

MAURICIO FERRAZ DE ARRUDA

**Caracterização do excesso de peso na infância e sua
influência sobre o sistema musculoesquelético de
escolares em Araraquara-SP.**

ORIENTADOR: PROFA. DRA . MARIA JACIRA SILVA SIMÕES

**ARARAQUARA
2006**

MAURICIO FERRAZ DE ARRUDA

**Caracterização do excesso de peso na infância e sua
influência sobre o sistema musculoesquelético de
escolares em Araraquara-SP.**

Dissertação apresentada a Faculdade
de Ciências Farmacêuticas de
Araraquara, Universidade Estadual
Paulista “Julio de Mesquita Filho”,
para obtenção do título de mestre em
Alimentos e Nutrição (área de
concentração: Ciências Nutricionais).

ORIENTADOR: PROFA. DRA . MARIA JACIRA SILVA SIMÕES

**ARARAQUARA
2006**

Ficha Catalográfica

Elaborada Pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNESP – Campus de Araraquara

A778c Arruda, Mauricio Ferraz de
Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema musculoesquelético de escolares em Araraquara-SP / Mauricio Ferraz de Arruda. – Araraquara, 2006.
91 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. “Júlio de Mesquita Filho”. Faculdade de Ciências Farmacêuticas. Programa de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição
Orientador: Maria Jacira Silva Simões

. 1.Excesso de peso. 2.Alterações posturais. 3. Escolares.
4.Biofotogrametria. 5. Antropometria I.Simões, Maria Jacira Silva , orient.
.II. Título.

CDD: 612.3

CAPES:50700006

DEDICATÓRIA

**A minha família e minha namorada,
Por estarem sempre me apoiando e me acompanhando em mais uma
etapa de minha vida.**

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me fornecer saúde para que pudesse cumprir com minhas responsabilidades e vontades.

A professora Maria Jacira Silva Simões que tanto contribuiu com seu conhecimento e seriedade.

Aos meus pais, Nilton e Maria que me apresentaram com muita decência o caminho da educação.

A minha namorada Vanessa, pela paciência empregada em muitos momentos dos quais necessitava da mesma.

Aos pais e alunos que prontamente contribuíram para a execução desse trabalho.

A professora Marisa Capela pelo empenho no auxilio estatístico.

Aos amigos de republica, que sempre acreditaram na proposta, e de alguma forma me ajudaram.

Resumo

Nas últimas décadas vem ocorrendo avanços nas condições de saúde de crianças de todo mundo. A difusão das medidas de higiene e saúde tem proporcionado queda expressiva na incidência de doenças infecciosas. Apesar disso, a vida urbana nas sociedades modernas têm sido associados a mudanças de comportamento, principalmente quanto à dieta e à atividade física, fatores estes que se relacionam de forma importante à obesidade. Alterações posturais são decorrentes de diversos fatores, como vícios posturais, ou por aumento das necessidades mecânicas corpóreas observadas em indivíduos obesos ou não, mas a frequência dessas alterações posturais se vê aumentada pelo fator obesidade, decorrente do excesso de massa corporal e alteração da distribuição dessa massa. O objetivo do estudo foi caracterizar o excesso de peso e sua influência sobre o sistema musculoesquelético de escolares mostrando assim que o excesso de peso leva à alterações no sistema musculoesquelético em maior proporção nos pré-obesos e obesos que nos eutróficos. A presente pesquisa trata-se de um estudo transversal, com casuística de 100 escolares da faixa etária de 8 a 10 anos de ambos os gêneros, de uma escola pública da região urbana central do município de Araraquara-SP. Como metodologia utilizou-se o cálculo de IMC, a circunferência braquial, a relação cintura quadril, a análise plantar por podoscopia, e a análise de fotos digitalizadas processadas pelo princípio da biofotogrametria. Foram avaliados 100 escolares, sendo 50 (50%) do gênero feminino e 50 (50%) do masculino. A população estudada apresentou alta prevalência de pré-obesidade (24%) e de obesidade (40%) para o gênero masculino e (8,0%) de pré-obesidade e (28,0%) de obesidade para o gênero feminino, respectivamente. Os indicadores antropométricos, IMC e circunferência do braço, relacionados à caracterização do excesso de peso apresentaram correlação estatisticamente significativa entre si de (0,97) feminino e (0,98) masculino. Os escolares apresentaram uma associação estatística significativa entre IMC e assimetria no plano anterior sugestiva de escoliose para os com pré-obesidade de (26,7%) e (56,7%) com obesidade, IMC e assimetria no plano posterior sugestiva de escoliose para os com pré-obesidade de (20,7%) e (51,7%) com obesidade, IMC e assimetria no plano posterior triângulo de tales sugestiva de escoliose para os com pré-obesidade de (29,2%) e (37,5%) com obesidade, IMC e assimetria no plano lateral sugestiva de hiperlordose lombar para aqueles com pré-obesidade de (18,2%) e (51,5%) com obesidade, IMC e assimetria no plano lateral sugestiva de hipercifose torácica para os com pré-obesidade

de (12,5%) e (50,0%) com obesidade, e o índice relação cintura quadril com hiperlordose lombar (57,6%). Os escolares com estado nutricional de obesidade obtiveram maior percentagem de pés planos do que os de outros estados nutricionais (88,2%) para os escolares com obesidade (100%) com pré-obesidade. Os resultados mostram que o aumento do índice de massa corpórea está relacionado ao aparecimento de pés planos nos escolares acima do peso, e alterações no componente postural, determinando em assimetrias nos planos anterior, posterior e lateral. Além disso, o aumento da protusão abdominal associou-se positivamente a hiperlordose lombar. Esses resultados sugerem que o aumento de massa corpórea seja um mecanismo de aumento do risco de alterações do sistema musculoesquelético.

Palavras chave: Excesso de peso, Alterações posturais, Escolares, Biofotogrametria, Antropometria.

