumento das necessidades mecânicas para adaptação corporal (SACCO et al,1996; TEIXEIRA,1996).

Damaso et al (1994) relatam como conseqüência da obesidade as anomalias no sistema locomotor. Bankoff (1994) ressalta que no indivíduo obeso, o padrão de eficiência mecânica, o equilíbrio corporal e a coordenação neuromuscular perdem um pouco das características de organização morfofuncionais considerados normais, acarretando mais tarde em adaptações danosas, principalmente nos aspectos da marcha e da postura corporal.

João et al (2005), João e Kussuki (2005) e Pinto et al (2001), confirmam que o excesso de massa corpórea tem um efeito negativo no sistema osteoarticular promovendo alterações biomecânicas na coluna e extremidades inferiores, sendo, então, um fator significativo para o risco de alterações posturais e patologias associadas.

2.2.1. Pés planos

O pé plano constitui uma alteração no formato do pé e costuma ser reconhecido, clinicamente, pelo mal alinhamento de várias articulações do pé, dessa forma, propiciando uma condição de rebaixamento ou ausência do arco longitudinal medial (MOSCA,1995).

O pé plano pode ser encontrado em cerca de 23% da população adulta do nosso país, com prevalência variada em diferentes grupos étnicos (HEBERT e XAVIER,1998).

As variações da forma do pé podem ser verificadas até em um mesmo indivíduo ao longo de seu período de crescimento. No recém nato o pé apresenta um aspecto de achatamento, em função da quantidade de panículo adiposo e não desenvolvimento do arco plantar. À medida que a criança vai crescendo, adquirindo apoio, desenvolvendo a marcha, o arco passa a aumentar e o pé começa a assumir uma forma arqueada (PINTO e SINELLI,1985).

Root (1971), Staheli et al (1987) e Valmassy (1996) fizeram uma referência próxima a idade de 7 anos para a redução do pé plano fisiológico. Coll-Bosch et al (2003), relataram em seu estudo que 85% dos pés planos em crianças se tornam normais com o crescimento. Citam, ainda, que a melhor idade para o diagnóstico de pé plano esteja entre 5 e 6 anos de idade e que a frouxidão ligamentar e o sobrepeso são os fatores mais importantes de predisposição familiar.

Pinto e Sinelli (1984) , Volpon (1994) verificaram as mudanças ocorridas na altura do arco longitudinal medial do pé até a idade aproximada de 6 anos. Referem, ainda, que qualquer modificação é menos provável de ocorrer. Sendo assim, o pé tende a assumir um aspecto definitivo, semelhante àquele da vida adulta.

Para Henning et al (1994) o peso do corpo é identificado como sendo a principal influência na magnitude das pressões debaixo dos pés de crianças em fase escolar

Segundo Van Boerum e Sangeorzan (2003), um desequilíbrio entre as forças que tendem a achatar e suportar o arco pode direcionar a uma perda do arco medial longitudinal. Os mesmos autores colocam o aumento do peso corporal como fator que contribui para o aplanamento do arco medial do pé.

Nesse sentido, Dowling et al (2001), ressalta que em crianças a sobrecarga imposta pelo excesso de massa corporal, por um longo tempo, aparenta achatar a região medial do pé aumentando a área e o tempo em que esta região do pé entra em contato com o solo.

Nestal et al. (2004) realizaram estudo em 100 adolescentes de 10 a 18 anos, por meio de impressões plantares, para analisar o impacto do excesso de IMC na estrutura plantar e concluíram que os adolescentes obesos apresentam tendência a ter pé plano.

Campos et al (2002) relatam que, em ambos os sexos, o desabamento do arco plantar destacou-se como mais um dos fatores de

alterações freqüentes naquele estudo. Bordin et al (2001) evidenciaram em escolares de 8 a 10 anos que os que apresentavam pés planos também padeciam de sobrepeso e obesidade.

Souza e Sacco (2005), observaram, por meio de impressões plantares, que as crianças obesas entre 9 e 10 anos diferenciam-se de todos os outros na caracterização do arco plantar sugerindo ser essa faixa etária o momento de maior modificação desse arco em crianças obesas.

2.2.2. Valgismo de joelhos

O genovalgo consiste em angulação medial do joelho e desvio para fora do eixo longitudinal da tíbia e do fêmur. Nos casos mais estruturados, as pontas distais do fêmur e da tíbia são rodadas para fora pela tração do bíceps femural e tensor da fascia femoral, e o corpo distal da tíbia desenvolve torção interna compensatória (VERDERI, 2001).

Em crianças obesas, nas quais há deslocamento anterior do centro de gravidade do corpo, observa-se aumento da inclinação anterior da pelve com conseqüente exagero da rotação interna de quadris e fêmures e acentuação do valgismo de joelhos (KLING e HENSINGER,1983). Esse desarranjo espacial, que é intensificado pela circunferência da coxa, enseja o aparecimento de diversas outras condições como condromalácia de patela, subluxação e luxação habitual de patela.

Pesquisas apontam que 75% de joelhos valgos da infância são de origem estática, decorrentes de hipotonia muscular e aumento do peso

corpóreo, relacionado a crianças mais obesas, com abdome volumoso e que tendem a caminhar de pernas abertas (TRIBASTONE, 2001).

Campos et al (2002) observaram predominância de valgismo de joelhos nos indivíduos com sobrepeso e obesos do sexo feminino. João et al (2005) mensuraram a angulação dos joelhos com o uso do goniômetro e a distância entre os maléolos com uma fita métrica em 79 crianças com idade entre 7 e 10 anos. Como resultado, observaram que o grupo de obesos apresentou maior prevalência de joelho valgo nos 2 métodos de avaliação.

O ângulo Q ou quadricipital é o resultado da medida clínica do alinhamento do membro inferior e do posicionamento da patela no plano frontal, é formado a partir da intersecção entre duas retas: a primeira partindo da espinha íliaca ântero-superior (EIAS) e se estendendo até o centro da patela (CP); a segunda, se inicia na tuberosidade anterior da tíbia (TAT), e se estende, passando também pelo centro patelar (HAMILL e KNUTZEN, 1999).

Valores elevados de ângulo Q indicam tendência a uma pressão biomecânica adicional no joelho durante atividades extenuantes ou repetitivas. Quando as medidas são acima dos limites normais, a probabilidade de desenvolvimento de sintomas na articulação do joelho aumenta rapidamente (KUHN et al,2002).

Kishali et al (2004) citam como principais fatores que aumentam o ângulo Q: joelho valgo, joelho recurvato, patela alta, formato anormal da patela, fraqueza do músculo vasto medial, instabilidade patelofemoral torção externa da tíbia e anteroversão do colo do fêmur.

2.2.3. Hiperlordose lombar

Hiperlordose lombar para Verderi (2001) é o aumento da curva na região lombar, ou seja, acentuação da concavidade lombar no plano sagital. Kisner e Colby (1998) caracterizam por hiperlordose um aumento no ângulo lombossacro – idealmente de 30°, um aumento na lordose lombar e na inclinação pélvica anterior e flexão de quadril.

Lianza (2001), refere a hiperlordose lombar como a deformidade mais importante da coluna vertebral pois gera limitação dos movimentos das vértebras lombares que, se realizado acima de sua capacidade, poderá levar a uma protusão do disco intervertebral.

Algumas alterações físicas podem resultar diretamente em aumento da lordose lombar como, por exemplo, a fraqueza ou distensão dos músculos abdominais (KAPANDJI,1990), e a contratura bilateral dos músculos da região lombar (KENDAL et al,1980).

Porém, ao relacionar obesidade e postura em suas considerações gerais e diagnósticas, Bruschini e Nery (1995) afirmam que a presença de um abdômen protuso determina o grau do deslocamento anterior do centro de gravidade corporal, com conseqüente exagero da lordose lombar e aumento da inclinação anterior da pelve.

Mangueira (2004), observou risco de 1.2 vezes maior de hiperlordose em crianças e adolescentes com sobrepeso quando comparadas com as de peso normal ou baixo peso.

Estudos demonstram que, entre outras alterações, a hiperlordose lombar foi a alteração postural mais freqüente, em escolares

obesos tanto para o sexo feminino quanto para o masculino (CAMPOS, 2002 ; JOÃO e KUSSUKI, 2005).

2.2.4. Hipercifose torácica e protusão de cabeça

Hipercifose é o aumento da curvatura da região dorsal, ou seja, é o aumento da convexidade posterior no plano sagital podendo ser flexível ou irreduzível (VERDERI,2001). Kisner e Colby (1998) definem hipercifose como dorso curvo e é caracterizada por uma curvatura torácica aumentada, protração escapular e, na maioria das vezes, também uma protração de cabeça.

Bruschini & Nery (1995) relatam que a hipercifose dorsal em indivíduos obesos surge como mecanismo compensatório devido a hiperlordose lombar. Dessa maneira, a cifose dorsal se acentua e obriga a lordose cervical a se aprofundar, surgindo o deslocamento anterior da cabeça, os ombros tornam-se arredondados e tórax achatado anteriormente.

Campos et al (2002) referem que o aumento da cifose torácica foi o achado menos freqüente em adolescentes obesos, dos quais o sexo feminino apresentou 46% e o masculino 54%. Em conseqüência, relatam elevado número de adolescentes e crianças obesos de ambos os sexos com inclinação anterior de cabeça.

João e kussuki (2005), observaram maior incidência de hipercifose dorsal e protração de cabeça em escolares obesos com idade entre 7 a 10 anos quando comparados a escolares eutróficos na mesma faixa etária.

2.3. Biofotogrametria

O termo fotogrametria, de origem grega, é derivado dos radicais “πηροτο“, “γραμμα” e “γραπηνεν“ que significam respectivamente luz, traçado e descrever. Exprime a aplicação da fotografia à métrica, onde se deduz a dimensão dos objetos contidos numa imagem de natureza fotográfica ou cinematográfica.

A fotogrametria é definida como a ciência aplicada, a técnica e a arte de extrair de fotografias métricas a forma, as dimensões e a posição dos objetos nelas contidos (GEOBIT,2006).

A fotogrametria cartográfica como é chamada na agrimensura, desenvolveu-se como ferramenta útil, o que possibilitou uma evolução em equipamentos e metodologias de produção, a ponto de , quando usada em outras ciências, a técnica ser denominada como fotogrametria não cartográfica (RICIERI, 2000).

Nesse sentido, a fotogrametria computadorizada, denominada posteriormente biofotogrametria, desenvolveu-se pela aplicação dos princípios fotogramétricos às imagens fotográficas obtidas de movimentos corporais (BARAÚNA,1997).

Segundo Baraúna (1997), a técnica surgiu em 1994, na Universidade Técnica de Lisboa, quando Ferreira e Correia da Silva (1994) desenvolveram e utilizaram um programa operacional em um sistema computadorizado que, através da seleção de imagens armazenadas em fitas de VHS, permitia a delimitação de pontos e o cálculo de ângulos formados entre esses pontos.

Depois de sua volta ao Brasil e em parceria com o Prof. Dr. Alcimar B. Soares da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, o Dr. Baraúna aperfeiçoou o antigo protótipo em um novo software denominado ALCimagem[®] - Manipulando imagens, que ofereceu resultados otimistas para a substituição de métodos qualitativos de avaliação do movimento.

Esse programa é um algoritmo matemático, que transforma pontos de imagens em eixos coordenados cartesianos e os quantifica, ou seja, ele tem por base operacional o cálculo de um ângulo selecionado pela marcação de três pontos seqüenciais, no qual o resultado encontrado apresenta precisão de três casas decimais (MAGAZONI, 2000; BARAÚNA et al., 2004a).

Alguns dos conceitos interpretativos e metodológicos fundamentais da fotogrametria cartográfica foram transportados, adaptando-se, desde a terminologia às técnicas, para o estudo dos movimentos humanos. As adaptações mais importantes relacionam-se aos conceitos de restituição, fotointerpretação, demarcação e mapeamento(RICIÉRI,2000).

A restituição, em análise dos movimentos pela biofotogrametria, abrange os estudos preliminares acerca das condições em que se deve realizar o registro da imagem do movimento desejado para uma fotointerpretação precisa.

Sendo assim, deve envolver conhecimentos anatômicos gerais e de superfície, conhecimentos cinematográficos, princípios instrumentais e operacionais dos equipamentos de registro. Contudo, envolve também condições físicas, como boa visão, coordenação motora, zelo e

responsabilidade pela qualidade da informação e pelas repercussões clínicas que dela advém.

A interpretação fotográfica é a ação de examinar as imagens com a finalidade de identificar objetos e julgar seu significado. Um dos princípios mais importantes da fotointerpretação é a observação. Da observação constante de um grande número de imagens desenvolve-se a perspicácia da diferenciação dos vários componentes da imagem fotográfica. Da cuidadosa observação desses componentes, decorre a fotointerpretação e o laudo clínico pertinente.

Referências ósseas e articulares, planos, eixos, regiões corporais, tudo pode ser avaliado pela biofotogrametria, desde que a imagem adquirida seja previamente demarcada “in loco” no observado antes da aquisição (RICIERI,2005)

Ricieri (2005) postula 4 regras da análise biofotogramétrica:

1ª regra: O eixo óptico da câmera deve estar alinhado ao eixo de movimento ou perpendicular ao plano do movimento analisado. Neste posicionamento assegura-se que o grau de distorção máximo estará no intervalo entre $\pm 1.3\%$ dos valores angulares registrados.

2ªregra : O enquadramento do objeto para a construção da imagem deve ser feito pela variação da distância focal da câmera , e nunca pelo ajuste das lentes ou zoom.

3ª regra: O objeto analisado deve estar posicionado na região central da imagem, para evitar o efeito de distorção periférica gerado pela diferença de diâmetros entre periferia e centro da lente da câmera.

4ªregra: O posicionamento e reposicionamento dos marcadores de superfície são determinantes do sucesso ou insucesso do método de análise angular. Treinamento em anatomia palpatória é imprescindível para o profissional que deseja trabalhar nesta área da ciência biomecânica.

A Biofotogrametria pode ser utilizada para análise de qualquer tipo de movimento, em todos os segmentos, bastando para isso que se desenvolvam protocolos que validem essas aplicações (RICIERI, 2000).

A Biofotogrametria Computadorizada, com o programa Alcimagem[®] tem sido utilizada no desenvolvimento de estudos entre alteração da estrutura corporal e diversos estados patológicos (CARDOSO,1999; DELOROSO,1999; MAGAZONI,2000; ADORNO,2001; LOVATO,2001; MIZIARA,2001; BARAÚNA et al,2004b; LIMA,2004) e em estudos correlacionais em indivíduos sadios (RICIERI, 2003; SILVA, 2005) .

2.4. Impressões plantares

A altura do arco medial do pé tem sido um dos principais critérios para a classificação das estruturas do pé. Vários métodos são utilizados para a avaliação do arco plantar, como o podoscópio, o fotopodograma, radiografias, radiofotopodograma, tomografia axial computadorizada, ressonância nuclear magnética , ecografia (VILLADOT,2003).

Chen et al (2006) e Kanatli et al (2001) concluíram ao comparar radiografias e impressões plantares que a mesma é uma técnica simples, prontamente avaliável, de baixo custo , não invasiva e que pode ser

usada para estudos de investigação e em exames clínicos individuais como um guia para a descrição do arco medial do pé. Referem, ainda, a exclusão dos efeitos potencialmente perigosos do raio-X.

Villadot (2003) classifica como um pé normal quando a largura mínima do arco medial encontra-se entre um terço e a metade da largura máxima do antepé. Sendo igual ou superior a metade da largura trata-se de um pé plano. Quando inferior a um terço da amplitude da impressão plantar na parte média, teríamos um pé cavo.

3. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

3.1. Critério de classificação econômica Brasil

Segundo a ABEP (2003) o CCEB – Critério de Classificação Econômica Brasil, comumente tratado por Critério Brasil, estima o poder de compra dos indivíduos e famílias urbanas, classificando-os por classes econômicas, abandonando a pretensão de classificar a população em termos de “classes sociais”.

A classificação foi validada por Jannuzzi e Baeninger (1996) e tem como base os bens existentes no domicílio como eletrodomésticos e carros, presença de empregada doméstica e escolaridade do chefe da família. A classificação econômica da população é apresentada por meio de cinco classes, denominadas A, B, C, D e E correspondendo, respectivamente, a uma pontuação determinada.

Vários estudos têm usado essa ferramenta para avaliar a associação entre o estado nutricional e nível econômico (OLIVEIRA, 2000; ALVAREZ, 2002; LEÃO et al, 2003; MENEZES, 2004; GIULIANO et al, 2005).

II. OBJETIVOS DA PESQUISA

1. Objetivo Geral

- Avaliar a influência do sobrepeso e da obesidade sobre o sistema musculoesquelético de escolares do ensino fundamental.