Abstract

In the last few decades, positive advances are occurring in children's health conditions all over the world. The spread of health and hygiene measures are contributing to an expressive fall in the incidence of infectious illnesses. Despite of that, urban life in modern societies has been associated to behavior changes, mostly concerning diet and physical activities, topics related to obesity. Many factors can cause postural alterations, such as postural vices, innate errors and the increase of regional mechanical necessities, and these can be observed either in obese people or not, but it frequently occurs because of obesity, which is a result of an exaggerated corporal mass and the alteration on the distribution of this mass. This transversal study, which casuistry of one hundred students, between 8 and 10 years old from both genders, was done in public school of the central urban region in the city of Araraquara –SP. The goal of the study was to characterize the excess of weight in childhood and its influences on these children's musculoskeletal system. The calculation of the BMI (body mass index), the brachial circumference, the relation waist –hip, the plantar analysis by podoscopia and the analysis of photos processed using the principle of the biofotogrametria, were used as methodology. One hundred students were evaluated, 50 boys and girls. The studied population presented high prevalence of overweight and obesity of 24% and 40% M for the male sex and 8% and 28% F for the female sex, respectively. The anthropometrics aspects, IMC and circumference of the arm, relate to the characterization of the weight excess, had presented positive statistic correlation in regression linear of (0,97%) female and (0,98%) male in the use of these index. The kids had presented a significant statistics association between: BMI and asymmetry in the previous plan, what suggests scoliosis of (26, 7%) overweight (56, 7%) obesity, BMI and asymmetry in the posterior plan, what suggests scoliosis, (20, 7%) overweight (51, 7%) obesity, BMI and asymmetry in the posterior plan, triangle tales what suggests scoliosis (29, 2%) overweight (37, 5%) obesity, BMI and asymmetry in lateral plan, what suggests lumbar hiperlordose (18, 2%) overweight (51, 5%) obesity, BMI and asymmetry in lateral plan, what suggests hipercifose thoracic (12, 5%) overweight (50, 0%) obesity,. The obese students presented a higher number of plain feet than the other (88,2%)obesity (100,0%) overweight. Conclusion: The results demonstrate a high index of corporal mass with some alterations such as, the prevalence of plain feet in overweight students, and an alteration in the postural component resulting in asymmetries in the previous, posterior

and lateral plans, as well as an alteration of the silhouette that leads to an abdominal protuberance, which can cause lumbar hiperlordose, suggesting that this corporal mass increase is significant mechanism that can cause alterations in musculoesekeletal system.

Key words: excess of weight, postural alterations, biofotogametria, anthropometry, students.

Relação de abreviaturas e siglas utilizadas

DEXA	Dual Energy X-Ray Absorptiometry
CB	Circunferência do Braço
DOC	Dobras Cutâneas
EIAS	Espinha Iliaca Antero Superior
IMC	Índice de Massa Corpórea
INSS	Instituto Nacional de Serviço Social
NCHS	National Health Center Statistics
PD	Podologia
PDC	Podobarometria Dinâmica Computadorizada
RCQ	Relação Cintura Quadril
VHS	Vídeo Home Sistem
WHO	World Health Organization

Relação de Figuras

Figura 1: Alinhamento pelo fio de prumo-----	25
Figura 2: Alteração postural (hiperlordose lombar)-----	28
Figura 3: Alteração postural (hipercifose)-----	29
Figura 4: Alteração postural (escoliose)-----	31
Figura 5: Tipos de Pés-----	36
Figura 6: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano frontal-----	44
Figura 7: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano lateral-----	45
Figura 8: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano posterior---	46
Figura 9: Visualização e Calculo das Distâncias no Plano Frontal Através do Posturograma 2.8-----	47
Figura 10: Visualização Para Analise da Postura Pelo Fio de Prumo no Plano Lateral Posturograma 2.8-----	48
Figura 11: Tela de aquisição dos dados das Distancias no Plano Posterior Através do Posturograma 2.8-----	49
Figura 12: Procedimento Para Visualização Plantar no Podoscópio-----	50
Figura 13: Distribuição dos escolares segundo sexo e classificação do IMC Araraquara, SP, 2006 -----	52
Figura 14: Diagrama de dispersão da circunferência do braço em relação ao IMC para o sexo feminino. Araraquara, SP, 2006.-----	53
Figura 15: Diagrama de dispersão da circunferência do braço em relação ao IMC ara o sexo masculino. Araraquara, SP, 2006.-----	54
Figura 16: Diagrama de dispersão da relação cintura/quadril em relação ao IMC para os escolares do sexo feminino. Araraquara, SP, 2006-----	54

Figura 17: Diagrama de dispersão da relação cintura/quadril em relação ao IMC para os escolares do sexo feminino. Araraquara, SP, 2006-----55

Figura 18: Visualização da Tabela 3-----56

Relação de Tabelas

Tabela 1: Descrição da população estudada segundo gênero e faixa etária. Araraquara, SP. 2006.....	51
Tabela 2: Distribuição da população estudada segundo estado nutricional e gênero. Araraquara, SP. 2006	52
Tabela 3: Distribuição da frequência da classificação do pé segundo arco plantar e estado nutricional dos escolares. Araraquara, SP. 2006	55
Tabela 4: Distribuição da frequência das posturas no plano frontal segundo o estado nutricional dos escolares. Araraquara, SP. 2006.....	57
Tabela 5: Distribuição da frequência das posturas no plano posterior através dos ângulos inferiores da escápula segundo o estado nutricional dos escolares. Araraquara, SP. 2006	58
Tabela 6: Distribuição da frequência das assimetrias no plano posterior através do triangulo de tales segundo o estado nutricional dos escolares. Araraquara, SP. 2006.....	59
Tabela 7: Distribuição da frequência de hipercifose no plano lateral segundo estado nutricional dos escolares. Araraquara, SP. 2006	60
Tabela 8: Distribuição da frequência de hipelordose lombar no plano lateral entre os escolares segundo estado nutricional.....	61

Tabela 9: Distribuição da hiperlordose lombar entre os escolares segundo a relação cintura/quadril.	63
--	----