2. Objetivos Específicos

- Estimar a prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares do ensino fundamental.
- Analisar os escolares segundo estado nutricional e condição econômica.
- Avaliar quantitativamente a postura dos escolares através da biofotogrametria postural segundo estado nutricional.
- Caracterizar a postura dos pés dos escolares através de impressões plantares segundo estado nutricional.

III. CASUÍSTICA E MÉTODO

1. Tipo de estudo

O presente estudo consiste de uma pesquisa de corte transversal.

2 Local de estudo

Penápolis, SP, situada na região noroeste do estado de São Paulo, na Latitude 21°25'11 S e Longitude 50°04'39 W, localizando-se na margem esquerda do rio Tietê (Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê), está a 480 km da capital. Limita-se ao sul com Alto Alegre e Braúna, ao norte com Zacarias, a leste com Glicério e a oeste com Avanhandava e Barbosa. A área total é de 710,4 km² e a altitude é de 416 mts. Conta com 58.613 habitantes, apresenta 92,48% dos domicílios particulares permanentes com forma de abastecimento ligado à rede geral, 99,49% dos domicílios com banheiro ou sanitário e 91,67% com esgotamento sanitário ligado à rede geral (IBGE,2005).



Figura1. Localização regional de Penápolis.



Figura 2. Limites do município de Penápolis.

3. Amostra

Consistiu de 389 escolares, faixa etária entre 6 e 15,9 anos, de ambos os gêneros, de uma escola privada e duas públicas, provenientes da área urbana de Penápolis que estavam matriculados e cursando o ensino fundamental no ano letivo de 2.004, no período da manhã. Avaliou-se uma sala da 1ª a 8ª série do ensino fundamental, no caso de mais de uma classe por série foi escolhida por meio de sorteio. Os escolares foram avaliados no horário da aula de Educação Física ou em horário estabelecido pela instituição.

4. Aspectos éticos

A pesquisa foi realizada após consulta ao Comitê de ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina de Botucatu que emitiu parecer favorável à realização do estudo. Os pais e responsáveis foram esclarecidos dos objetivos e procedimentos durante as reuniões de pais e mestres das 3 instituições. Aqueles que concordaram com a participação do aluno assinaram um termo de consentimento.

5. Critério para escolha das escolas

A instituição escolar particular foi selecionada pelo maior valor da mensalidade e as públicas, conjuntamente com a secretaria municipal de educação, por apresentarem um maior número de alunos provenientes das regiões mais periféricas da cidade. Foram escolhidas duas instituições públicas pelo fato de escolas municipais atenderem da 1ª a 4ª série e estaduais da 5ª a 8ª série.

6. Critério de exclusão dos escolares

Foram excluídos deste estudo os escolares que não participaram de todas as etapas da pesquisa e que apresentaram alterações neuromotoras ou agenesias .

7. Coleta de Dados

Após o consentimento dos pais, informações sobre identificação e data de nascimento foram obtidas do arquivo da secretaria das escolas. Toda coleta de dados foi realizada durante o 2º semestre do ano letivo de 2004.

7.1. Avaliação econômica

Para classificação de estado econômico, utilizou-se àquela preconizada a partir do “Critério de Classificação Econômica Brasil”, baseada na acumulação de bens e escolaridade do chefe da família e dividida em cinco grupos. As categorias variam de A, no nível mais elevado, até E, nível mais baixo. O questionário foi respondido pelos pais ou responsáveis.

7.2. Antropometria

As medidas antropométricas foram realizadas pela pesquisadora e 2 estudantes do curso de nutrição, sendo os diferentes procedimentos realizados sempre pela mesma pessoa. Para a avaliação antropométrica os escolares estavam descalços e trajados de bermuda no gênero M, bermuda e top no gênero F. Procedeu-se da mesma maneira para a avaliação postural.

7.2.1. Altura

Os escolares foram posicionados em pé com os calcanhares, região sacral, ombros e cabeça encostados à haste do estadiômetro. Foi, então, deslizada a régua até a cabeça do examinado e fixada. A leitura foi feita na altura imediatamente abaixo da régua. Os valores da altura foram expressos em centímetros.

7.2.2. Massa Corporal

Com o uso de uma balança eletrônica foi coletada a massa corporal na posição ortostática e os valores foram expressos em quilogramas.

7.2.3. IMC

O índice de massa corporal ($IMC = Kg/m^2$) foi utilizado como critério de avaliação, sendo estabelecidos como pontos de corte para determinação de magreza valores de IMC menor ou igual ao percentil 5, para eutróficos valores de índice acima do percentil 5 até 85, sobrepeso valores de IMC percentil 85 até 95 e por fim, como indicador de obesidade valores de IMC maior que o percentil 95 (WHO, 1995).

7.3. Avaliação Postural

Todos os procedimentos da análise postural foram executados pelo pesquisador responsável por este estudo.

7.3.1. Biofotogrametria Computadorizada

Para a aquisição de imagens e posterior análise foram utilizados os seguintes instrumentos: Câmera Fotográfica Sony Cyber Shot 3.2 megapixel, tripé Velbron CX-690, nivelador de solo, trena, etiquetas demarcadoras circulares autoadesivas de 11,5mm de diâmetro, demarcadores cilíndricos de isopor de coloração amarela de 12mm de diâmetro, computador pentium 4 e o programa ALCimagem 2.1[®].

Para a avaliação biofotogramétrica o preparo do ambiente no qual os escolares foram avaliados foi realizado de acordo com as recomendações de Watson (1998). Um fundo branco infinito foi colocado em uma parede atrás do sujeito e distância fundo-sujeito de 15 cm., distância de 3 m. da câmera fotográfica ao avaliado, centro da lente da câmera a uma altura de 90 cm., superfície de 10 cm. de altura.

Para a análise dos ângulos propostos a localização das referências anatômicas foram executadas seguindo as recomendações de Hoppenfeld (1987).

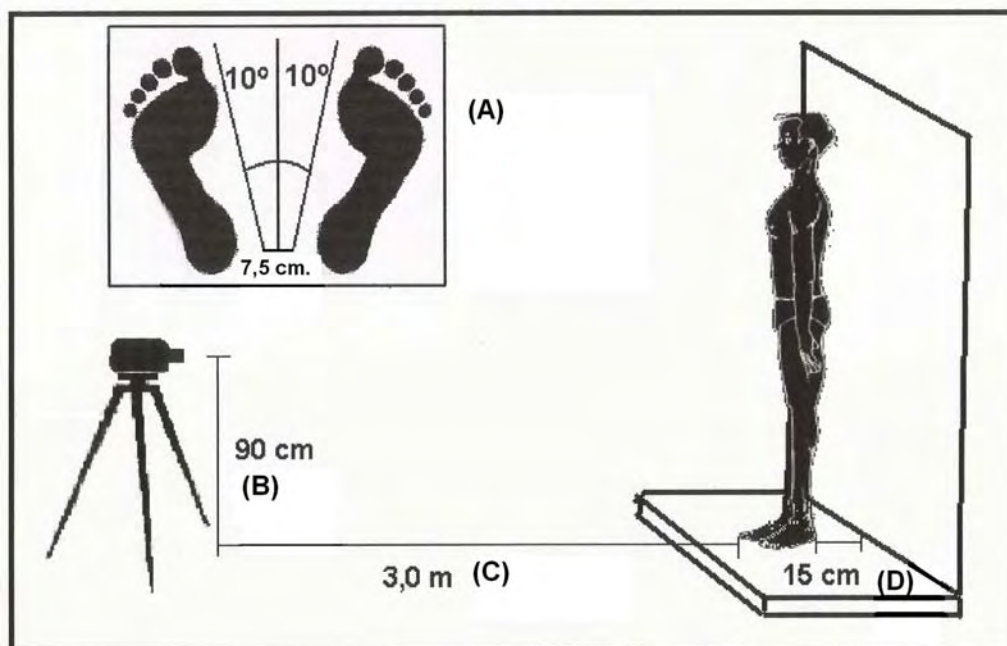


Figura 3. Esquema representativo do posicionamento dos equipamentos e do participante para a captação de imagens. (A) posicionamento dos pés. (B) distância do solo ao centro da lente da câmera fotográfica. (C) distância da câmera fotográfica ao participante. (D) distância do participante ao fundo branco-infinito.

Para a obtenção do ângulo Quadricipital (Fig.4) o escolar foi posicionado no plano frontal e foram demarcadas com etiquetas circulares auto-adesivas a crista ilíaca ântero-superior (EIAS), porção média da patela (PMP) e tuberosidade anterior da tíbia (TAT) bilateralmente (Fig.5).

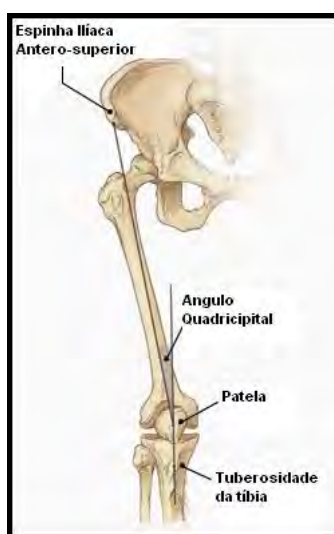


Figura 4. Ângulo Quadricipital

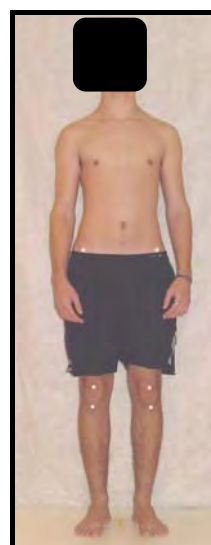


Figura 5. Posicionamento das etiquetas auto-adesivas no plano frontal

No plano lateral direito foram demarcados o meato acústico externo (MAE) com etiqueta auto-adesiva e com os demarcadores cilíndricos de isopor os processos espinhosos da 7ª vértebra cervical (C7), 12ª vértebra torácica (T12) e 1ª vértebra sacral (S1) (Fig. 6 e 7).

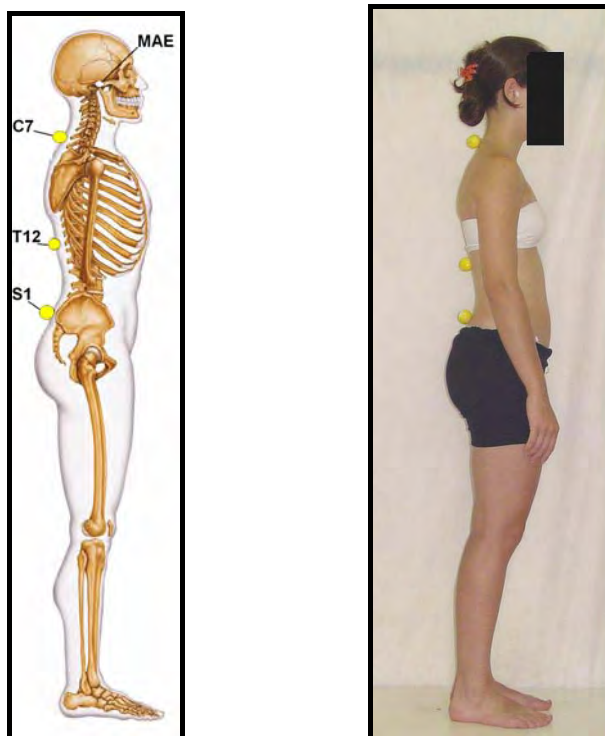


Figura 6 e 7. Posicionamento das etiquetas auto-adesivas e dos demarcadores cilíndricos no plano lateral.

Para o procedimento de captura das imagens da amostragem, obedeceu-se uma postura padronizada, que levou em consideração o posicionamento do participante e o instrumento utilizado.

Sendo assim, os escolares foram posicionados em posição ortostática anterior e lateral direita com a face para frente, braços pendentes e laterais, joelhos retilíneos e estendidos, calcanhares a uma distância de 7,5 cm. e pés posicionados em um ângulo de 20° conforme as orientações de Kendall (1980) (Fig. 3).

Após a captação das imagens, as fotos digitais foram armazenadas em um computador onde foram avaliadas utilizando o princípio da Biofotogrametria Computadorizada através do software ALCimage 2.1[®].

As medidas angulares foram tomadas a partir da união de 3 pontos previamente demarcados. No plano frontal traçou-se uma reta que saiu da EIAS até a PMP, e desta até a TAT, bilateralmente resultando no ângulo Q direito (Ângulo A1) e ângulo Q esquerdo (Ângulo A2) (Fig.8).

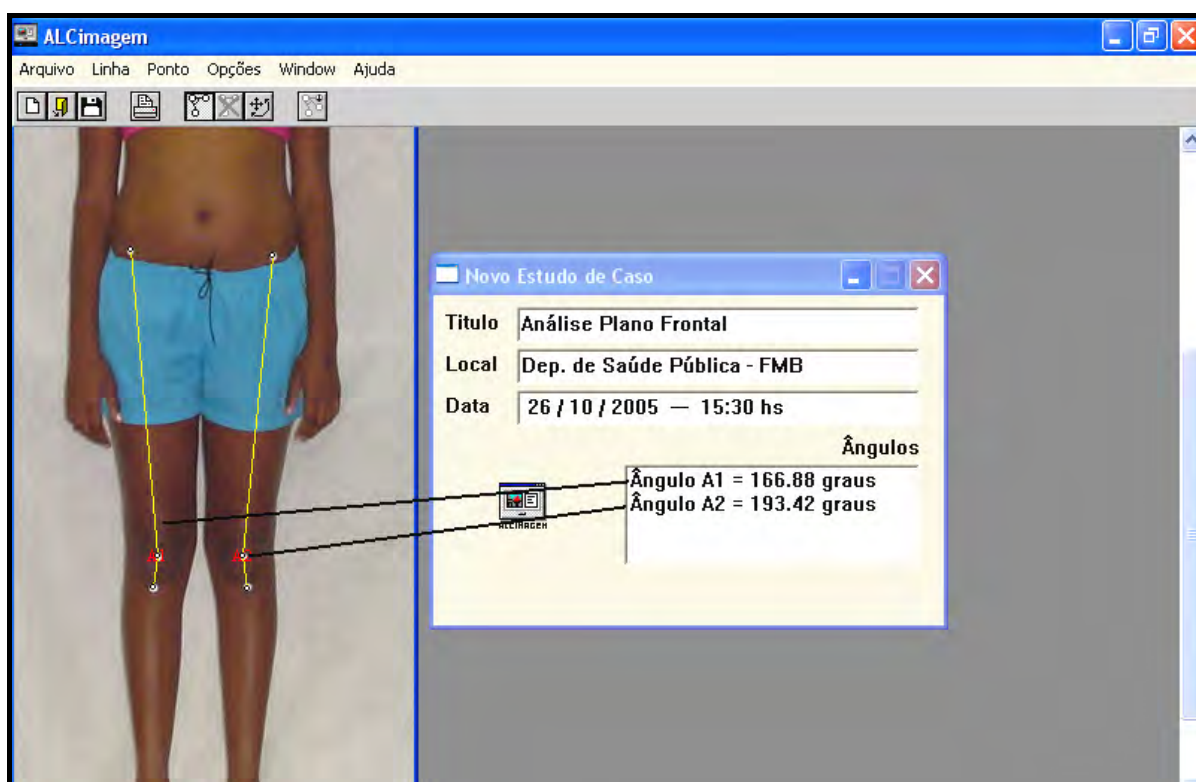


Figura 8. Visualização e cálculo do ângulo Q direito e esquerdo através do programa ALCimagem[®]

No plano lateral, inicialmente foi determinado o ponto médio

Foi quantificado o número de pixels entre as bordas laterais do marcador, determinando-se, então, o ponto médio para a colocação da marca digital.

Para a medida angular da protusão de cabeça traçou-se uma reta que saiu do MAE até a C7, e deste subindo longitudinalmente (Ângulo A1). O ângulo referente à cifose torácica foi formado traçando-se uma reta de C7 ao vértice da curvatura e deste até T12 (Ângulo A2). Para a medida angular da lordose lombar o traçado saiu de T12 até o vértice da curvatura e deste até S1 (Ângulo A3) (Fig. 9)

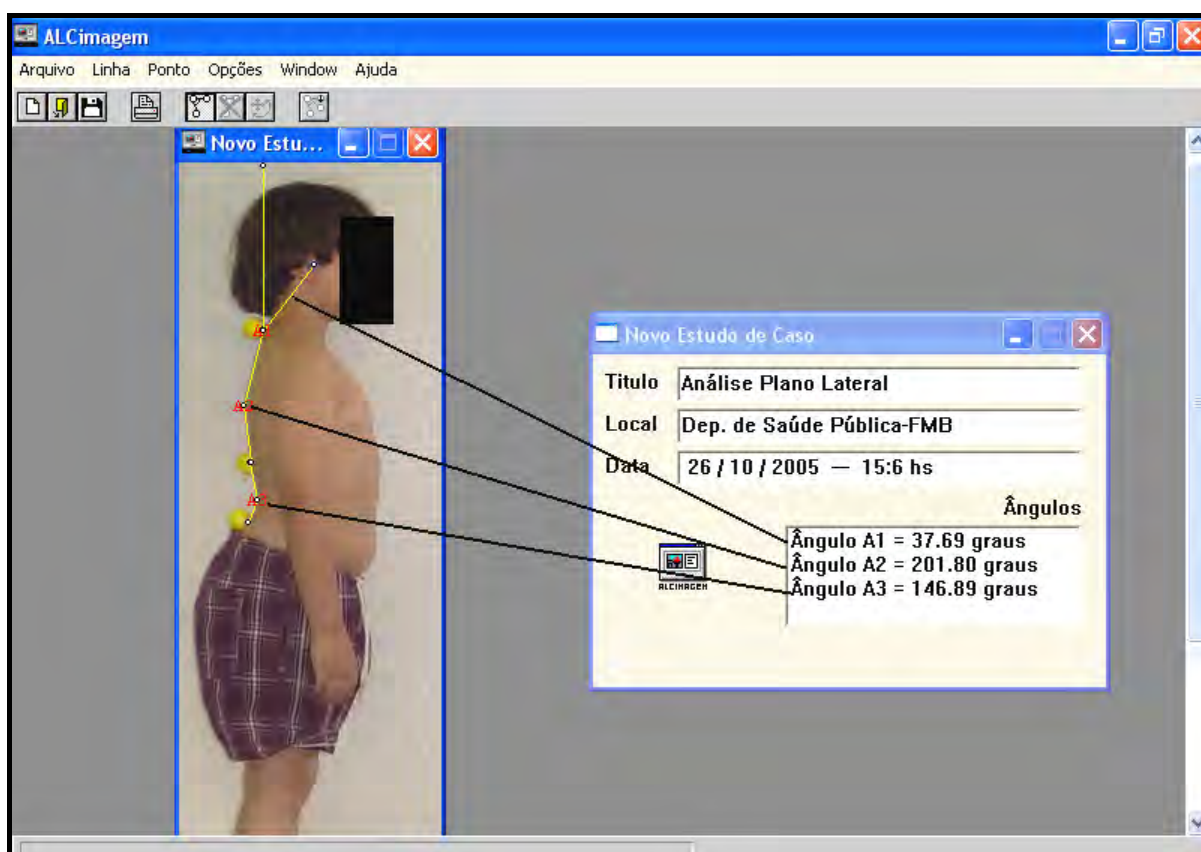


Figura 9. Visualização e cálculo dos ângulos de protusão de cabeça, torácico e lombar.

7.3.2. Impressões Plantares

A avaliação postural dos pés foi executada com o uso de tinta guache cor preta, folhas ofício 2 (216X330mm) e rolo pequeno.

O escolar permaneceu sentado em uma cadeira e o examinador pintou a face plantar do pé D e E com um rolo e tinta guache dissolvida em água (Fig. 10). Foi solicitado que pisasse em duas folhas de papel branco, previamente identificada com os dados do mesmo, ficando em pé, fazendo igual apoio nos dois lados por alguns instantes (Fig.11). Após o procedimento era solicitado que sentasse novamente, as folhas eram retiradas e a região era limpa com água e papel toalha. Os dados obtidos foram avaliados segundo Viladot (2003).



Figura 10. Procedimento de pintura da face plantar dos pés.

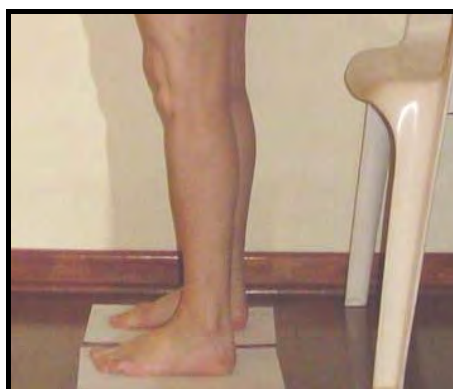


Figura 11. Posição ortostática sobre as folhas de papel.

8. Análise Estatística

As análises estatísticas das tabelas de dupla entrada, onde as linhas configuravam as distribuições multinomiais e as colunas configuravam suas classes, foram realizadas através do teste de Goodman para contraste

entre e dentro de proporções multinomiais (GOODMAN,1964;GOODMAN,1965). Para as comparações entre proporções multinomiais (linhas) colocaram-se letras minúsculas ao lado das respectivas proporções para indicar as diferenças significativas existentes. No que diz respeito a comparações dentro das multinomiais (colunas) colocaram-se letras maiúsculas debaixo das proporções. A interpretação das letras é feita da seguinte forma: 1º na comparação das linhas, fixam-se as colunas e, proporções seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula não diferem entre si estatisticamente; 2º na comparação das colunas, fixam-se as linhas e, proporções seguidas de pelo menos uma mesma letra maiúscula não diferem entre si estatisticamente (GIAROLA,1988).

Na comparação entre 2 grupos independentes a análise dos dados foi realizada com o teste t de Student, para mais de 2 grupos foram efetuadas através da técnica de variância para o modelo com um fator, complementada com o teste de comparação múltiplos de Tukey (NORMAN e STREINER,1994).

Todas as discussões foram realizadas no nível de 5% de significância.

IV- Resultados e Discussão

1.Aspectos Amostrais

Inicialmente foi obtido o número de alunos regularmente matriculados nas 16 salas de aula escolhidas nas 3 escolas selecionadas. Dos 561 escolares que freqüentavam as aulas nas turmas selecionadas no 2º semestre do ano letivo de 2004, conseguiu-se incluir 389 alunos, o que significou uma perda de 30,65% (Tabela 1).

Tabela 1. Número de escolares na amostra prevista, número de escolares avaliados e número de escolares incluídos no estudo segundo a categoria da escola. Estudo de Penápolis,2004

Categoria da escola	Amostra prevista	Escolares avaliados	Escolares incluídos no estudo
Particular	270	190	180
Pública	291	221	209
Total	561	411	389

As perdas ocorreram por falta de consentimento e recusa do estudante em participar do estudo, as exclusões ocorreram quando o aluno não participou de todas as fases do estudo e por apresentar alguma disfunção neuromotora e/ou agenesia (Tabela 2). É importante ressaltar que durante o levantamento foram feitos retornos semanais às 3 escolas, observou-se que vários alunos que apresentavam consentimento, principalmente acima da faixa etária de 12 anos, apesar da individualidade e privacidade proporcionada, não participaram por referirem vergonha.

Tabela 2. Motivo de perdas e exclusão dos escolares no estudo segundo a categoria da escola. Estudo de Penápolis, 2004

Motivos de perdas/exclusões	Categoria da escola		Total
	Particular	Pública	
Sem consentimento/recusa	80	70	150
Não participou de todas as etapas do estudo	10	10	20
Agenesias/disfunções neuromotoras	0	2	2
Total	90	82	172

O tamanho da amostra foi de 389 escolares, sendo 180 alunos regularmente matriculados no ensino fundamental de uma escola particular e 209 em duas públicas do município de Penápolis.

A população incluída neste estudo apresentou entre 6 e 16 anos de idade , sendo 56,81% do gênero feminino e 43,19% do masculino (tabela 3).

Tabela 3. Descrição dos escolares segundo gênero e faixa etária. Estudo de Penápolis, 2004.

Idade (anos)	Gênero				Total	
	Feminino		Masculino		N	%
	N	%	N	%		
6,0 7,0	4	1,80	3	1,79	7	1,80
7,0 8,0	32	14,47	20	11,90	52	13,36
8,0 9,0	34	15,39	26	15,48	60	15,42
9,0 10,0	34	15,39	24	14,29	58	14,91
10,0 11,0	33	14,93	30	17,85	63	16,20
11,0 11,0	30	13,58	17	10,12	47	12,10
12,0 12,0	12	5,43	13	7,74	25	6,42
13,0 13,0	16	7,24	18	10,71	34	8,75
14,0 14,0	21	9,50	17	10,12	38	9,76
15,0 16,0	5	2,27	0	0,00	5	1,28
Total	221	100	168	100	389	100

Em relação às faixas etárias 6,0 | 7,0 e 15,0 | 16,0 evidencia-se pequena proporção de escolares. Como a coleta de dados foi desenvolvida no 2º semestre do ano letivo grande parte dos alunos ingressantes no ensino fundamental (1ª série) já haviam completado 7 anos de idade. A faixa de 15,0 | 16,0 anos de idade encontra-se fora dos limites habituais para conclusão do ensino fundamental (8ª série).

A tabela 4 descreve a distribuição dos escolares segundo classe econômica e gênero. Observa-se que 53,73% dos escolares estão nas classes A e B que são as categorias de maior poder econômico e não houve aluno classificado na classe E.

Como a coleta de dados ocorreu no período da manhã, possivelmente a ausência de escolares classificados na classe econômica E tenha sofrido influência do horário. Escolares moradores entre a área urbana e rural, provenientes dos bairros mais desfavorecidos (próximos das olarias e do lixão), freqüentam a aula no período da tarde pela dependência do transporte municipal.

Tabela 4. Distribuição dos escolares segundo classe econômica e gênero. Estudo de Penápolis, 2004.

Gênero	Classe Econômica				Total (N)
	A	B	C	D	
F	43(19,45)*	78(35,30)	65(29,42)	35(15,83)	221
M	37(22,03)	51(30,35)	44(26,20)	36(21,42)	168
Total	80(20,57)	129(33,16)	109(28,02)	71(18,25)	389

*N(%)

Ao comparar nossos resultados com os oferecidos pela a ABEP (2003) para a população brasileira, que é de 6%, 23%, 36%, 31% e 4% respectivamente para classe A, B, C, D e E, podemos observar que os escolares estudados apresentaram melhor classificação que a médias das famílias brasileiras.

Na Tabela 5 está apresentada a distribuição de escolares segundo estado nutricional. No gênero feminino houve maior proporção de sobrepeso que obesidade, diferentemente do masculino que apresentou maior proporção de obesidade que sobrepeso.

Tabela 5. Distribuição dos escolares segundo estado nutricional e gênero. Estudo de Penápolis, 2004.

Gênero	Estado Nutricional (IMC)				Total
	Magro ≤Perc 5	Eutrófico Perc 5 - Perc 85	Sobrepeso Perc 85 - Perc 95	Obeso >Perc 95	
F	7(3,16)*	148(66,96)	41(18,56)	25(11,32)	221
M	8(4,76)	107(63,69)	17(10,11)	36(21,42)	168
Total	15(3,86)	255(65,55)	58(14,91)	61(15,68)	389

*N(%)

Os achados do presente estudo estão de acordo com vários autores que evidenciam a transição nutricional na população brasileira, caracterizada fundamentalmente por redução na prevalência dos déficits nutricionais e ocorrência mais expressiva de sobrepeso e obesidade. (KAC e VELASQUEZ-MELÉNDEZ,2003; BATISTA FILHO e RISSIN, 2003; PINHEIRO et al.,2004;).

Considerando-se os sobrepesos e obesos verificou-se uma prevalência de 30,59% dos escolares avaliados, não muito distante dos 33,7% encontrados por Costa et al (2006) em estudo em escolares de 7 a 10 anos de escolas públicas e particulares de Santos.

Em relação ao estado nutricional e gênero, as alunas totalizaram 29,88% de sobrepeso e obesidade, nos escolares do gênero masculino observou-se 31,53%. As prevalências acima citadas são semelhantes àquelas encontradas por Albano e Souza(2001), em um estudo realizado em escolares entre 11 e 17 anos, no município de São Paulo, onde verificou-se 26,5% e 32,6% de sobrepeso e obesidade, respectivamente para o gênero feminino e masculino. É interessante destacar que diferentemente do presente estudo, que evidenciou maior prevalência de obesidade que sobrepeso no gênero masculino, Albano e Souza (2001) identificaram maior prevalência de obesidade que sobrepeso no feminino.

Foi demonstrado que uma criança que é obesa aos 6 anos de idade tem 25% de chance de ser obeso quando adulto, e uma criança de 12 anos tem 75% de se tornar obesa (KLISH,1998). Os resultados do presente estudo ressaltam que a obesidade em crianças e adolescentes na idade escolar é um problema crescente e preocupante, principalmente pelos maiores riscos de morbi-mortalidade na idade adulta.

A tabela 6 mostra a distribuição dos escolares segundo estado nutricional e classes econômicas e evidencia que não existe diferenciação entre as classes econômicas nos diferentes estados nutricionais.

Tabela 6. Distribuição dos escolares segundo estado nutricional e classe econômica. Estudo de Penápolis, 2004.

Classe Econômica	Estado Nutricional (IMC)				Total
	Magro ≤Perc 5	Eutrófico Perc 5 - Perc 85	Sobrepeso Perc 85 - Perc 95	Obeso >Perc 95	
A	4(5,0)aA	52(65,0)aB	11(13,75)aA	13(16,25)aA	80
B	2(1,29)aA	79(61,24)aB	21(16,27)aA	27(20,93)aA	129
C	4(3,66)aA	76(69,72)aB	15(13,76)aA	14(12,84)aA	109
D	5(7,04)aA	48(67,60)aB	11(15,49)aA	7(9,85)aA	71
Total	15(3,85)	255(65,55)	58(14,91)	61(15,68)	389

Maiúscula → comparação dentro das classes econômicas

Minúscula ↓ comparação entre estados nutricionais

A relação entre as prevalências de sobrepeso e obesidade e classificação econômica tem sido relatada por vários autores. Balaban et al (2001), Costa et al (2003), Leão et al (2003), Giugliano e Carneiro (2004) e Silva et al (2005), que diferentemente dos achados do presente estudo, mostram a ocorrência de sobrepeso e obesidade nos escolares de melhor poder aquisitivo.

Junior e Lopes (2003) em estudo de escolares de 15 a 18 anos de ambos os gêneros, evidenciaram que as alunas que pertenciam às classes socioeconômicas menos privilegiadas (classes C, D, E) apresentaram índices de sobrepeso mais elevados do que seus pares das classes socioeconômicas mais abastadas.

Peña e Bacallao (2000) salientam que a redução na prática de exercícios físicos, decorrente da falta de oportunidade de praticá-los de modo regular e da ausência de informações no tocante aos benefícios prováveis, associado à modificação qualitativa na dieta das populações urbanas, com aumento no consumo de gorduras e redução no consumo de fibras, contribuiriam para o aumento da prevalência de obesidade na população de

baixa renda. Explicação que, na presente pesquisa, poderia aplicar-se a todas as classes econômicas avaliadas.

2. Análise do arco plantar

As tabelas 7 e 8 apresentam os escolares segundo arco plantar do pé direito e esquerdo nos diferentes estados nutricionais.

Em relação ao pé direito, observa-se na comparação entre os diferentes tipos de pé que o pé cavo apresenta menor proporção de escolares obesos, ocorrendo o contrário no pé plano onde evidencia-se maior proporção de obesos. Na comparação dentro dos estados nutricionais os escolares obesos apresentaram proporção semelhantes nos diferentes tipos de pés, o que não ocorreu nos demais estados nutricionais que apresentaram maior proporção de pé cavo e normal.

Tabela 7. Distribuição da frequência de classificação do pé direito segundo arco plantar e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.

Estado nutricional	Pé Direito			total
	Cavo	normal	Plano	
Magro ≤Perc 5	9(60,00)bB	5(33,33)aB	1(6,67)aA	15
Eutrófico Perc 5 ↓ 85	132(51,76)bB	102(40,00)aB	21(8,24)aA	225
Sobrepeso Perc 85 ↓ 95	24(41,38)abB	26(44,83)aB	8(13,79)abA	58
Obeso >Perc 95	17(27,87)aA	25(40,98)aA	19(31,15)bA	61

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre os tipos de pé

A análise da tabela 8 revela que o pé esquerdo apresentou resultados semelhantes ao direito, com exceção do escolar eutrófico que apresentou maior proporção de pé cavo.

Tabela 8. Distribuição da frequência de classificação do pé esquerdo segundo arco plantar e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.

Estado nutricional	Pé Esquerdo			Total
	Cavo	normal	plano	
Magro ≤Perc 5	9(60,00)bB	5(33,33)aB	1(6,67)aA	15
Eutrófico Perc 5 ↓ 85	134(52,55)bC	98(38,43)aB	23(9,06)aA	225
Sobrepeso Perc 85 ↓ 95	24(41,38)abB	28(48,28)aB	6(10,34)abA	58
Obeso >Perc 95	19(31,15)aA	22(36,07)aA	20(32,79)bA	61

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre os tipos de pé

Conforme Pinto e Sinelli (1984), Volpon (1994) e Coll-Bosh et al (2003) as mudanças fisiológicas ocorridas no arco longitudinal do pé estão estabelecidas em torno dos 6 anos de idade. Vale registrar que no presente estudo somente 1 escolar apresentou pé plano com idade inferior a 7 anos, assim sendo, a possibilidade da interferência relacionada a mudanças ocorridas nessa faixa etária fica pouco provável.