Sumário

Resumo

Abstract

Relação de abreviaturas e siglas utilizadas

Relação de tabelas

Relação de Figuras

Sumário

1. Introdução.....	18
2. Aspectos nutricionais.....	19
2.1. Obesidade na infância.....	19
2.2. excesso de peso em escolares.....	21
2.3. Antropometria.....	21
3. Aspectos posturais.....	23
3.1. postura.....	23
3.2. Principais alterações na postura pelo excesso de peso no infante.....	26
3.2.1. hiperlordose lombar.....	28
3.2.2. hipercifose torácica.....	29
3.2.3. escoliose.....	31
3.2.4. pés planos.....	33
3.3. fotogrametria.....	34
3.4. podoscopia.....	36
4. Objetivos.....	38

4.1 Geral.....	38
4.2 Específicos.....	38
5. Casuística e métodos.....	39
5.1. Tipo de estudo.....	39
5.2. Local do estudo.....	39
5.3. Amostra.....	39
5.4. Aspectos éticos.....	39
5.5. Critérios para escolha da escola.....	39
5.6. Critérios de exclusão da amostra.....	40
6. Coleta de dados.....	40
6.1. Antropometria.....	40
6.2. Altura.....	40
6.3. Massa corporal.....	41
6.4. I.M.C.....	41
6.5. Circunferência do braço (CB).....	41
6.6. Relação cintura quadril (RCQ).....	40
6.7. Pesagem das mochilas.....	42
6.8. Avaliação postural.....	43
6.9. Biofotogrametria.....	43
7. Podoscopia.....	49
8. Análise estatística.....	50

9. Resultados e discussão.....	51
9.1. Aspectos amostrais.....	51
9.2. Correlação entre os índices de verificação do peso corporal.....	53
9.3. Análise da característica do arco plantar.....	55
9.4. Análise das assimetrias no plano frontal sugestiva de escoliose.....	57
9.5. Análise das assimetrias no plano lateral sugestiva de hipercifose....	60
9.6. Análise das assimetrias no plano lateral sugestiva de hiperlordose..	61
10. Conclusões.....	64
11. Referências bibliográficas.....	65

Anexos

1. Parecer da comissão de ética em pesquisa.
2. Termo de consentimento livre e esclarecido
3. Inquérito
4. Procedimento para mensuração das distâncias no programa posturograma versão 2.8.

1- INTRODUÇÃO

Ao mesmo tempo em que declina a ocorrência da desnutrição em crianças e adultos num ritmo bem acelerado, aumenta a prevalência de pré-obesidade 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 nacional (BATISTA FILHO e RISSIN, 2003).

Vários estudos brasileiros têm analisado a ocorrência da obesidade em escolares e demonstraram altas prevalências de pre-obesidade e obesidade (GUEDES e GUEDES, 1998; OLIVEIRA, 2000; GUIMARAES, 2001; LEO 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 sanguínea, disfunção endotelial, resistência a insulina, diabetes tipo 2, hipertensão, alguns tipos de cânceres, apnéia do sono e esteatose hepática não alcoólica.

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).

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).

A partir do exposto, Bruschini e Neri, (1995), inferem que a obesidade, por se constituir em um problema multifatorial, influir também no aparelho locomotor e que as alterações posturais não são exclusivas dos portadores da obesidade, mas surgem com maior frequência, em virtude da ação mecânica desempenhada pelo excesso de massa corporal e aumento das necessidades mecânicas regionais.

Doenças que afetam o sistema músculoesquelético, ocasionada por desvios posturais advindas principalmente, da velocidade de crescimento de crianças, vêm sendo relatadas com frequência por vários pesquisadores (GUNZ BURG et al., 1999., SCHMITZ. et al., 2000). O risco da progressão de uma escoliose idiopática da criança obesa, por exemplo, está intimamente relacionado com o potencial do crescimento esquelético (WEVER et al., 2000).

Apesar de um tema relevante, a bibliografia da temática abordada se vê escassa, deste modo faz-se necessária a apreciação da problemática do excesso de peso sobre as alterações musculoesqueléticas de escolares.

2. Aspectos nutricionais

2.1 Obesidade na infância

A obesidade constitui-se em grande desvio nutricional que deve merecer atenção dos profissionais da área de saúde. Na infância e adolescência, o excesso de peso pode determinar dificuldades de socialização, além de problemas ortopédicos e dermatológicos.

Assim, a obesidade pode ser conceituada de maneira simplificada, como uma condição de acúmulo anormal de gordura corporal, levando a um comprometimento do organismo (FISBERG, 1995). O grau de excesso de gordura, sua distribuição e associação com conseqüências danosas à saúde, variam, consideravelmente entre os indivíduos obesos. É importante identificá-la, uma vez que os portadores dessa condição apresentam risco aumentado de morbidade e mortalidade.

Na atualidade, a obesidade se coloca de maneira prioritária para intervenção, na comunidade, como um problema de nutrição em saúde pública (WHO, 1998).

Nos últimos anos, o interesse sobre os efeitos deletérios associados ao ganho de peso na infância, tem aumentado, devido ao fato de que o desenvolvimento da celularidade adiposa neste período será determinante nos padrões de composição corporal de um indivíduo adulto (DÂMASO, 1994).

A obesidade de causa nutricional, também chamada de simples ou exógena representa o tipo mais freqüente de obesidade onde mais de 95%, 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 da atividade física e pelo aumento da ingestão de alimentos de grande valor calórico (FISBERG, 1995).

A obesidade adquirida de forma generalizada, sem distribuição regional é a mais comum na criança e no adolescente. O meio ambiente, os fatores culturais, econômicos e sociais, a ingestão de alimentos de alto valor calórico, a diminuição da atividade física, a estrutura familiar e os fatores emocionais são cada vez mais permissivos a expressão das tendências genéticas da obesidade (COUTINHO, 1998).

A obesidade infantil aumenta o risco da obesidade no adulto. Wirth, em 1999 verificou que crianças menores de três anos, sem pais obesos, apresentam baixo risco de tornarem-se obesas quando adultos, mas entre as crianças mais velhas, a obesidade apresentou forte correlação com a obesidade no adulto, independente se os pais eram obesos, ou não. No entanto, quando os pais são obesos, a chance da criança obesa ou não obesa, abaixo de 10 anos, ser um adulto obeso é duas vezes maior.