A explicação para a relação entre maior proporção de pés planos encontrados nos escolares obesos é controversa na literatura. Especula-se que o coxim gorduroso presente na região do arco longitudinal deva permanecer em pés de crianças obesas como uma adaptação de proteção para amenizar as cargas impostas pelo excesso de massa corporal, causando, dessa maneira, características de um pé plano (RIDDFORD-HARLAND et al, 2000).

No entanto, Mickle et al (2005) referem não haver diferença significativa entre a espessura do coxim gorduroso entre grupo de obesos e não obesos. Os mesmos autores sugerem que a característica de pé plano em

indivíduos obesos seja devido as mudanças estruturais e funcionais na anatomia do pé, incluindo-se o rebaixamento do arco longitudinal.

Essas mudanças possivelmente aconteçam devido ao aumento das forças impostas pelo contínuo excesso de massa corporal produzindo, dessa maneira, a distribuição das pressões por uma área maior na superfície dos pés (Dowling et al, 2001).

Em consonância com os resultados do presente estudo cita-se Nestal et al (2004) que observaram em adolescentes obesos entre 10 e 18 anos de ambos os gêneros maior proporção de pés planos. Bordin et al (2001) também demonstraram diferenças estatisticamente significativas entre escolares com sobrepeso e obesidade que apresentaram pé plano.

3. Análise do ângulo Quadrípital (Q)

A tabela 9 mostra as medidas descritivas dos valores angulares de Q direito segundo gênero e estado nutricional.

A análise comparativa entre gêneros revela haver diferença, tendo o gênero feminino apresentado valores maiores, com exceção para os escolares magros que não se diferenciaram.

Os obesos em ambos os gêneros apresentaram valores maiores do ângulo Q direito. No gênero feminino observa-se associação significativa entre o aumento do IMC e valores do ângulo Q. No masculino os magros e eutróficos foram semelhantes obtendo valores menores que os sobrepesos, que por sua vez foram menores que os obesos.

Tabela 9. Medidas descritivas do ângulo Q direito segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.

gênero	Medidas descritivas	Estado Nutricional				Resultado do teste estatístico
		Magro ≤Perc 5	Eutrófico Perc 5 - 85	Sobrepeso Perc 85 - 95	Obeso ≥Perc 95	
F	mínimo	6,00	2,70	10,40	14,40	
	1º quartil	9,00	10,52	13,15	15,90	
	mediana	10,60	13,00	15,60	17,00	
	3º quartil	12,80	14,77	17,75	18,85	
	máximo	15,30	21,60	22,70	25,60	
	média	10,79aA	12,85bB	15,79bC	17,58bD	P<0,05
	d.p.	3,03	3,34	3,13	2,57	
M	mínimo	4,00	1,80	4,90	6,60	
	1º quartil	4,90	6,70	7,45	12,15	
	mediana	10,10	9,00	11,70	13,95	
	3º quartil	12,62	11,00	15,45	15,67	
	máximo	21,00	19,40	18,00	19,90	
	média	10,08aAB	9,04aA	11,55aB	13,68aC	P<0,05
	d.p.	5,50	3,41	4,22	3,37	
Resultado do teste estatístico		P>0,05	P<0,01	P<0,01	P<0,01	

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre gêneros

Na tabela 10 estão expostos os valores do ângulo Q esquerdo em relação ao gênero e estado nutricional.

Quando comparado por gêneros, os valores de ângulo Q esquerdo se apresentaram de maneira semelhante ao Q direito. Em relação à diferenciação por estado nutricional também se evidenciam semelhanças, com os obesos mostrando valores maiores de Q esquerdo.

Tabela 10. Medidas descritivas do ângulo Q esquerdo segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis, 2004.

gênero	Medidas descritivas	Estado Nutricional				Resultado do teste estatístico
		Magro ≤ Perc 5	Eutrófico Perc 5 ↓ 85	Sobrepeso Perc 85 ↓ 95	Obeso ≥ Perc 95	
F	mínimo	6,50	2,30	10,40	13,50	
	1º quartil	9,30	10,82	13,25	15,60	
	mediana	10,90	12,60	15,50	17,00	
	3º quartil	12,00	14,77	17,30	18,95	
	máximo	16,30	22,50	23,60	25,30	
	média	10,77aA	12,88bB	15,67bC	17,52bD	P<0,05
	d.p.	3,01	3,40	3,14	2,71	
M	mínimo	3,70	1,40	4,80	6,00	
	1º quartil	4,42	6,60	7,45	12,67	
	mediana	9,30	8,70	11,50	14,00	
	3º quartil	10,85	10,90	15,35	15,57	
	máximo	22,00	19,00	17,40	19,60	
	média	9,45aA	8,94aA	11,24aB	13,77aC	P<0,05
	d.p.	5,81	3,41	4,16	3,35	
Resultado do teste estatístico		P>0,05	P<0,01	P<0,01	P<0,01	

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre gêneros

Os valores médios do ângulo Q do presente estudo estão inseridos no intervalo de variação normal descrito na literatura que demonstra uma diversidade de valores normais variando de 8° a 17°, com o gênero

feminino consistentemente apresentando valores de Q maiores que o masculino (AGLIETTI et al,1983; HORTON e HALL,1989; WOODLAND e FRANCIS,1992; FERBER et al, 2003; LIPPERT,2003; KISHALI et al,2004; MOREIRA e RUSSO,2005; TILLMAN et al,2005).

As razões para tal achado são controversas, em termos de estrutura, Horton e Hall contestam a idéia que mulheres têm a pélvis mais larga que homens, no entanto, descrevem que o gênero feminino apresenta proporcionalmente maior largura da pélvis do que comprimento femoral. Por conseqüência, ocorre um aumento da angulação do fêmur que contribui para o genu valgo estático mais acentuado que Benas (1984), citado por Ferber et al (2003), referiu no gênero feminino.

A combinação estrutural do aumento da adução e rotação interna de quadril mais genu valgo podem explicar, em parte, os valores maiores de ângulo quadricipital encontrados no gênero feminino.

Estes achados são consistentes com as diferenças relatadas por Cho et al. (2004) que postulam a largura pélvica , quando manifestada em proporção a altura corporal , ser mais larga nas mulheres que em homens.

Grelsamer et al (2005), evidenciaram em seu estudo que os gêneros feminino e masculino exibiram angulo Q similares, com pessoas mais altas apresentando valores ligeiramente menores. Concluíram, então, que a pequena diferença entre o ângulo Q feminino e masculino seria explicada pelo fato do homem tender a ser mais alto.

Para Kishali (2004) o ângulo Q não muda apenas com características físicas, gênero, comprimento da tíbia e fêmur, largura da pélvis, mas também de acordo com o pé dominante, fato que possivelmente explique,

apesar de não ser objeto deste estudo, a pequena diferenciação entre valores angulares de Q direito e esquerdo.

O aumento dos valores de Q em relação ao estado nutricional em ambos os gêneros pode ser explicado pela exagerada anteversão pélvica, comum nos obesos e sobrepesos, que influencia o grau de rotação interna dos quadris. Adiciona-se a alteração anterior, o diâmetro das raízes das coxas que impõem um afastamento dos membros inferiores gerando adaptações necessárias para a manutenção estática e dinâmica do indivíduo (BRUSCHINI e NERY, 1995).

João et al (2005), em um estudo de caracterização da postura dos joelhos de 79 crianças obesas e não obesas com idade entre 7 e 10 anos, com uso de goniômetro e distância intramaleolar, evidenciaram que o grupo de obesos apresentou uma prevalência maior de valgismo de joelhos .

Campos et al (2002), mediante avaliação elaborada por Kendall (1980), encontraram um predomínio de joelhos valgos em adolescentes obesos do gênero feminino. Pinto et al (2001) e Rulli et al (2002), explorando a associação entre obesidade em crianças e alterações osteoarticulares demonstraram relação significativa entre obesidade infantil e genu valgo.

Apesar de Caylor et al (1993) evidenciarem a falta de consenso entre os valores normais de ângulo Q, os achados do presente estudo demonstraram aumento dos valores angulares de Q nos escolares obesos e sobrepesos quando comparados aos eutróficos e magros em ambos gêneros

Segundo Norkin e Levangie (2001) e Mizuno et al (2001), o aumento dos valores de Q está relacionado a forças laterais excessivas sobre a patela podendo predispor a mesma a realizar mudanças patológicas.

Para Bodur et al (1991), os fatores que elevam os valores do ângulo quadricipital são geno valgo, geno recurvato, patela alta, formatos anormais de patela, instabilidade patelofemoral, torção externa da tíbia e anteroversão do colo do fêmur.

4. Análise da curvatura lombar

A tabela 11 analisa o ângulo da curvatura lombar quanto ao gênero e IMC. Em relação à diferenciação entre gêneros, o feminino apresentou diferenciação com valores significativamente maiores, com exceção para os escolares magros.

Em relação ao estado nutricional e valor angular lombar, as alunas obesas e com sobrepeso apresentaram valores maiores que as eutróficas e magras, as quais são iguais entre si. Já no gênero masculino evidencia-se que os obesos obtiveram os maiores valores, seguidos pelos sobrepesos, que por sua vez, foram maiores que os normais e magros.

Tabela 11. Medidas descritivas do ângulo da curvatura lombar segundo gênero e IMC. Estudo dos escolares de Penápolis, agosto-dezembro,2004.

gênero	Medidas descritivas	Estado Nutricional (IMC)				Resultado do teste estatístico
		Magro ≤ Perc 5	Eutrófico Perc 5 ↓ 85	Sobrepeso Perc 85 ↓ 95	Obeso ≥Perc 95	
F	mínimo	15,80	9,00	14,40	4,40	
	1º quartil	17,70	18,40	24,55	25,20	
	mediana	18,90	22,60	29,50	29,80	
	3ºquartil	27,90	26,80	35,10	36,65	
	máximo	28,90	45,30	43,40	44,00	
	média	20,94aA	23,35bA	29,09bB	30,12bB	P < 0,05
	d.p.	5,21	6,48	6,71	8,58	
M	mínimo	12,80	7,50	6,70	10,00	
	1º quartil	13,72	14,60	22,20	21,60	
	mediana	18,50	18,00	23,90	26,95	
	3ºquartil	20,60	23,90	25,50	31,70	
	máximo	31,50	33,00	31,00	38,50	
	média	18,72aA	18,88aA	22,57aB	26,58aC	P < 0,05
	d.p.	5,96	5,72	6,96	7,10	
Resultado do teste estatístico		P > 0,05	P < 0,05	P < 0,01	P < 0,05	

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre gêneros

No que tange à diferenciação dos valores angulares da curvatura lombar entre gêneros, os resultados da presente pesquisa estão em consonância com Willner e Johnson (1983), Voutsinas e MacEwen (1986), Norton et al (2004), Murrie et al (2002) Murrie et al (2003) , Holschen (2004), Poussa et al (2005) que demonstraram que o gênero feminino apresenta a curvatura lombar mais acentuada que o masculino.

Mac-Thiong et al (2004) referem que o gênero feminino apresenta maturidade óssea mais precocemente podendo ser uma explicação para a tendência a apresentarem curvaturas mais acentuadas. Kriger (1998) relata que as brasileiras são mais acometidas pela hiperlordose devido a uma questão cultural, ressaltando a importância da região glútea.

Outros fatores podem aumentar a lordose lombar como a orientação da inclinação pélvica (ROUSSOLI et al ,2005), desequilíbrio da força dos músculos abdominais e extensores da coluna (HOLSCHEN,2004; KIM et al, 2006) e o encurtamento dos músculos isquiotibiais e psoas-íliaco (MILITÃO,2001).

Em relação ao estado nutricional e valores angulares da curvatura lombar, evidencia-se que a curvatura lombar apresenta nítida tendência a maiores valores angulares nos percentis referentes a sobrepeso e obesidade em ambos os gêneros, sendo mais importante para o gênero masculino.

Este fato possivelmente ocorra devido à protusão abdominal que é acompanhada de uma distensão dos músculos abdominais, levando a um deslocamento anterior do centro de gravidade corporal, tendo, então, como

conseqüência o aumento da inclinação anterior da pelve e exagero da lordose lombar (BRUSCHINI e NERY,1995; JUNIOR,1995).

Resultados semelhantes foram observados por Tüzün et al (1999) e Murrie et al (2002,2003) que evidenciaram o acréscimo da lordose lombar em indivíduos que apresentavam IMC elevado.

Campos et al (2002), em estudo sobre alterações posturais em adolescentes obesos, chamam a atenção para a hiperlordose lombar por ser a alteração mais freqüente, sendo notada em 79% dos adolescentes femininos e 61% do gênero masculino. Os mesmos autores também referem como fatores presentes a protusão de abdômen e anteroversão pélvica.

Pinto et al. (2001), comparando crianças de ambos os gêneros, com IMC acima do percentil 95 caracterizadas como obesas e abaixo de 80 para não obesas, na mesma faixa etária, concluíram que a obesidade tem efeitos negativos promovendo mudanças biomecânicas na coluna lombar.

João e Kussuki (2005), utilizando métodos quantitativos de análise postural, através de fotos digitais, analisadas no Corel Drawn v. 10.0 e régua flexível, avaliou 17 crianças obesas e 20 eutróficas, com idade entre 7 e 10 anos, e observaram uma prevalência de hiperlordose lombar em 62% dos obesos.

Ferst (2003) observou uma tendência maior do aparecimento de hiperlordose em escolares considerados acima do peso ideal em ambos os gêneros.

Na presente pesquisa não houve pretensão de classificação da lordose lombar, porém, através da metodologia utilizada foi possível analisar

o impacto da obesidade e sobrepeso sobre os valores angulares da curvatura lombar.

5. Análise da curvatura torácica

A tabela 12 mostra os ângulos da curvatura torácica em relação ao gênero e estado nutricional. A comparação entre gêneros revela que os obesos não se diferenciaram, nos demais estados nutricionais o gênero feminino apresentou valores angulares maiores para a curvatura torácica.

Quanto ao estado nutricional e ângulo torácico, evidenciam-se valores maiores para os obesos em ambos os gêneros.

Tabela12 . Medidas descritivas do ângulo da curvatura torácica segundo gênero e IMC. Estudo de Penápolis, 2004.

gênero	Medidas descritivas	Estado nutricional				Resultado do teste estatístico
		Magro ≤Perc 5	Eutrófico Perc 5 - 85	Sobrepeso Perc 85 - 95	Obeso ≥Perc 95	
F	mínimo	140,70	136,60	136,90	144,00	
	1º quartil	141,90	143,92	144,85	147,15	
	mediana	143,30	146,50	148,00	148,90	
	3ºquartil	147,00	149,37	151,95	152,65	
	máximo	151,70	163,00	159,70	156,30	
	média	144,30bA	146,91bB	148,11bBC	149,79aC	P<0,05
	d.p.	3,82	4,65	5,10	3,59	
M	mínimo	133,70	133,50	135,40	142,60	
	1º quartil	137,65	141,00	141,30	148,80	
	mediana	142,10	144,00	143,60	151,00	
	3ºquartil	143,85	148,30	146,85	153,90	
	máximo	151,00	157,00	149,80	158,40	
	média	141,46aA	144,75aB	143,86aB	151,24aC	P<0,05
	d.p.	5,25	4,94	3,76	3,85	
Resultado do teste estatístico		P<0,05	P<0,05	P<0,01	P>0,05	

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre gêneros

Os dados da presente pesquisa estão de acordo com os achados de Ferst (2003) que indica o gênero feminino mais propenso a apresentar cifose torácica.

Tal acontecimento pode ser explicado por ser a cifose torácica usualmente relacionada a períodos de rápido crescimento, principalmente durante o estirão da puberdade (WARNER,1996; BERTOLINI e GOMES,1995). No caso do gênero feminino, adiciona-se a tendência de se adotar a postura cifótica como uma maneira de esconder o desenvolvimento das mamas, principalmente nos casos de desenvolvimento mais precoce (PENHA et al, 2005).

O aumento dos valores angulares da curvatura torácica nos escolares obesos de ambos os gêneros pode ser explicado como uma compensação que tem por finalidade a manutenção do equilíbrio da coluna vertebral devido ao deslocamento anterior do centro de gravidade, gerado pelo aumento do volume abdominal encontrado nos obesos (BRUSCHINI e NERY,1995).

Campos et al (2002), observaram a presença de hipercifose torácica em adolescentes com sobrepeso e obesos dos quais o gênero feminino apresentou 46% e masculino 54%.

João e Kussuki (2005) relatam que, através de metodologia quantitativa, nos escolares obesos foi observada hipercifose em 40% dos casos e 32% no grupo não obeso.

Os estudos acima citados vão de encontro com nossos resultados onde observamos que os escolares obesos demonstraram valores angulares mais acentuados na curvatura torácica.

6. Análise da protusão de cabeça

Na tabela 13 estão expostos os valores angulares de protusão de cabeça segundo gênero e estado nutricional. Ao se comparar os gêneros não houve diferenças nos percentis com exceção nos escolares magros do gênero feminino. Em relação ao estado nutricional no gênero feminino, as obesas obtiveram valores maiores que as eutróficas, mas não se diferenciaram das com sobrepeso, enquanto que as magras apresentaram valores menores que as obesas não se diferenciando das eutróficas. Os escolares com sobrepeso e obesos do gênero masculino obtiveram valores de protusão de cabeça maiores.

Tabela13. Medidas descritivas do ângulo da protusão da cabeça segundo gênero e estado nutricional. Estudo de Penápolis,2004.

gênero	Medidas descritivas	Estado nutricional				Resultado do teste estatístico
		Magro ≤Perc 5	Eutrófico Perc 5 - 85	Sobrepeso Perc 85 - 95	Obeso ≥Perc 95	
F	mínimo	32,90	28,00	28,00	30,00	P<0,05
	1º quartil	33,90	35,00	36,15	39,05	
	mediana	40,80	38,40	39,80	43,50	
	3ºquartil	44,00	41,22	42,75	45,80	
	máximo	45,60	50,50	50,00	54,00	
	média	39,11bA	38,14aA	39,74aAB	41,89aB	
	d.p.	4,99	5,12	4,82	6,11	
M	mínimo	30,80	24,30	32,40	32,30	P<0,05
	1º quartil	31,85	33,90	36,25	38,07	
	mediana	33,00	36,60	40,70	42,00	
	3ºquartil	38,55	40,00	42,30	45,00	
	máximo	39,90	50,00	46,40	52,00	
	média	34,46aA	36,54aA	39,46aB	41,83aB	
	d.p.	3,54	4,43	3,87	4,72	
Resultado do teste estatístico		P<0,01	P>0,05	P>0,05	P>0,05	

Maiúscula → comparação dentro dos estados nutricionais

Minúscula ↓ comparação entre gêneros

Apesar de Junior et al (2004) explicarem a protusão de cabeça como mecanismo compensatório da hiperlordose, juntamente com a hipercifose, por serem convergentes com as alterações de cadeia postural, apenas os escolares obesos manifestaram-se de maneira semelhante a este referencial teórico.

A maior frequência de protusão de cabeça em indivíduos obesos é referida por Bruschini e Nery (1995) sendo a mesma estabelecida, juntamente com outras alterações, pelo deslocamento anterior do centro de gravidade comum em indivíduos obesos.

João e Kussuki (2005) observaram que 51% das crianças obesas apresentaram protração de cabeça enquanto o grupo não obeso demonstrou 12%. Campos et al (2002) refere elevada frequência de protusão de cabeça em adolescentes obesos.

O presente estudo não se baseou em avaliação subjetiva e qualitativa como os estudos acima citados. Mesmo assim, resultados semelhantes foram obtidos, considerando-se que valores angulares maiores sugerem um posicionamento anterior da cabeça mais acentuado nos escolares obesos em ambos os gêneros.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns aspectos observados merecem destaque no presente estudo:

O estudo revelou que dos 561 escolares que freqüentavam as salas avaliadas, 160 alunos (28,52%) não participaram da pesquisa. A vergonha de estar trajado com roupas como bermuda e top e ter sua imagem arquivada foi o maior entrave para a aceitação dos escolares em ambos os gêneros.

Na maioria das ocasiões as análises fotográficas ocorreram em horário de educação física. O fato de alguns alunos se apresentarem para a avaliação extremamente suados, em decorrência da atividade física, dificultou o posicionamento dos marcadores. Algumas vezes o aluno foi avaliado em uma outra oportunidade.

Em relação aos distúrbios nutricionais, o presente estudo demonstrou que 30,29% das crianças e adolescentes avaliados apresentaram excesso de peso e que não existe associação com a classe econômica. No gênero masculino houve maior proporção de escolares obesos do que com sobrepeso.

O gênero feminino apresentou valores significativamente maiores de ângulo quadricipital, da curvatura lombar e da curvatura torácica.

Na literatura científica há escassez de estudos que analisem as alterações posturais segundo estados nutricionais, comparativamente a outros estados patológicos, principalmente com o uso de metodologia quantitativa.

Os resultados obtidos no presente estudo, através da

investigação nutricional e postural, possibilitaram melhor entendimento sobre as implicações do sobrepeso e da obesidade sobre as alterações posturais em escolares do ensino fundamental. Em relação à Saúde Pública evidencia-se a necessidade de políticas de alimentação, nutrição e prevenção postural, tanto em âmbito escolar como nos setores de saúde.

VI. CONCLUSÕES

O estudo da prevalência de sobrepeso e obesidade e a influência nos desvios posturais permitiu as seguintes conclusões:

1. Alta prevalência de sobrepeso (14,91%) e obesidade (15,68%) nos escolares avaliados. O gênero feminino obteve 18,56% e 11,32% e o masculino 10,11% e 21,42%, respectivamente, para sobrepeso e obesidade.

2. Os escolares não apresentaram diferenciação estatisticamente significativa entre as classes econômicas nos diferentes estados nutricionais.

3. Os escolares obesos apresentaram maiores valores do:

- ângulo quadricipital
- ângulo da curvatura lombar
- ângulo da curvatura torácica
- ângulo de protusão de cabeça.

4. Os escolares obesos apresentaram maior proporção de pés planos que os demais estados nutricionais.

Nesse sentido, concluímos que a importante prevalência de sobrepeso e obesidade e as implicações nas alterações posturais em escolares de Penápolis, demanda dos serviços públicos das áreas de educação e saúde a realização de ações de promoção de saúde e prevenção destes problemas.

VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

ADORNO, M. L. G. R. **Avaliação cinesiológica das curvaturas lombar e torácica das gestantes através do cifolordômetro e da fotogrametria computadorizada e sua correlação com a dor.** 2001. 193f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

AGLIETTI, P.; INSALL, J.N.; CERULLI,G. Patellar pain and incongruence. I: Measurements of incongruence. **Clin. Orthop. Relat. Res.**,v.176,p.217-224,1983.

ALBANO, R. D.; SOUZA, S. B. Estado nutricional de adolescentes: “risco de sobrepeso” e “sobrepeso” em uma escola pública do Município de São Paulo. **Cad. Saúde Pública** ,v.17,n.4,p.941-947,2001.

ALVAREZ, B.R. **Estilo de vida e hábito de lazer de trabalhadores, após 2 anos de aplicação de programa de ginástica laboral e saúde.** 2002. 185f. Tese (Doutorado), – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ASCHER,C. **Variações da postura na criança.** São Paulo:Manole,1976.

ASSIS, M.A.A et al. Obesity, overweight and thinnes in schoolchildren of the city of Florianópolis, Southern Brazil. **Eur. J. Clin. Nutr.**,v 59,p,1015-1021,2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE PESQUISA. **CCEB: Critério de Classificação Econômica Brasil.** São Paulo, 2003. Disponível em< http://www.abep.org/codigosguias/ABEP_CCEB.pdf> Acesso em: 7 jun 2004.

BALABAN,G. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de diferentes classes socioeconômicas em Recife, PE. **Rev. Pediatria**,v.23,n.4,p.285-9,2001.

BANKOFF, A. D. P. Alterações morfológicas do sistema locomotor decorrente dos hábitos posturais associados ao sedentarismo. In: **Ministério da Saúde.** Laboratório de Eletromiografia e Biomecânica da Postura. Campinas: FEF-UNICAMP, 1994.

BARAÚNA, M A. **Estudo comparativo entre a avaliação do equilíbrio estático de indivíduos amputados.**1997.390f.(Tese) Doutorado - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

BARAÚNA, M. A. et al. Avaliação da amplitude de movimento do ombro em mulheres mastectomizadas pela biofotogrametria computadorizada. **Rev. Bras. Cancerol.** , v. 50, n. 1, p. 27-31, 2004.

BARAÚNA, M. A. et al. Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas. **Fisioter. Bras.**, v. 5, n. 2, p. 136-141, 2004.

- BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Pública**, v.19, supl. 1, p.181-191, 2003.
- BERTOLINI, S.M.M.G.; GOMES, A. Estudo da incidência de cifose postural em adolescentes na faixa etária de 11 a 14 anos da rede escolar de Maringá. **Rev. Educ. Fís. U.E.M.**, v.6, n.1, 1995. Disponível em <http://www.def.uem.br/revista/revista_08/art_14.htm> Acesso em : 20 mai.2006
- BODUR, H. et al. Quadriceps femoris angle: normal values and relation with degeneration of patellofemoral joint. **Romatol. Tibbi Rehabil. Dergisi.**, v2, p.7-10, 1991.
- BORDIN, D. et al. Flat and cavus foot, indexes of obesity and overweight in a population of primary-school children. **Minerva Pediatr.**, v.53, n.1, p.7-13, 2001.
- BRACCIALLI, L.M.P.; VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Rev. Paul. Educ. Física**, v.14, n.2, p.159-71, 2000.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em 15 março 2005.
- BRASIL. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. **Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição – PNSN – 1989**. Brasília; 1990 .
- BRASIL. Ministério do Orçamento, Planejamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de orçamentos familiares 2002-2003: Antropometria e análise do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. 140 p. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2003medidas/pof2003medidas.pdf>>. Acesso em 5 jul 2006.
- BRUSCHINI, S.; NERY, C. A. S. Aspectos Ortopédicos da Obesidade na Infância e Adolescência . In: FISBERG, M. et al. **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação BYK, 1995. p. 105-125.
- BURTON, T. B.; FOSTER, W. R. Health Implications of Obesity: an NIH Consensus Development Conference. **J. Am. Diet. Assoc.**, 1985.
- CAMPOS, F. S. ; SABBAGH, A. S. ; FISBERG, M. . Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. **Brazil Ped News**, v4, n2, 2002.
- CARDOSO, F. A. G. **Avaliação do equilíbrio estático em pacientes diabéticos portadores de neuropatia autonômica através da fotogrametria computadorizada**. 1999. 87f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

CAYLOR,D.; FITES,R.; WORREL,T.W. The relationship between quadriceps angle and anterior knee pain syndrome. **J. Orthop. Sports Phys. Ther.**, v.17,n.1,p.11-16,1993.

CHEN, C.H. et al . The correlation between selected measurements from footprint and radiograph of flatfoot. **Arch. Phys. Med. Rehabil.**,v.87,p.235-240,2006.

CHO, S. H.; PARK, J. M.; KWON, O. Y. Gender differences in three dimensional gait analysis data from 98 healthy Korean adults. **Clin. Biomech.**, v.19, p.145–152, 2004.

COLL-BOSCH, M. D.; VILADOT, A.; SUSO, S. Follow-up study of flat foot in children. **J. Bone Jt Surg.**,v.85-B, supl.3,p.268, 2003.

CORREA,A.L.; PEREIRA,J.S.;SILVA, M.A.G. Avaliação dos desvios posturais em escolares: estudo preliminar. **Rev. Fisioter. Brasil.**,v.6,n.3,p.175-178, 2005.

COSTA, M.B. et al. Prevalencia de obesidad em niños de Juiz de Fora,Brasil. **Rev. Mexic. Ped.**, v.70, n.6,p.278-282,2003.

COSTA,R.F.; CINTRA,I.P.;FISBERG,M. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da cidade de Santos,SP. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**,v.50,n.1,p.60-67,2006.

DAMIANI D.; ABREU M. R. M..Obesidade. In: SETIAN, N. **Endocrinologia Pediátrica: Aspectos Físicos e Metabólicos do Recém-Nascido ao Adolescente**. São Paulo: Sarvier, 1989.p.463-473.

DÂMASO, A. R.; TEIXEIRA, L. R.; NASCIMENTO, C. M. O. Obesidade: subsídios para o desenvolvimento de atividades motoras. **Rev. Paul. Educ. Fís.**, v. 8, n. 1, p. 98-111,1994.

DANIELS, S.R.The consequences of childhood overweight and obesity. **Future Child.**, v.16,n.1,p.47-67,2006.

DELOROSO, M. G. B. **Estudo comparativo entre a avaliação do tórax de crianças asmáticas e não-asmáticas, através do cálculo do ângulo de Charpy pela fotogrametria computadorizada**. 1999. 123f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

DIETZ,W.H. Prevalence of obesity in children. In: Bray,G.;Bouchard, C.;James W.P.T. **Handbook of obesity**. New York: Marcel Decker,1998. p.93-102.

DOWLING, A.M., STEELE, J.R., BAUR, L.A. Does obesity influence foot structure and plantar pressure patterns in prepubescent children?. **Int J Obes Relat. Metabol. Disord.** , v.25, p.845-52, 2001

EBBELING,C.B.; PAWLAK,D.B.; LUDWIG,D.S. Childhood obesity: public-health crisis, common sense cure. **T. Lancet** , v. 360, p.473-482,2002.

EITNER, D. et al. **Fisioterapia nos esportes**. São Paulo: Manole, 1984.

ENGSTROM, E M.; ANJOS, L. A. Relação entre o estado nutricional materno e sobrepeso nas crianças brasileiras. **Rev. Saúde Pública**, v.30, n.3, p. 233-239,1996.

ESCRIVÃO,M.A.M.S. ; LOPES,F.A.Prognóstico da obesidade na infância e na adolescência. In: Fisberg,M. (org). **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo: Fundação BYK,1995. p146-148.

FERBER, R.; DAVIS, I. M.; WILLIAMS, D. S. Gender differences in lower extremity mechanics during running. **Clin. Biomec.**, v. 18, p.350–357,2003

FERREIRA, C; COREIA DA SILVA,K. A low cost package for analysis of the human body Kinematics. In: XII International Symposium in Sports. Budapest Hungary,1994.

FERST, N.C. **O uso da mochila escolar e suas complicações posturais no aluno do colégio militar de Curitiba**. 2003. 88f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

FISBERG, M. (et al). **Obesidade na infância e adolescência**. São Paulo:Fundação BYK,1995.

GEOBIT. Tecnologias de Informação e de Engenharia. **Fotogrametria**. Disponível em:< <http://www.geobit.pt/enciclopedia.htm#Fotogrametria>> Acesso em 27 mai.2006.

GIAROLA,L.C. **Estudo nutricional de crianças menores de cinco anos de idade da zona urbana de Botucatu-S.P.**1983/1984.1988,122f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

GIULIANO, I. C. B. et al. Serum lipids in school kids and adolescents from Florianópolis, SC, Brazil: Healthy Floripa 2040 study. **Arq. Bras. Cardiol.**, v.85, n.2, p.85-91,2005.

GIUGLIANO, R.; CARNEIRO ,E.C. Fatores associados à obesidade em escolares. **J. Pediatr.** , v. 80, n.1, p. 17-22, 2004.

GOODMAN, L.A. Simultaneous confidence intervals for contrasts among multinomial populations. **Ann. Math. Statist.**, v.35,p. 716-725, 1964.

GOODMAN, L.A. On simultaneous confidence intervals for multinomial proportions. **Technometrics**, v.7,p. 247-254, 1965.

GRELSAMER, R.P.; DUBEY, A.; WEINSTEIN, C.H. Men and women have similar Q angles: a clinical and trigonometric evaluation. **J. Bone Jt. Surg.**, v.87,n.11,p.1498-1451.2005.

GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes do município de Londrina(PR), Brasil. **Rev. Motriz**, v. 4,n.1,p.18-25,1998.

GUIMARÃES, L.V. **Estado nutricional e fatores associados ao sobrepeso em escolares da área urbana de Cuiabá-MT.** 2001.126f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

GUO, S.S.et al. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 years. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.59, n.4, p.810-819, 1994.

HAMILL, J; KNUTZEN, M. **Bases biomecânicas do movimento humano.** São Paulo: Manole, 1999. p.168-230.

HAMMER, L.D. et al. Standardized percentile curves of body-mass index for children and adolescents. **Am J. Dis. Child.** ,v.145,p.259–263,1991.

HERBERT, S.K. **Ortopedia Pediátrica:** um texto básico. Porto Alegre: Artes Médicas,1992.

HEBERT, S.; XAVIER, R. **Ortopedia e Traumatologia.** Princípios e Prática. Porto Alegre: Artmed,1998.

HENNIG, E.; STAATS, A; ROSENBAUM, D. Plantar pressure distribution patterns of young school children in comparison to adults. **Foot Ankle Int.**, v. 15, n 1, 1994.

HOLSCHEN, J.C. The Female Athlete. **Southern Medical Journal**, v.97, n. 9,p.852-858,2004.

HOPPENFELD, S. et al. **Propedêutica Ortopédica :Coluna e Extremidades.** São Paulo: Editora Atheneu, 1987.

HORTON, M.G.; HALL, T.L. Quadriceps femoris muscle angle: Normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. **Phys. Ther.** , v.69, p.897–901,1989.