Entre os adolescentes, dados da Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição de 1989, utilizando parâmetros antropométricos, mostram prevalência de pré-obesidade de 7,6% com maior índice (10,5%) no sexo feminino (SIGULEM, 2000). Esses dados demonstram que a obesidade é um problema de saúde pública em que sua prevalência nunca se apresentou em grau epidêmico como na atualidade (PINHEIRO et al, 2004).

2.2 Excesso de peso em escolares

Pesquisas mostram que as crianças estão experimentando o mesmo rápido aumento na incidência da obesidade como os adultos (BRASIL, 2006). Nos Estados Unidos da América (EUA) segundo inquéritos realizados de 1985 e 1990, constata-se que a obesidade de crianças de 6 a 11 anos em idade escolar, aumentou 67%, nos meninos e 42%, nas meninas (DIETZ, 1994). O mesmo foi observado por Sigulem et al., 1993. No Brasil, em 1989, a prevalência de obesidade, em crianças menores de 10 anos, era de 2,5 e 8%, nas famílias de menor e maior renda, respectivamente (INAN, 1991).

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

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).

2.3 Antropometria

A antropometria é o método que avalia o tamanho, proporções e composição do corpo humano. Sendo assim, 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 as condições de saúde e de vida (WHO, 1995).

Índices antropométricos, como índice de massa corpórea (IMC) e relação entre circunferência da cintura e circunferência do quadril (RCQ) e (CB) circunferência do braço, são usados para identificar indivíduos, com maior risco de doença e ou classificar um indivíduo quanto ao estado nutricional. Com exceção da medida de dobras cutâneas (DOC) os métodos antropométricos são relativamente

simples, baratos e não requerem um alto grau de treinamento e habilidade do avaliador. Portanto, essas são medidas perfeitas para estudos de caráter epidemiológico e propósitos clínicos.

Pietrobeli 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 de crianças e adolescentes, útil também na classificação aproximada do grau de obesidade, nesta faixa de idade.

Para os adolescentes, o uso do índice de massa corporal (IMC) tem sido validado em muitos estudos, apresentando alta especificidade para diagnóstico da obesidade com ponto de corte no percentil 95 da população de referência (MARSHALL, 1991; MUST, 1991).

Ainda para o diagnóstico da obesidade, podem ser utilizadas técnicas como a avaliação da composição corporal, detectando-se a proporção da massa gorda e de massa magra. Vários métodos e equipamentos têm sido utilizados para esse fim, como o ultra-som, tomografia computadorizada, ressonância magnética, infravermelho, impedância bio-elétrica, densitometria óssea, pregas cutâneas. Todos esses métodos, exceto as pregas cutâneas, são de maior custo que a antropometria e alguns, envolvem o uso da radiação ionizante tornando-se pouco utilizados em estudos epidemiológicos (LUKASKI, 1987; BRAY, 1992; SIGULEM, DEVINCENZI e LESSA, 2000).

A avaliação da composição corporal torna-se difícil na criança durante o crescimento, além de não ser conhecido qual o percentual de gordura corporal que aumenta os riscos em relação à saúde nesta faixa etária. Ela está indicada, principalmente para verificar informações apresentadas por crianças em tratamento da obesidade (CINTRA, 1999).

A circunferência da cintura e do quadril é um importante índice de avaliação da gordura localizada no abdômen, formando o tipo de obesidade andróide que é relacionada a patologias cardíacas, onde a fórmula equivale a Medida da cintura

em cm /Medida do quadril em cm. Os resultados obtidos são interpretados de acordo com o sexo: os valores obtidos, até os valores de 0,8 e 1,0 para mulheres e homens respectivamente são considerados normais, os valores obtidos acima destes valores já indicam um excesso de gordura abdominal (fator de risco para doenças cardiovasculares), mas que deve ser interpretado em conjunto servindo como índice para determinação do estado nutricional (NESTEL, 1999).

E a circunferência do braço é medida representativa das áreas constituídas pelo tecido ósseo, muscular e gorduroso do braço. Servindo como mais um índice para o determinio do estado nutricional também de crianças (CUPPARI e SOAR, 2002).

3. Aspectos posturais

3.1 Postura

No Brasil, estatísticas mostram que há uma parcela importante da população, acometida pelo mal do desvio postural, no entanto, para entender, interferir ou prevenir alterações posturais é necessário compreender o conceito de postura (KNOPLICH, 1986).

Nos dias atuais, doenças da coluna têm sido consideradas um sério problema de saúde pública, pois se apresentam com elevada incidência na população, incapacitando-a temporária ou definitivamente para atividades profissionais. Segundo Luca (1999) no Brasil, os dados fornecidos neste ano pelo INSS mostraram que a principal causa de aposentados por invalidez teve como causa, tais afecções.

A academia Americana de Ortopedia define postura como o estado de equilíbrio entre músculos e ossos com capacidade para proteger as demais estruturas do corpo humano de traumatismos, seja na posição em pé, sentado ou deitado (BRACCIALLI e VILARTA, 2000).

A postura humana tem sido objeto de estudo biomecânico, uma vez que alterações estruturais e funcionais da atitude do corpo no espaço causam desequilíbrio

no sistema corporal, e leva a compensação, redução de suas funções e aumento de gasto energético para manutenção de um determinado posicionamento. Estas alterações podem ocorrer ao longo de toda a vida e começar em qualquer idade.

Durante a puberdade, a coluna vertebral cresce mais rapidamente que os membros e os músculos e tendões nem sempre acompanham esse crescimento ósseo. O adolescente leva tempo para acomodar-se com seu novo corpo. Nessa fase de muita introspecção, sensibilidade e até vergonha do corpo, é que tem sido observada a postura encolhida, o andar desengonçado, certa descoordenação nos movimentos e posições adotadas. Na infância estes problemas também se tornam mais preocupantes, pois se sabe que crianças são mais suscetíveis as alterações posturais, devido ao período de crescimento e de acomodação das estruturas anatômicas de seus corpos.

Na faixa etária dos 7 aos 12 anos de idade, começam a surgir as adaptações funcionais, conseqüentes do desenvolvimento corporal, emocional e de atividades, podendo levar aos desvios da coluna vertebral, uma vez que a mobilidade se torna muito extrema e a postura se adapta as atividades desenvolvidas. (PEREZ VIDAL, 2002).

De acordo com Shouchard, (1986) a estrutura musculoesquelética é o mecanismo de sustentação do nosso corpo. Ela determina sua forma, influencia as funções, condiciona os movimentos e pode alterar o psiquismo. Sua deformação é dispendiosa em energia.

Na postura padrão, a coluna apresenta curvaturas normais e os ossos dos membros inferiores ficam em alinhamento ideal para sustentação de peso. A posição neutra da pelve conduz ao bom alinhamento do abdome, do tronco e dos membros inferiores. O tórax e coluna superior ficam em uma posição que favorece a função ideal dos órgãos respiratórios. A cabeça fica ereta em uma posição bem equilibrada que minimiza a sobrecarga sobre a musculatura cervical. (KENDALL, 1995).

A postura é também caracterizada por uma lordose cervical e lombar, cifose dos segmentos torácicos e sacrococcígeos, inclinação anterior da pelve de aproximadamente 30 graus, rotação femoral neutra e a cabeça centrada sobre o tronco

de forma tal que uma linha de prumo colocada na região do processo mastóide passe no centro do ombro a frente dos joelhos e tornozelos.

Existem inúmeras outras definições, porém deve-se ressaltar que a postura envolve uma relação dinâmica nas quais as partes do corpo, principalmente os músculos esqueléticos, se adaptam em resposta a estímulos recebidos (BRACCIALLI e VILARTA, 2000). O alinhamento esquelético ideal usado como padrão utiliza como referência o fio de prumo, sobre estruturas anatômicas pré-definidas:

- Através do meato auditivo externo na vista lateral;
- Através do processo odontóide do axis na vista posterior;
- Através dos corpos das vértebras lombares na vista lateral;
- Ligeiramente posterior ao centro da articulação do quadril na vista lateral;
- Ligeiramente anterior ao eixo da articulação do joelho e
- Através da articulação calcâneo-cubóidea na vista lateral (KENDALL, 1995).

Os pontos seguem a seqüência acima

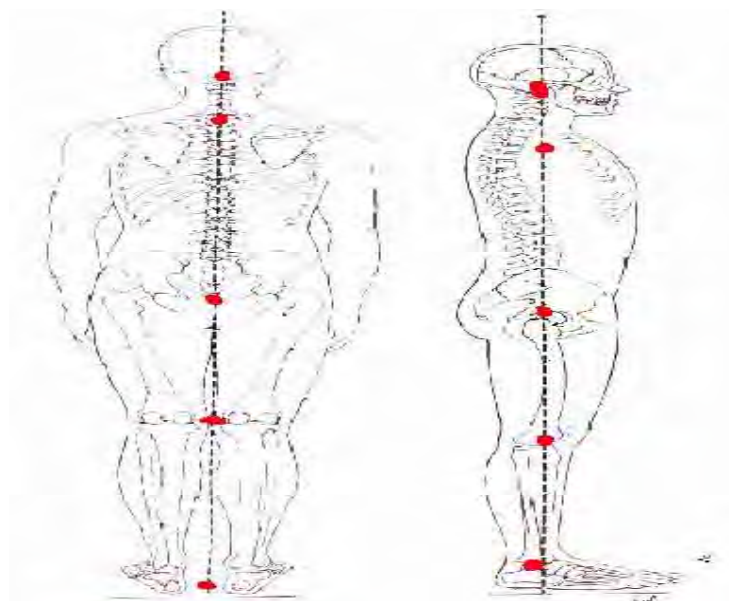


Figura 1: Alinhamento pelo fio de prumo

Fonte: Kendall, 1996

O ponto na linha onde o fio de prumo é suspenso deve ser ponto fixo padronizado. Como o único ponto fixo na postura é na base onde os pés estão em contato com o solo, os pontos de referência devem ser a base, observado na Figura 1 (KENDALL, 1996).

3.2 Principais alterações de postura pelo excesso de peso no infante

De acordo com Braccialli e Vilarta (2000), num estudo realizado nos EUA, revelou que numa população de 20 milhões de incapacitados, 8,4 milhões de casos eram por doenças da coluna. Ao relacionar o ambiente escolar com postura, percebe-se que os problemas são diversos, como por exemplo: causas ergonômicas, como as encontradas no transporte do material escolar, arquitetura desfavorável do imóvel, disposição e proporções inadequadas do mobiliário, as quais, provavelmente, serão responsáveis pela manutenção, aquisição ou agravamento de hábitos posturais inapropriados.

Considerando que as crianças permanecem por um longo período de tempo nas instituições escolares e que estas podem não apresentar condições ergonômicas adequadas, torna-se importante realizar estudos sobre alterações posturais, sobretudo as da coluna vertebral, por entender que as mesmas possam gerar agravos futuros e também pelo elevado número de adultos incapacitados para uma vida social ativa por problemas, nesse segmento.

De acordo com Asher (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, coluna vertebral e as relações da criança com o meio social em que vive.

Baseado nos relatos anteriores 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 para manter o equilíbrio funcional.

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). Segundo Sheehan (1996), sérios problemas posturais são adquiridos durante a fase escolar, um dos fatos que chamam a atenção é o de que não tem sido relatada queixa de dor por parte dos alunos. Chein (2000) comenta que crianças com deformidades na coluna, dificilmente sentem dor. Por ser silencioso, muitas vezes, o problema só é visto pelos pais ou professores quando já está em fase avançada.

Segundo Zanella (2000), neste período, os ossos e a própria musculatura estão em formação. A criança não deve suportar mais de 10% do seu peso corporal nas costas. Os riscos para quem não respeitar os seus limites são inúmeros. Um deles é o vício postural que pode levar os jovens a ter uma postura arcada para frente ou para o lado. A falta de prevenção pode provocar deformidades graves e quando o adolescente for um adulto entre 30 e 40 anos, poderá desenvolver artrose.