JANNUZZI, P.M.; BAENINGER, R. Qualificação Socioeconômica e demográfica das classes da escala ABIPEME. **Rev. de Administração**, v.31, n.3, p.82-90.1996.

JOÃO, S. M. A. ; CICCA, L. O. ; CUNHA, A.C. P. . Avaliação Postural do joelho de crianças obesas de 7 a 10 anos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP,13,2005,Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto,2005.p.2090.

JOÃO, S. M. A. ; KUSSUKI, M. O. M. Caracterização Postural da coluna de crianças obesas de 7 a 10 anos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP,13,2005,Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto,2005.p.2000.

JUNIOR,A.A. Estilo de vida e desordem na coluna lombar: uma resposta dos componentes da aptidão física relacionada à saúde.**Rev. Bras. Ativ. Fís Saúde**,v1,n.1,p.36-56,1995.

JUNIOR,J.C.F;LOPES,A.S. Prevalência de sobrepeso em adolescentes. **Rev. bras. Ci. e Mov.** ,v. 11, n. 3, p. 77-84, 2003.

JÚNIOR,J. N.; PASTRE; C. M.; MONTEIRO, H. L.. Alterações posturais em atletas brasileiros do sexo masculino que participaram de provas de potência muscular em competições internacionais. **Rev. Brás. Méd. Esporte** , v. 10, n. 3, p195-198, 2004.

KAC,G., VELASQUEZ-MÉLENDEZ,G. A transição nutricional e a epidemiologia da obesidade na América Latina .**Cad. Saúde Pública**, v.19, supl. 1, p.S4-S5, 2003.

KANATLI , U.; YETKIN, H.; CILA ,E. Footprint and radiographic analysis of the feet. **J. Pediatr. Orthop.** ,v.21,n.2,p.225-228.2001.

KAPANDJI, I.A. **Fisiologia Articular**: Esquema comentado de mecânica humana, tronco e coluna vertebral. São Paulo: Ed. Manole,1990.v.3

KAUR, H.; HYDER, M.L.; POSTON, W.S. Childhood overweight: an expanding problem. **Treat. Endocrinol.**, v.2,n.6,p.375-88.2003.

KENDALL, H.O.; KENDALL, F.P.; WADSWORTH, G.E. **Músculos, provas e funções**. 12.ed. São Paulo: Manole, 1980. 296p.

KIM, H.J. et al. Influences of Trunk Muscles on lumbar lordosis and Sacral Angle. **Eur. Spine J.**, v.15,n.4,p.409-14,2006.

KISHALI, N.F. et al. Q-angle values of elite soccer and taekwondo Athletes. **Pain Clinic.**, v.16, n.1, p.27–33. 2004.

KISNER. C.; COLBY L. A. **Exercícios Terapêuticos**: fundamentos e técnicas. 3 ed. São Paulo: Manole, 1998. 746p.

KLING,T.F.Jr.; HENSINGER, R.N. Angular and torsional deformities of the lower limbs in children. **Clin. Orthop.**,v.176,p.136-147.1983.

KLISH, W. J. Childhood Obesity. **Pediatr. Rev.**, v.19, p.312-315 .1998.

KNOPLICH.J. **Enfermidades da coluna vertebral**. São Paulo: Panamed,1986.

KNUSEL, O.; JELK, W. Sitzbale und ergonomisches mobiliar im schulzimmer. **Schweiz Rundschau Med.**, v. 83, n. 14, p.407-413, 1994.

KRIGER, J. Deformidades na coluna merecem cuidados. **Gazeta de Vitória**, Espírito Santo – 06 out-1998.

KUHN, D.R. et al. Immediate changes in the quadriceps femoris angle after insertion of an orthotic device. **J. Manip. Physiol. Ther.** , v.25, n.7, p.465-470, 2002.

LAMOUNIER, J. A. Situação da obesidade na adolescência no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE OBESIDADE E ANEMIA CARENCIAL NA ADOLESCENCIA. ,2000, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2000. p. 15-31.

LAPIERRE, A. **Reeducação Física:** cinesiologia, reeducação postural, reeducação psicomotora, 6 ed. São Paulo: Manole, 1982, v.2

LEÃO, L.S.C et al. Prevalência de obesidade em escolares de Salvador, Bahia. **Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.** , v.47, n.2 .p.151-157, 2003.

LIANZA, S. **Medicina da Reabilitação.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 463p.

LIMA, L.C.O. et al. Postural Alterations in children with mouth breathing assessed by computerized biophotogrammetry. **J. Appl. Oral Sci.**, v.12, n. 3, p.232-237, 2004.

LIPPERT, L.S. **Cinesiologia Clínica para Fisioterapeutas.** 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 272p.

LOKE, Y. L. Consequences of childhood and adolescent obesity. **Asia Pacific. J. Clin. Nutr.**, v.11, n.3, p702-704. 2002.

LOVATO, M. **Relação entre mordida cruzada posterior e postura corporal.** 2001. 120f. Dissertação (Mestrado)– UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

MAGAZONI, V. S. **Estudo correlacional entre a expansibilidade da caixa torácica e a capacidade vital pulmonar nos indivíduos portadores e não-portadores de espondilite anquilosante.** 2000. 129 f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

MAC-THIONG, J. et al. Sagittal Alignment of the Spine and Pelvis During Growth. **Spine** , v.29, n.15, p.1642-1647. 2004.

MANGUEIRA, J.O. **Prevalência de desvios na coluna vertebral ao exame físico em estudantes de 11 a 16 anos em uma escola do Bairro Sinhá Sabóia. Sobral-CE-2004.** 2004. 67f. Monografia apresentada a Escola de Saúde da Família Visconde de Sabóia e Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.

MARTINS, J.M. et al. Dyslipidaemia female overweight and obese patients: relation to anthropometric and endocrine factors. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v.22, n.2, p.164-170. 1998.

MASSARA, G. Chinesiologia e Medicina Preventiva. **Chinesiologia Prev.**, n.2, p.6-10. 1987.

MENEZES, T. N. **Estado nutricional, valor energético da alimentação dos idosos de Fortaleza/CE e sua associação com sexo, grupo etário e nível sócio-econômico.** 2004. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, USP - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MICKLE, J.M.; STEELE, J.R.; MUNRO, B.J. Overweight and obese preschool children: are their feet fat or flat?. In: FOOTWEAR BIOMECHANICS GROUP-A TECHNICAL GROUP OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF BIOMECHANICS, 7º. **Anais...7º** Symposim on Footwear Biomechanics, Cleveland, Ohio, 2005. Disponível em: <http://www.staffs.ac.uk/isb-fw/>. Acesso em 27 mai. 2006.

MILLER, J.; ROSENBLOOM, A.; SILVERSTEIN, J. **Childhood Obesity.** **J. Clin. Endocrinol. Metabol.**, v.89, n.9, p. 4211-4218. 2004.

MILITÃO, A. G. **A influência da ginástica laboral para a saúde dos trabalhadores e sua relação com os profissionais que a orientam.** Florianópolis, 2001. 73f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MIZIARA, S. R. B. **Estudo do equilíbrio estático de idosos e sua correlação com quedas.** 2001. 97f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

MIZUNO, Y. et al. Q-angle influences tibiofemoral and patellofemoral kinematics. **J. Orthop. Res.**, v.19, n.5, p.834-40, 2001.

MIZUTA, N.A. et al. Avaliação da Postura Corporal em Crianças de 5 a 10 anos de idade. **Rev. FisiBrasil**, v65, p.20-25, 2004

MOMESSO, R. B., **Proteja sua coluna.** São Paulo: Ícone Editora, 1997. 120p.

MONTEIRO, P. O. A. et al. Diagnóstico de sobrepeso em adolescentes: estudo do desempenho de diferentes critérios para o Índice de Massa Corporal. **Rev. Saúde Pública**, v.34, n.5, p.506-513, 2000.

MORAES, S, A. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade e fatores associados em escolares de área urbana de Chilpancingo, Guerrero, México, 2004. **Cad. Saúde Pública**, v.22, n.6, p.1289-1301, 2006.

MOREIRA, D.; RUSSO, A.F. **Cinesiologia Clínica e Funcional.** 2.ed. São Paulo: Ed. Atheneu, 2005. 178p.

MOSCA, V.S. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. **J. Bone Jt. Surg.**, v.77, p.500-512 .1995.

MURRIE,V.L. et al . Supportive cushions produce no practical reduction in lumbar lordosis . **Br. J. Radiol.**, v.75,p.536-538,2002.

MURRIE,V.L. et al. Lumbar lordosis: Study of patients with and without low back pain. **Clin. Anat.**, v.16, n.2, p.144-147,2003.

MUST, A.; STRAUSS, R.S. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity.**Int J Obes Relat Metab Disord.**, v.23,supl.2,p.S2-11,1999.

NESTAL ,E. J. M. et al. Foot structure in overweight adolescents. **Int. J. Obes.** ,v.28, sup.3 , p.123. 2004.

NORKIN,C.C.; LEVANGIE,P.K. **Articulações estrutura e função** : uma abordagem prática e abrangente. 2. ed. São Paulo: Ed. Revinter, 2001.

NORMAN, G.R.; STREINER, D.I. **Biostatistics**: The bare essentials. St. Louis: Mosby.1994.

NORTON, B.J.; SAHRMANN, S.A.; VAN DILLEN, F.L. Differences in measurements of lumbar curvature related to gender and low back pain. **J. Orthop. Sports Phys. Ther.**,v.34,n.9,p.524-34,2004.

OLIVEIRA,A. D. B. **Aspectos epidemiológicos da obesidade em escolares - O estudo de Belo Horizonte**. 2000.166p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OLIVEIRA, C. L.; FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. **Arq. Bras. Endocrinol. Metab.**, v. 47, n.2, p.107-108,2003.

OLIVEIRA,C. et al. Avaliação e orientação postural em escolares de 7-12 anos do Colégio Estadual Jardim Piza-Roseira. **Rev. Olho Mágico**, . Disponível em:<<http://www.ccs.uel.br/olhomagico/peepin98/gim16.html>>. Acesso em:20/03/2005.

PEÑA, M.; BACALLAO, J. Obesity among the poor: an emerging problem in Latin América and the Caribbean. In: PAHO (Pan American Health organization). Obesity and poverty: a new public health challenge. Washington (DC),p. 3-10,2000.

PENHA, P. J. et al. Avaliação postural em meninas de 7 a 10 anos. **Clinics**, v.60, n.1, p.9-16,2005.

PIETROBELLI, A. et al. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. **J. Pediatr.**, v.132, p.204-210.1998.

PINHEIRO, A. R. O.; FREITAS, S. F. T.; CORSO, A. C. T. Uma abordagem epidemiológica da obesidade. **Rev. Nutr., Campinas**, v.17, n.4, p.523-533. 2004

PINHO, R. A.; DUARTE, M.F.S. Análise postural em escolares de Florianópolis – SC. **Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde**, v. 1, n.2, p-49-58. 1995.

PINTO, A. L. S. et al. O impacto negativo da obesidade no sistema locomotor de crianças e adolescentes. **Rev Bras Reumatol**, v. 41, n 6, p.370-371, 2001.

PINTO, L.G.; SINELLI, S. Pé plano da infância e adolescência - Conceitos atuais. **J. Brás. Méd.**, v.48, n.4, p.48-55. 1984

PIRES, A.C. et al. Prevenção fisioterápica de escoliose em crianças da primeira série do primeiro grau. **Fisioterapia em movimento**, v.2, n..2, p. 45-80, 1990.

POUSSA, M.S. et al. Development of spinal posture in a cohort of children from the age of 11 to 22 years. **Eur Spine J.**, v.14, n.8, p.738-742. 2005

RASH, P. J., BURKE, R.K. **Cinesiologia e Anatomia Aplicada** : A Ciência para o Movimento Humano. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. 571p.

REBELATTO, J.R.; CALDAS, M.A.J.; VITTA, A. Influência do transporte do material escolar sobre a ocorrência de desvio posturais em estudantes. **Rev. Bras. Ortop.**, v. 26, n. 11, p. 403-410. 1991.

RIBEIRO, I.C., TADDEI, J.A., COLUGNATTI, F. Obesity among children attending elementary public schools in Sao Paulo, Brazil: a case--control study. **Public Health Nutr.**, v.6, n.7, p.659-663, 2003.

RICIERI, D.V. **Biofotogrametria**: Análise Cinemática Angular dos Movimentos. 2ed. Curitiba: Inspirar, 2005. 90p.

RICIERI, D. V. **Validação de um protocolo de fotogrametria computadorizada e quantificação angular do movimento tóraco-abdominal durante a ventilação tranqüila**. 2000. 220f. Dissertação (Mestrado) – UNITRI, Centro Universitário do Triângulo, Uberlândia.

RICIERI, D.V. et al. Angular photogrammetric analysis of the respiratory movements of the chest wall and its correlation with the respiratory and anthropometric variables. In: WORD PHYSICAL THERAPY 2003 / 14th INTERNATIONAL WCPT CONGRESS. **Anais...** 14th INTERNATIONAL WCPT CONGRESS, Barcelona, Espanha, 2003. v.14, p1571.

RIDDIFORD-HARLAND,D.L.; STEELE,J.R.; STORLIEN,L.H. Does obesity influence foot structure in prepubescent children?. **Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.**,v.24,n.5,p.541-544,2000.

ROLLAND-CACHERA, M.F. et al. Adiposity rebound in children: a simple indicador for predicting obesity. **Am. J. Clin. Nutr.**, v.39,p. 129-35.1984.

ROLLAND-CACHERA, M. F. et al. Body Mass Index variantions: centiles from birth to 87 years. **Eur. J. Clin. Nutr.**, v. 45, p. 13-21,1991.

RONQUE, E.R.V. et al. Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares de alto nível socioeconômico em Londrina, Paraná, Brasil. **Rev. Nutrição**, v.18,n.6,p.709-717, 2005.

ROOT,M.L. **Biomechanical Examination of the foot. Los Angeles.** Clinical Biomechanics,p.131,1971.

ROUSSOULY, P. et al. Classification of the Normal Variation in the Sagittal Alignment of the Human Lumbar Spine and Pelvis in the Standing Position. **Spine** , v.30, n.3, p.346-353. 2005.

RULLI,A. et al. Incidência de genu valgum como alteração postural em escolares obesos, em uma escola pública municipal de Catanduva. **Acta fisiatrica**,v.9,n.1,p.36,2002.

SACCO, I. C. N. ; COSTA, P..H. L. ; AMADIO, A. C. Avaliação biomecânica de parâmetros antropométricos e dinâmicos durante a marcha em crianças obesas. In: SIMPÓSIO DE PÓS GRADUAÇÃO DA ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA DA USP,1., 1996, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 1996. p. 21.

SILVA,G.A.P.,BALABAN,G.,MOTTA,M.E.F.A. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes de diferentes condições socioeconômicas. **Rev. Bras. Saúde Matern. Infant.**, v.5,n 1,p 53-59, 2005.

SILVA, R.A.V. **Estudo correlacional e comparativo entre o ângulo de carregamento e os ângulos Q e tibiofemoral:** uma avaliação biofotogramétrica.2005.65f.Dissertação(Mestrado).Programa de Pós-graduação em Fisioterapia , Centro Universitário do Triângulo,Uberlândia.

SMITH, L.K, LEHMKHUL, L.D. **Cinesiologia Clínica.** 5ª ed. São Paulo, Manole. 1997.p.466.

SOUZA, P. S. ; SACCO, I. C. N. . **Antropometria do pé de crianças obesas:** estudo do arco longitudinal medial por meio da impressão plantar. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO,13., 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** São Paulo : Pró-reitoria Pesquisa USP, 2005. v.13. CDROM-CDROM.

STAHELI, L.T.; CHEW, D.E.; CORBETT, M. The longitudinal arch. **J. Bone Jt. Surg. Am.**, v .69, p.426–428,1987

TEIXEIRA, L. R. Atividade motoras nas alterações posturais. In: MARCONDES, E.. (Org.). **Educação física escolar adaptada**: postura, asma, obesidade e diabetes na infância e adolescência. São Paulo: EEFUSP/EFP, 1993 . p. 65-68.

TEIXEIRA, L. A **Importância do movimento humano na relação homem/trabalho**:Aspectos posturais. IV SIPAT do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo: IME-USP, 1996.

TILLMAN, M.D. et al. Differences in lower extremity alignment between males and females. Potential predisposing factors for knee injury. **J. Sports Med. Phys. Fitness**, v.45,n.3,p.355-359.2005

TRIBASTONE,F.. **Tratado de Exercícios Corretivos**: aplicados à reedução motora postural. 1ed. São Paulo: Manole, 2001.

TÜZÜN,Ç. et al. Low Back Pain and Posture. **Clinical Rheumatology**, v.18, n.4, 1999.