3.2.1 Hiperlordose lombar

Kisner e Coiby (1998) caracterizam por hiperlordose um aumento no ângulo lombossacro, idealmente de 30 graus com aumento na lordose lombar e na inclinação pélvica anterior e flexão de quadril (figura 2).



Figura 2: Alteração postural (hiperlordose lombar)

Fonte: Mercúrio, 1997

Lianza (2001) determina 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).

Mangueira (2004) observou risco de 1,2 vezes maior de hiperlordose em crianças e adolescentes com pré-obesidade quando comparadas com as de peso normal ou baixo peso.

Segundo Asher (1976) e Souchard (1985), crianças de 6 a 10 anos tendem a projetar seu abdômen para frente e hiperextender os joelhos para a distribuição do peso ântero - posterior. Talvez, isso explique a elevada ocorrência de lordose lombar (73,8%) por desconsiderar esta característica normal.

Bruschini e Neri (1995) também observaram alteração postural na criança obesa como à presença do abdômen protuso, determinando o deslocamento anterior do centro de gravidade, com aumento da lordose lombar e inclinação anterior da pelve (anteroversão). Mas, se associada ao processo de obesidade, esta característica, da lordose lombar sugestiona a acentuação dessa posição, e induz a um processo de desvio postural que pode ultrapassar o limiar normal para idade, o qual poderá contribuir para injúria no sistema locomotor futuro.

3.2.2 Hiper cifose torácica

Entre as deformidades menos consideradas no tratamento da coluna vertebral estão as hiper cifoses, rotuladas como posturais na adolescência, mas que podem ser sinais de doenças mais complexas (BERTOLINI, 1997).

Para Bertolini (1997) a hiper cifose é definida como um exagero da curvatura torácica fisiológica que é de 30 graus (figura 3). Geralmente, é compensada por uma hiperlordose lombar e cervical. O tipo mais comum de hiper cifose é a postural. Não é uma doença definida da coluna, mas a posição que o adolescente assume no desenvolvimento de suas atividades diárias que pode causar essa curvatura.



Figura 3: Alteração postural (hiper cifose)

Fonte: Mercúrio, 1997

O efeito cumulativo de hábitos desaconselhados na infância e adolescência, como carregar excesso de peso, sentar errado, ou seja, sem apoio dos ísquios, abaixar-se curvando a coluna em vez de flexionar as pernas, provoca em crianças e adolescentes a projeção da parte superior da coluna para frente, levando ao aparecimento da curvatura torácica.

Bruschini e Nery (1995) relatam que a hipercifose dorsal em crianças obesas 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 projetados para frente e o 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 consequência, relata elevado número de adolescentes e crianças obesas de ambos os sexos com inclinação anterior de cabeça.

João e kussuki (2005) observaram maior incidência de hipercifose dorsal e protusão de cabeça em escolares obesos com idade entre 7 a 10 anos quando comparados a escolares eutróficos na mesma faixa etária. No entanto, sua correção pode ser obtida por um simples esforço, pois não possui deformidade óssea (BERTOLINI, 1997).

3.2.3 Escoliose

A escoliose é um desvio lateral da coluna vertebral observado em um plano frontal (figura 4). A progressão de uma escoliose idiopática da criança está intimamente relacionada com o potencial do crescimento esquelético (WEVER et al., 2000).

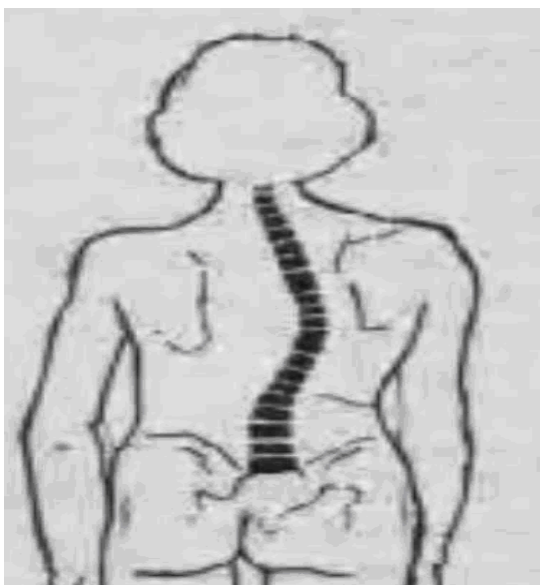


Figura 4: Alteração postural (escoliose)
Fonte: Mercúrio, 1997.

Além de ser um problema ortopédico, em que encontramos um desvio lateral da coluna vertebral, podendo se localizar na região cervical, torácica ou lombar, é importante fazer a distinção entre escoliose estrutural e funcional (CAILLIET, 1976; CROSS., 1985; MARCONDES, 1998; RODRIGUES.et al., 1985).

Na escoliose funcional, o indivíduo pode corrigir ativamente esta curvatura, principalmente quando não existe um fator antálgico ou assimetria morfológica. No entanto, a escoliose estrutural se caracteriza pelo desvio lateral, com rotação vertebral e alteração morfológica que não se corrige com o indivíduo variando a postura. Em algumas pessoas, encontramos uma hipercifose associada à escoliose. Na escoliose estrutural pode estar presente uma gibosidade no lado da convexidade da curva, detectável ao exame clínico. No exame radiológico, observa-se rotação dos corpos vertebrais, e alterações anatômicas em sua arquitetura.

A escoliose idiopática é responsável por 89% dos desvios da coluna, entretanto sem agente etiológico conhecido. Há a escoliose idiopática infantil (de 1 a 3 anos) e juvenil (4 a 9 anos).

Atualmente, a escoliose idiopática é universalmente conhecida como entidade patológica bem definida e, esta relacionada à alta incidência de obesidade, nesta faixa etária, que abrange dos 4 aos 9 anos. Com relação a escoliose congênita, esta representa cerca de 5% dos casos de desvio da coluna, e é uma formação óssea anormal da coluna vertebral (CAILLIET, 1976; CROSS, 1985; VENANCIO, et al., 1990).

Quanto à escoliose neuromuscular, esta tem sido relacionada a uma série de desordens musculares e representa 5% dos casos de escoliose. Outras desordens como os desvios relacionados a traumas, tumores e desordens do colágeno (síndrome de Marfan, síndrome de Ehler-Danlos e Neurofibromatoses). (CAILLIET, 1976; CROSS, 1985; MARCONDES, 1998; VENANCIO, et al., 1990) representam pequeno percentual das etiologias da escoliose. Desta forma, verifica-se que a categoria, escoliose idiopática é a mais freqüente; surpreendida depois dos 10 anos de idade e por isso é muito conhecida como escoliose idiopática do adolescente. É mais comum no sexo feminino e seu aparecimento se faz mais freqüente em torno dos 9 aos 13 anos.

Segundo Pedras et al (1975), a evolução silenciosa (sem dor) da escoliose, poderá levar as deformidades que, necessariamente, devem ser evitadas pela detecção e tratamento precoce.

3.2.4 Pés planos

O pé plano constitui uma alteração no formato do pé e costuma ser reconhecido, clinicamente, pelo mau alinhamento de várias articulações do pé, dessa forma, propiciando uma condição de rebaixamento ou ausência do arco longitudinal medial (MOSCA, 1995). Esta alteração postural pode ser encontrada em cerca de 30% 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), Staheii 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 a pre-obesidade são os fatores mais importantes de predisposição familiar.

Pinto e Sinelli (1984) 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) ressaltam que em crianças a sobrecarga imposta pelo excesso de massa corporal, por um longo tempo, pode 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 peso na estrutura plantar e concluíram que os adolescentes obesos apresentam tendência a apresentar 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 sobre excesso de peso. Bordin et al (2001) evidenciaram em escolares de 8 a 10 anos que os que apresentavam pés planos também padeciam de pré-obesidade 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.

3.3 Fotogrametria

O termo fotogrametria, de origem grega, significa luz, traçado e descrever. Exprime a aplicação da fotografia através da métrica, onde se deduz a dimensão dos objetos contidos numa imagem de natureza fotográfica ou cinematográfica.

A fotogrametria é definida como a ciência aplicada, à 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, as imagens fotográficas obtidas de movimentos corporais (BARAUNA, 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.

Referências ósseas e articulares, planos, eixos, regiões corporais, tudo pode ser avaliado pela biofotogrametria, desde que a imagem adquirida seja previamente demarcada “in loco” pelo observador antes da aquisição (RICIERI, 2005).

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).

Assim a Dra Francinett da Costa Dias desde 2001, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, começou o desenvolvimento de um software baseado no conceito da fotogrametria em ambiente operacional (*windows*), com adaptações de programas comerciais como (*windows paint, corel draw*), e até mesmo auto-cad, resultando na obtenção de distâncias entre pontos anatômicos para determinação de assimetrias, onde estas são evidenciadas por emissão de um laudo técnico, baseado nas determinadas distancias aferidas por uma escala métrica.

3.4 Podoscopia

A podoscopia (podo-pés e scopêin-examinar) (PD) tem sido usada para o diagnóstico de alterações na face plantar decorrente de doenças variadas. De acordo com Magalhães (2003) segundo avaliações podoscópicas observadas em um estudo de caso de artrite reumatóide, a eficácia do uso do podoscópio na obtenção da característica de pressão plantar foi igualmente satisfatória a podobarometria dinâmica computadorizada (PDC), exame este, que consiste em sensores periféricos, instalados em finas palmilhas que captam informações sobre as pressões que ocorrem entre o solo e a superfície plantar captadas e analisadas por um software F-scan.

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 e a ecografia (VILLADOT, 2003).

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 media, teríamos um pé cavo.



Figura 5: Tipos de pés

Fonte: Villadot, 2003

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 pré-obesidade e obesidade. Mostrando que esse excesso de peso corporal leva a um abaixamento do arco longitudinal do pé alterando as características da abóboda plantar.

4. OBJETIVOS

4.1. Geral

- Caracterizar o excesso de peso e sua influência sobre o sistema musculoesquelético entre os escolares na faixa etária de 8 a 10 anos de uma escola pública de Araraquara-SP.

4.2. Específicos

- Caracterizar os aspectos antropométricos relacionados ao excesso de peso;
- Avaliar a correlação da circunferência do braço e relação cintura quadril com o índice padrão adotado IMC;
- Avaliar quantitativamente a postura dos escolares por meio do programa postural (posturograma) e correlacionar com o peso corporal;
- Avaliar a postura dos pés de escolares através da podoscopia, e correlacionar com o peso corporal.

5. CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1 Tipo de estudo

O presente estudo consiste de uma pesquisa de corte transversal

5.2 Local do estudo

O estudo foi desenvolvido em uma escola estadual na cidade de Araraquara, SP, localizada na região central do estado de São Paulo, com latitude de 21,79 graus e longitude 48,17 graus, altitude 664 metros, 273 km da capital. Sua população estimada em 2004 era de 194.401 habitantes. (IBGE, 2004)

5.3 Amostra

Consistiu de 100 escolares da faixa etária entre 8 e 10 anos, de ambos os gêneros, de uma escola pública, provenientes da área urbana de Araraquara que estavam matriculados e cursando o ensino fundamental no ano letivo de 2006, no período da tarde. Foram avaliados escolares de duas salas da terceira série do ensino fundamental e duas da quarta série, no horário da aula de educação física ou em horário estabelecido pela instituição. A amostra teve caráter sistematizado escolhendo assim os números ímpares da lista de chamada.

5.4 Aspectos éticos

A pesquisa foi realizada após aprovação do Comitê de ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Araraquara que emitiu parecer favorável à realização do estudo. (Anexo,1). Os pais e responsáveis foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos durante as reuniões de pais e mestres da instituição. Aqueles que concordaram com a participação do aluno assinaram um termo de consentimento (Protocolo, 23/2005).