VALMASSY,R.M. Lower extremity treatment modalities for the pediatric patient. In:**Clinical Biomechanics of the lower extremities**. New York: C.V. Mosby,1996. p426-452.

VAN BOERUM, D.H, SANGEORZAN, B.J. Biomechanics and pathophysiology of flat foot. **Foot Ankle Clin.** ,v.8, n.3, p. 419-430. 2003.

VEIGA, G. V. Obesidade na Adolescência: Importância em Saúde Pública. In: Simpósio: Obesidade e Anemia Carencial na Adolescência, 2000, Salvador - BA. **Anais...**Salvador, 2000. v. 1. p. 53-64.

VERDERI, Érica. **Programa de Educação Postural**. São Paulo: Phort Editora, 2001.

VILADOT,A. **15 Lições Sobre Patologia do Pé**. 2ed.Rio de Janeiro: Ed. Revinter,2003.330p.

VILLARES, S. M. F., RIBEIRO, M. M., SILVA, A. G. Obesidade infantil e exercício. **Rev. ABESO**, v.13, 2003. Disponível em:< http://www.abeso.org.br/revista/revista13/obes_infantil.htm.> Acesso em 25 fev.2004.

VOLPON, J.B. Footprint analysis during the growth period.**J. Pediatr. Orthop.**, v.14,n.1,p.83-85.1994.

VOUSINAS, S.A.; MACEWEN,G.D. Sagittal profiles of the spine. **Clin. Orthop. Relat. Res.** , n.210, p.235-242. 1986.

WARNER,W.C. Kiphosis. In: Morrisy RT, Weinstein SL. **Pediatric Orthopaedics**. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1996. p. 687-700.

WATSON, A. W. S. Procedure for the production of high photographs suitable for recording and evaluation of postura. **Rev. Fisioter. USP**, v.5, n.1, p20-26,1998.

WEARING, S. C. et al. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. **Obes. Rev.** ,v.7, n. 2, p.209-218,2006

WILLNER,S.;JOHNSON,B. Thoracic kyphosis and lumbar lordosis during the growth period in children. **Acta Paediatr. Scand.**, v.72,n.6,p.873-878,1983

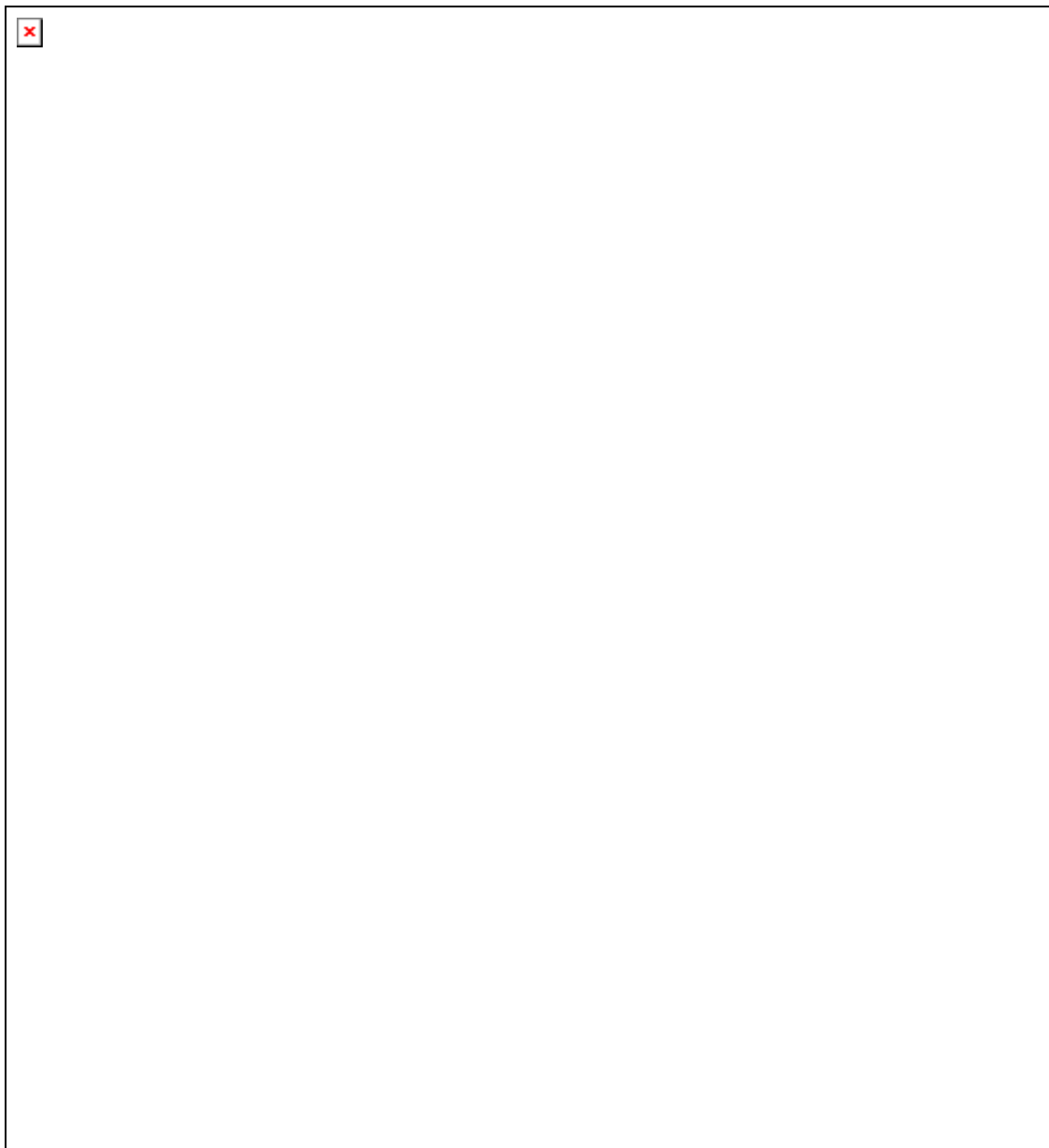
WOODLAND, L.H.; FRANCIS, R.S.Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing positions. **Am. J. Sports Med.**, v.20,n.2,p.208-211,1992.

WORLD HEALTH ORGANIZATION . **Obesity:** World Health Organization. Physical status: The use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO expert committee. Geneva, 1995.

WORLD HEALTH ORGANIZATION.**Preventing and managing the global epidemic.** Report of a WHO consultation on obesity. Geneva, 1998.

VIII.ANEXOS

1. PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA



2.TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pesquisa: Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares e a influência nas afecções posturais do aparelho locomotor

Objetivo Principal: Avaliar o estado nutricional e a prevalência de alterações posturais em escolares do ensino fundamental de Penápolis.

Resumo dos procedimentos: O presente estudo consiste de um levantamento antropométrico e postural com uma amostra de escolares que estejam freqüentando da 1ª a 8ª série do ensino fundamental, no ano de 2004, da rede de ensino (pública e privada) do município de Penápolis - SP. As medidas antropométricas (peso e altura), foto digital perfil e anterior) e avaliação da postura dos pés com pintura da sola dos pés (tinta guache), serão realizadas na escola durante o horário de educação física, em local específico para a mensuração. Os escolares estarão trajados de bermuda (M) e bermuda e top (F) e descalços. As medidas serão tomadas pelo pesquisador responsável e colaboradores. Todos os procedimentos serão explicados antes e durante as tomadas. Será encaminhado aos pais ou responsáveis um questionário com informações relativas à família, moradia e condições socioeconômicas. As informações obtidas serão confidenciais e em qualquer momento que o estudante, pais ou responsável preferirem não participar ou deixar de participar do estudo, tal atitude será compreendida pela equipe de pesquisa.

Possíveis riscos e desconfortos: os procedimentos não implicarão em risco à saúde, serão apenas medidas (peso e altura), fotos digitais e pintura da sola do pé.

Benefícios previstos: será fornecida à família a avaliação do estado nutricional e diagnóstico de possíveis alterações posturais do escolar e encaminhamento para assistência na rede municipal de saúde de Penápolis, nos casos em que forem constatadas alterações nutricionais e posturais. Os resultados serão apresentados e discutidos com as autoridades municipais.

O (a) aluno(a).....

Da.....série, fica autorizado a participar da pesquisa acima descrita.

Declaro que fui informado dos objetivos, procedimentos, riscos e benefícios desta pesquisa. Entendo que terei garantia de confidencialidade, ou seja, que apenas dados consolidados serão divulgados e ninguém, além dos pesquisadores terá acesso aos nomes dos participantes da pesquisa. Entendo também que tenho direito a receber informação adicional sobre o estudo a qualquer momento, mantendo contato com o pesquisador principal e/ou orientador da pesquisa. Fui informado, ainda, que a participação é voluntária e se meu filho(a) preferir não participar ou deixar de participar deste estudo a qualquer momento a equipe de pesquisa compreenderá a opção.

Declaro, também, que compreendo tudo o que me foi explicado sobre o estudo a que se refere este documento.

Assinatura dos pais ou responsável:.....

Assinatura do aluno:.....

Assinatura do pesquisador responsável:.....

Penápolisde.....de 2004.

Pesquisador: Cristiane Meire Martins Vieira Bachiega. R. dos Faveiros,345. B. Village.Fone:018-36523893. e-mail:crisethi@ig.com.br

Orientador: Dr. Nelson de Souza.Faculdade de Medicina de Botucatu-Dep. De Saúde Pública. Distrito de Rubião Junior.Botucatu-SP.fone :14-38116200. e-mail: nelson@fmb.unesp.br

3. QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA

O presente questionário tem por objetivo avaliar o poder de compra de famílias urbanas, todos os dados serão sigilosos e avaliados em bloco.

Aluno:.....Série:.....

Escola:.....

1. Posse de itens:

- **Televisão em cores(considerar apenas TV em cores)**
 não tem 1 TV 2 TV
 3 TV 4 ou + TV
- **Rádio (considerar qualquer tipo de rádio do domicílio, mesmo que esteja incorporado a outro equipamento de som ou tv, não considerar rádio de automóvel.)**
 não tem 1 rádio 2 rádios
 3 rádios 4 ou + rádios
- **Banheiro (o que define o banheiro é a existência de vaso sanitário, banheiros coletivos que servem mais de uma habitação não devem ser considerados)**
 não tem 1 banheiro 2 banheiros
 3 banheiros 4 ou + banheiros
- **Automóvel (Veículos de uso misto, lazer e profissional, não devem ser considerados)**
 não tem 1 automóvel 2 automóveis
 3 automóveis 4 ou + automóveis
- **Empregada Doméstica (considerar apenas os empregados mensalistas, isto é, aqueles que trabalham pelo menos 5 dias por semana, durmam ou não no emprego, incluir babás, motoristas, cozinheiras, copeiras, arrumadeiras, considerando sempre os mensalistas)**
 não tem 1 empregada 2 empregadas
 3 empregadas 4 ou + empregadas

- **Aspirador de pó (considerar mesmo que seja portátil, e também máquina de limpar a vapor-vaporetto)**
 não tem 1 aspirador de pó 2 aspiradores de pó

 3 aspiradores de pó 4 ou + aspiradores de pó
- **Máquina de Lavar (o tanquinho também deve ser considerado)**
 não tem 1 máquina de lavar 2 máquinas de lavar

 3 máquinas de lavar 4 ou + máquinas de lavar
- **Vídeo Cassete e/ou DVD**
 não tem 1 vídeo cassete 2 vídeos cassete

 3 vídeos cassete 4 ou + vídeos cassete
- **Geladeira (considerar o aparelho do domicílio apenas)**
 não tem 1 geladeira 2 geladeiras

 3 geladeiras 4 ou + geladeiras
- **Freezer (considerar aparelho independente ou a parte superior da geladeira duplex)**
 não tem 1 freezer 2 freezer

 3 freezer 4 ou + freezer

2. Grau de Instrução do Chefe da Família

- Analfabeto
- Primário incompleto (até a 4ª série incompleto)
- Primário completo (até a 4ª série completo)
- Ginásial incompleto (até a 8ª série incompleto)
- Ginásial completo (até a 8ª série completo)
- Colegial incompleto (até o 3º colegial incompleto)
- Colegial completo (até o 3º colegial completo)
- Superior incompleto
- Superior completo

3.1. SISTEMA DE PONTOS

Posse de itens:

	Não tem	Tem			
		1	2	3	4 ou +
TV em cores	0	2	3	4	5
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	2	3	4	4
Automóvel	0	2	4	5	5
Empregada mensalista	0	2	4	4	4
Aspirador de pó	0	1	1	1	1
Máquina de lavar	0	1	1	1	1
Vídeo cassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	2	2	2	2
Freezer (aparelho independente ou parte superior da geladeira duplex)	0	1	1	1	1

Grau de instrução do chefe da família:

Analfabeto / Primário incompleto	0
Primário completo / Ginásial incompleto	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	2
Colegial completo / Superior incompleto	3
Superior completo	5

CORTES DO CRITÉRIO BRASIL

Classe	PONTOS	TOTAL BRASIL(%)
A1	30-34	1
A2	25-29	5
B1	21-24	9
B2	17-20	14
C	11-16	36
D	6-10	31
E	0-5	4

4. PROCEDIMENTO PARA MENSURAÇÃO DOS ÂNGULOS NO PROGRAMA ALCimagem®

O memory stick foi utilizado para transferir os documentos (fotos) para o computador. Cada foto foi salva no formato bitmap e foi nomeada utilizando o código do sujeito e a posição em que a mesma foi tirada. Desta forma, o documento 2ªBMT 24NCL-1, por exemplo, refere-se a foto tirada da 2ª série B da escola Marcos Trench, nº de chamada 24, nome N.C.L. e -1 na posição frontal.

Para realizar as medidas no programa Alcimagem®, o programa foi iniciado e um novo documento aberto com os comandos *Arquivo*, *Novo estudo de caso...*(Fig 1).

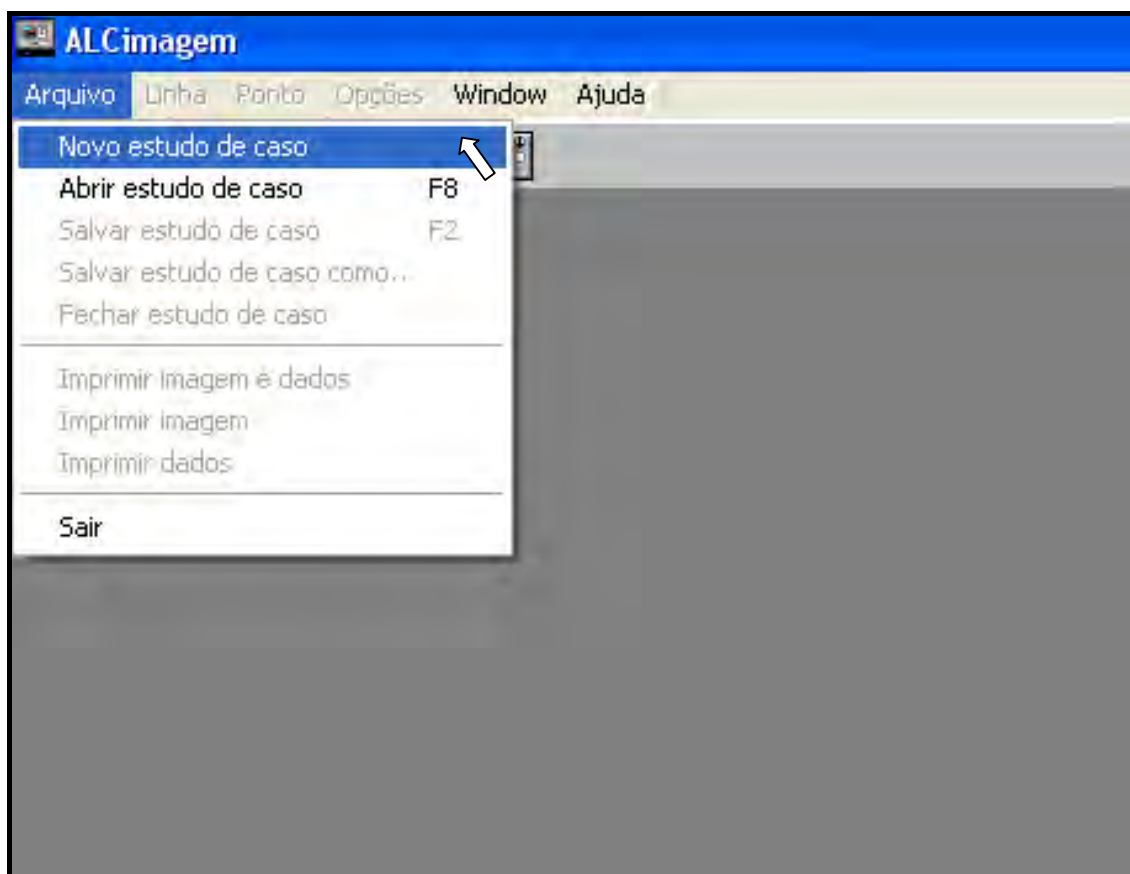


Figura 1. Tela do ALCimagem® : Arquivo, Novo estudo de caso.

Ao clicar neste último comando, aparece o quadro *Selecione arquivo com a imagem (BMP) a ser estudada* (Fig.2). Nesta janela, o documento era selecionado e, então, clicava-se em “Abrir”.

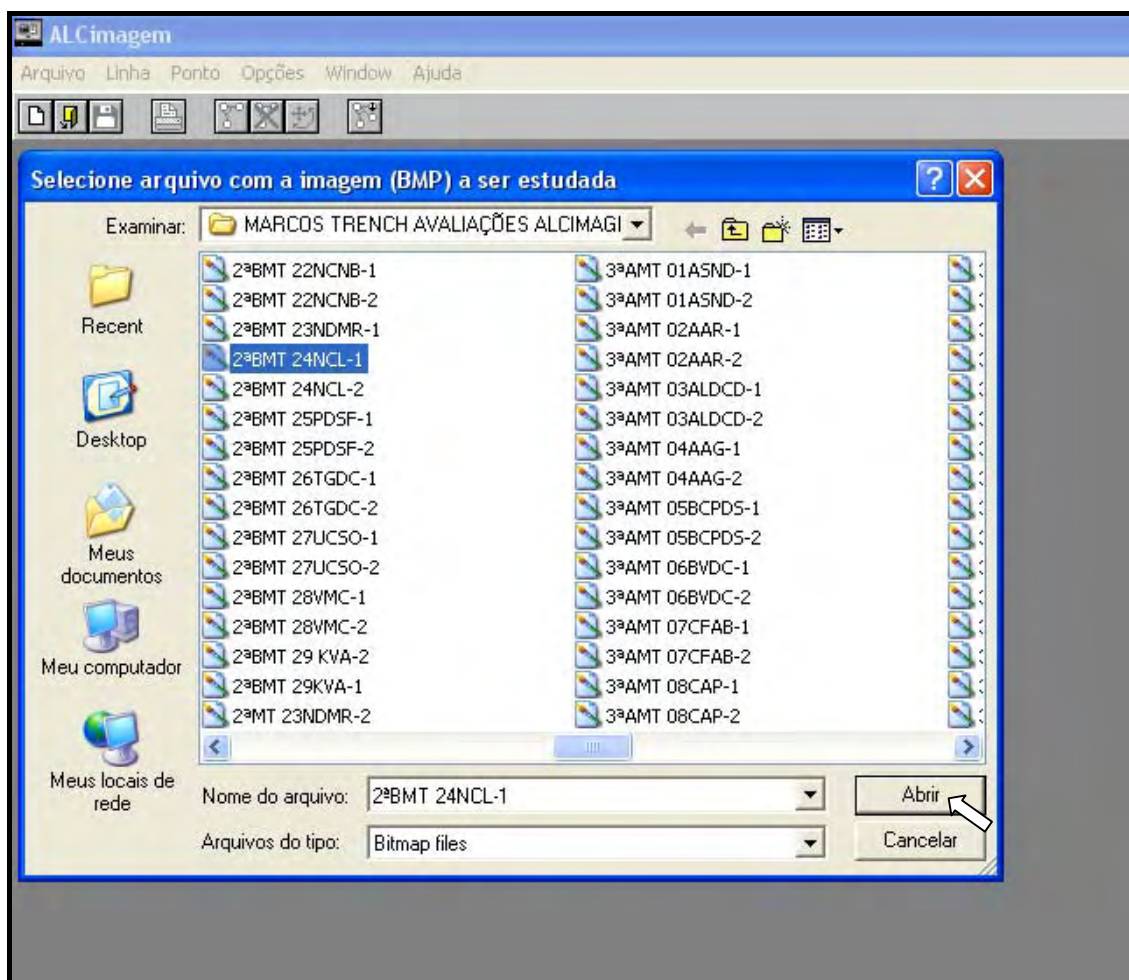


Figura 2. Tela do ALCimagem® : Selecione arquivo com a imagem (BMP) a ser estudada, Abrir.

Abre-se o documento selecionado com a foto do escolar e um quadro com título, local, data do estudo e ângulos. Para realizar o traçado do ângulo é necessário clicar em *Linha, Inserir linha* (Fig.3).

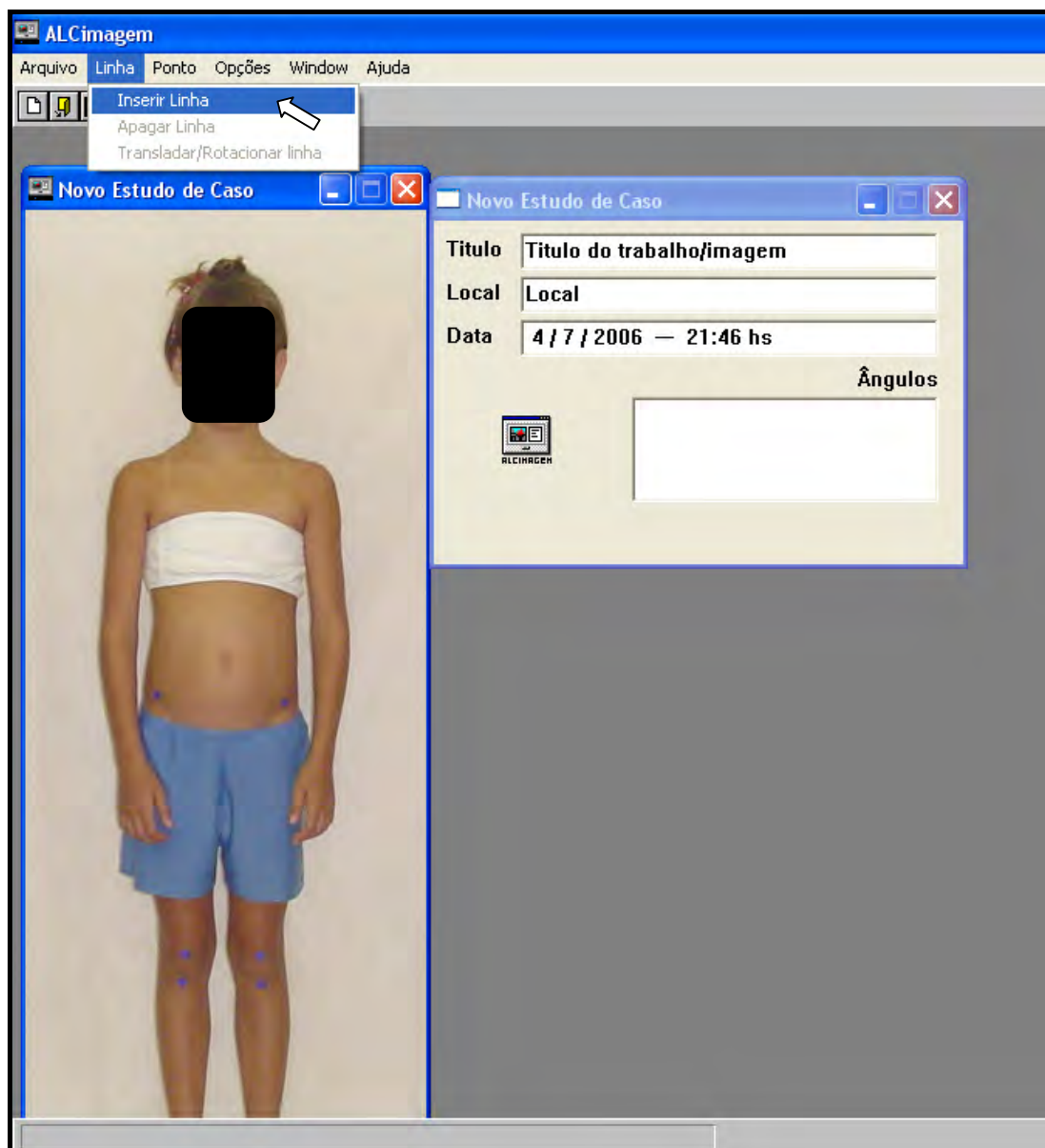


Figura 3. Tela do ALCimagem® : *Linha, Inserir linha*

Após clicar neste comando é necessário deslizar o cursor até o centro do marcador auto-adesivo da espinha ilíaca, clicar com o botão da esquerda do mouse, ir até o marcador da patela, clicar com o botão esquerdo e ir com o cursor até o marcador da tuberosidade da tíbia e clicar novamente com o botão esquerdo. Após o ultimo marcador, faz-se um traço perpendicular e clica-se com o botão direito do mouse. Neste momento é obtido o ângulo A1 (Fig. 4). Para o lado esquerdo procede-se da mesma maneira.

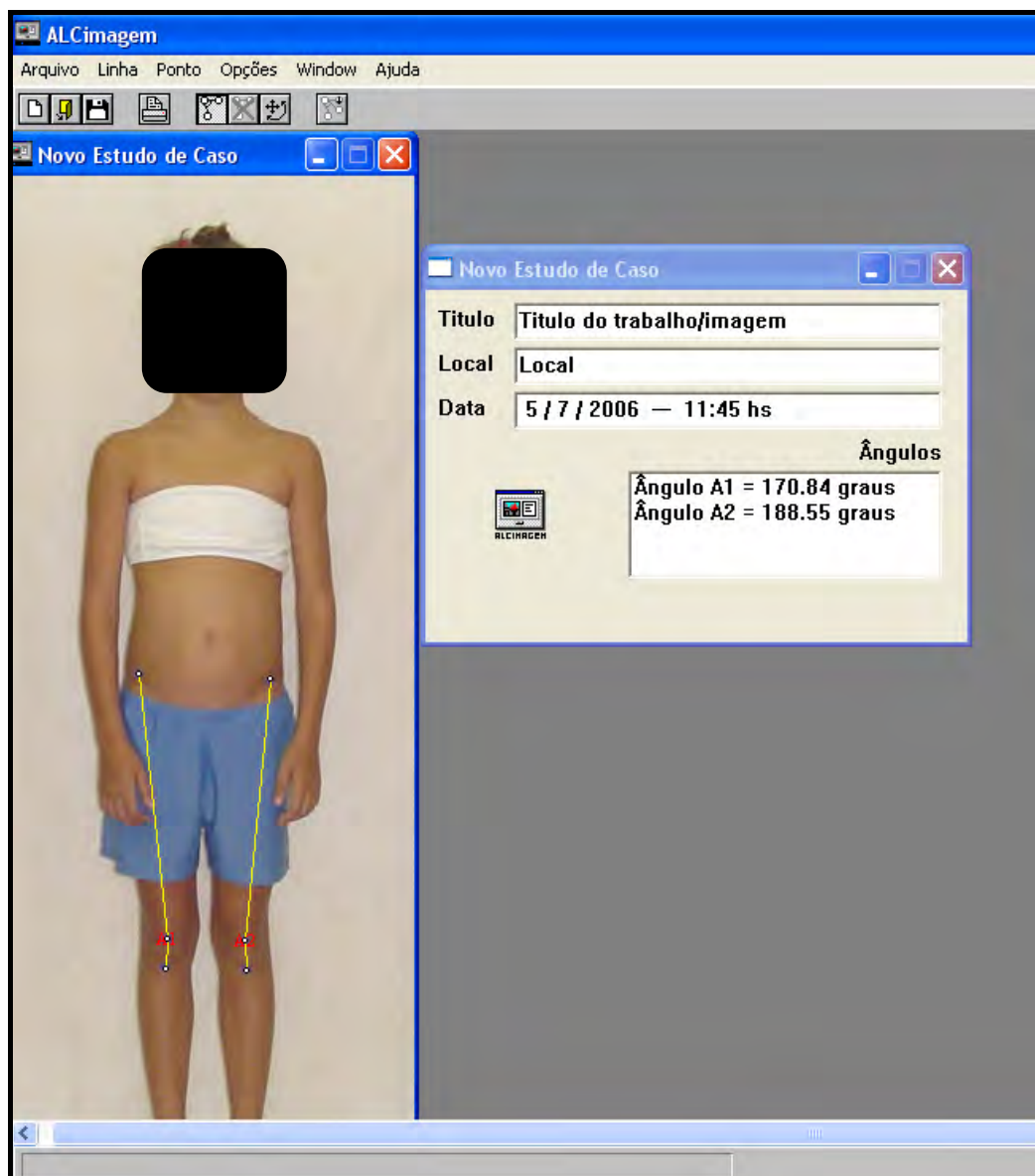


Figura 4. Tela do ALCimagem[®] : Traçado e resultado dos valores dos ângulos Q direito (A1) e esquerdo (A2) no plano frontal.

Para obter-se os valores finais de cada análise foram necessárias algumas operações matemáticas. Os valores obtidos no ângulo Q direito são subtraídos de 180 graus. Por exemplo: $A1(Q \text{ direito}), 180^\circ - 170,84^\circ = 9,16^\circ$. No esquerdo (A2,) é subtraído 180° do resultado do ângulo, sendo, $188,55^\circ - 180^\circ = 8,55^\circ$ (Fig. 4).

No plano lateral (Fig. 5), do valor angular obtido no traçado da curvatura torácica (A2) é necessário subtrair 360° e da curvatura lombar (A3) é necessário subtrair-se 180° .

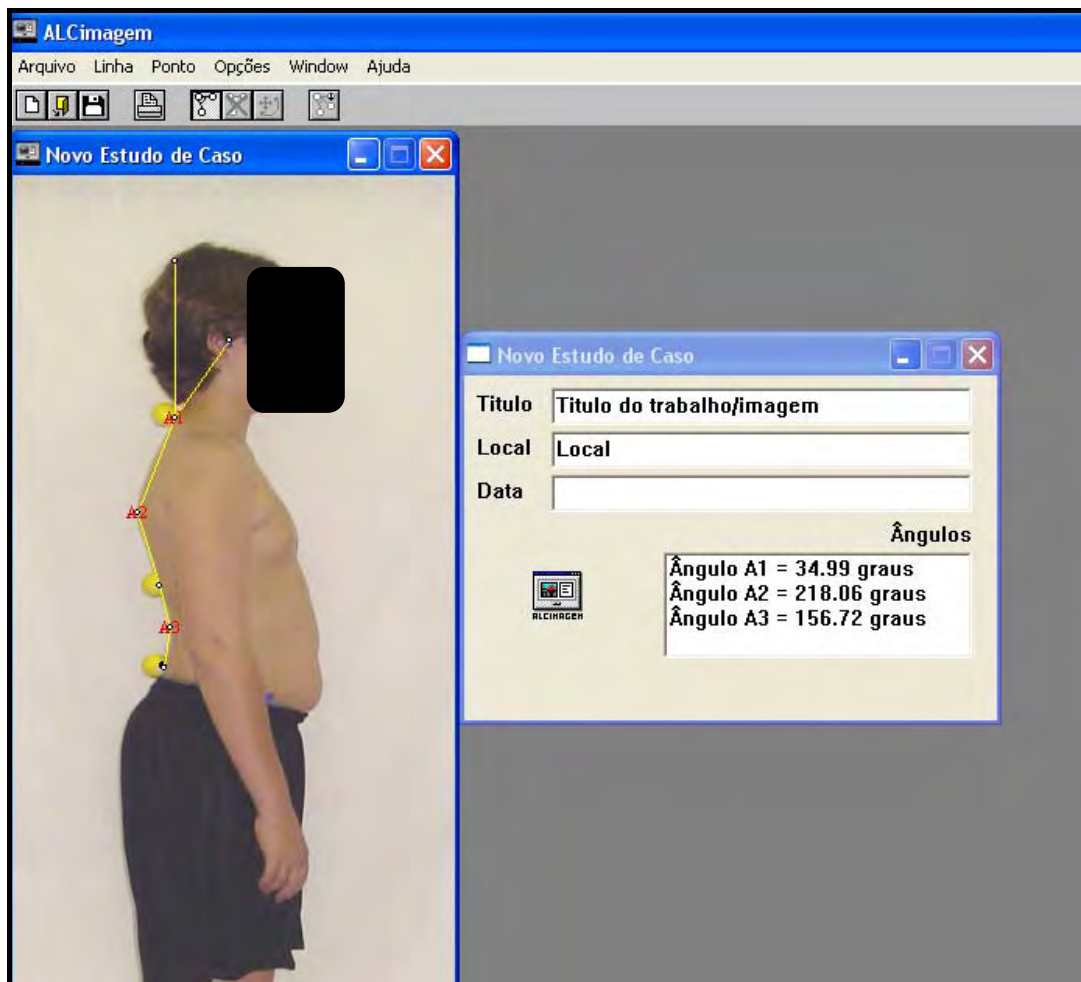


Figura 5. Tela do ALCimagem[®] : Traçado e resultado dos valores dos ângulos de protusão de cabeça (A1), curvatura torácica (A2) e curvatura lombar (A3) no plano lateral.