5.5 Critério para escolha da escola

A instituição escolar pública foi escolhida por apresentar a população na faixa etária requerida para o estudo, e por ser de fácil localização e acesso.

5.6 Critério de exclusão da amostra

Foram excluídos deste estudo os escolares que não participaram de todas as etapas da pesquisa e que apresentaram alterações neuromotoras ou agenesias e ou ultrapassaram 10%, do peso corporal no peso das mochilas que carregavam, pois acima deste índice há alterações na postura por essa sobrecarga de peso externo.

6 Coleta de dados

Após o consentimento dos pais, informações sobre identificação e data de nascimento foram obtidas do arquivo da secretaria da escola. Toda coleta de dados foi realizada durante o primeiro semestre do ano letivo de 2006.

6.1 Antropometria

Todas as medidas antropométricas foram realizadas pelo mesmo pesquisador. Para a avaliação antropométrica os escolares estavam descalços e trajados de bermuda no gênero (M) masculino, bermuda e blusa de alça no gênero (F) feminino. Procedeu-se da mesma maneira para a avaliação postural.

6.2 Altura

Com relação à mensuração da altura, uma fita métrica foi fixada em uma superfície plana, em uma parede sem rodapé. A criança foi encostada no local onde estava fixada a fita métrica e permaneceu com os braços estendidos ao longo do corpo, os pés juntos, e os calcanhares, glúteos e ombros tocando a superfície da parede.

Foi orientada a manter-se reta, olhando para frente, e foi feita uma leve pressão no queixo para cima a fim de manter a cabeça ereta, mantendo os joelhos e calcanhares na posição correta. Foi colocado um esquadro plástico sobre a fita métrica, até tocar a cabeça da criança. O vértice do esquadro tocava a fita métrica na marca da altura da criança. Foram tomadas três medidas até que duas delas, não fossem diferentes em mais de 0,5cm.

6.3 Massa corporal

A coleta do peso foi feita através de uma balança antropométrica (peso máximo 150 kg) escala de 100 gramas, da marca filizola sempre nivelada e calibrada. A cada 5 aferições. A criança se posicionava de costas para o aparato, pés juntos, ombros eretos e olhar na linha do horizonte e feito o pedido para que não houvesse uma mínima movimentação. A criança foi preparada retirando as roupas extras (blusas), com auxílio do professor de educação física, e após a estabilização do nível da balança fez-se a coleta, separadamente meninos e meninas para determinação do IMC.

6.4 IMC

O índice de massa corporal ($IMC = Kg/m^2$) foi utilizado como critério de avaliação, sendo estabelecidos como pontos de corte para determinação do estado nutricional abaixo do peso valores de IMC, menor ou igual ao percentil 5, para eutróficos valores de índice acima do percentil 5 até 85, e pré-obesidade quando os valores de IMC estiverem entre percentil 85 até 95 e por fim, como indicador de obesidade, quando os valores de IMC forem maiores que o percentil 95 (CDC, 2000).

6.5 CB Circunferência do braço

Para avaliação da circunferência da metade superior do braço, a fita foi mantida em posição horizontal tocando a pele e seguindo os contornos do membro, mas sem comprimir os tecidos subjacentes, a medida foi obtida no ponto médio entre o processo acromial da escápula e o olécrano da ulna. Onde o braço foi posicionado de forma relaxada. Para análise dos dados foi obtido as circunferências e comparadas aos valores de referência obtidos por NHANES I (National Health Nutrition Survey) por Frisancho, (1990).

6.6 RCQ Relação cintura quadril

A medida cintura quadril foi obtida a partir da circunferência da cintura no ponto médio, entre a margem inferior da última costela e a margem superior da crista ilíaca no momento da expiração e a circunferência do quadril no ponto mais largo ao redor dos trocanteres maiores. Em ambas as medidas, as fitas sempre posicionadas horizontalizadas, mantida em contato leve com a pele.

Calculando a divisão da circunferência da cintura (medida em cm) pela do quadril (medida em cm) na prática, uma relação superior a 1,0 para os homens e 0,85 para as mulheres é indicativo do estado nutricional e desenvolvimento de doenças crônicas adotado por Soar (2002).

6.7 Pesagem das mochilas

A pesagem das mochilas dos escolares foi realizada na mesma balança na qual foram pesados os escolares, e com o mesmo método de calibragem da balança. Essa pesagem foi realizada como método de exclusão dos qual o peso da mochila ultrapassa-se 10% do peso corpóreo, podendo assim, criar um viés de confundimento, quanto à origem das alterações no sistema musculoesquelético. Quando a mochila que possuía rodas e o escolar a puxava, não foi necessária a pesagem.

6.8 Avaliação Postural

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

6.9 Biofotogrametria computadorizada (posturograma)

Os escolares foram fotografados, em sala cedida pela instituição de ensino de forma individual, na presença de um professor de educação física da instituição. Todos estes procedimentos foram realizados afim de não haver constrangimento frente aos demais escolares.

Foram demarcados, utilizando marcadores adesivos circulares hipoalergênicos de aproximadamente, 0,5 cm de diâmetro e fotografados por uma maquina fotográfica digital Sony 3.1 megapixes posicionada sobre um tripé, à dois metros e meio da criança depois de usado um nivelador de solo.

As fotos foram obtidas em uma vista anterior, posterior e vista lateral. As crianças foram colocadas a dois metros em frente à câmera fotográfica, realizando posição de passo, isto é, partiram de um passo ou dois atrás da demarcação (local da obtenção da foto) para que não houvesse um rearranjo de posicionamento corporal na hora do registro fotográfico.

Sendo assim, os escolares foram posicionados em posição ortostática anterior e lateral e posterior 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 graus, conforme as orientações de Kendall (1980).

Para a análise das distâncias entre os pontos anatômicos, os mesmos foram demarcados segundo Hoppenfeld (1987).

Para a detecção de uma assimetria no plano frontal (escoliose) ilustrada na Figura 3, o escolar foi posicionado no plano frontal e foram demarcadas com

etiquetas circulares auto – adesivas hipoalergênicas a espinha ilíaca ântero superior (EIAS) e acrômio bilateralmente.

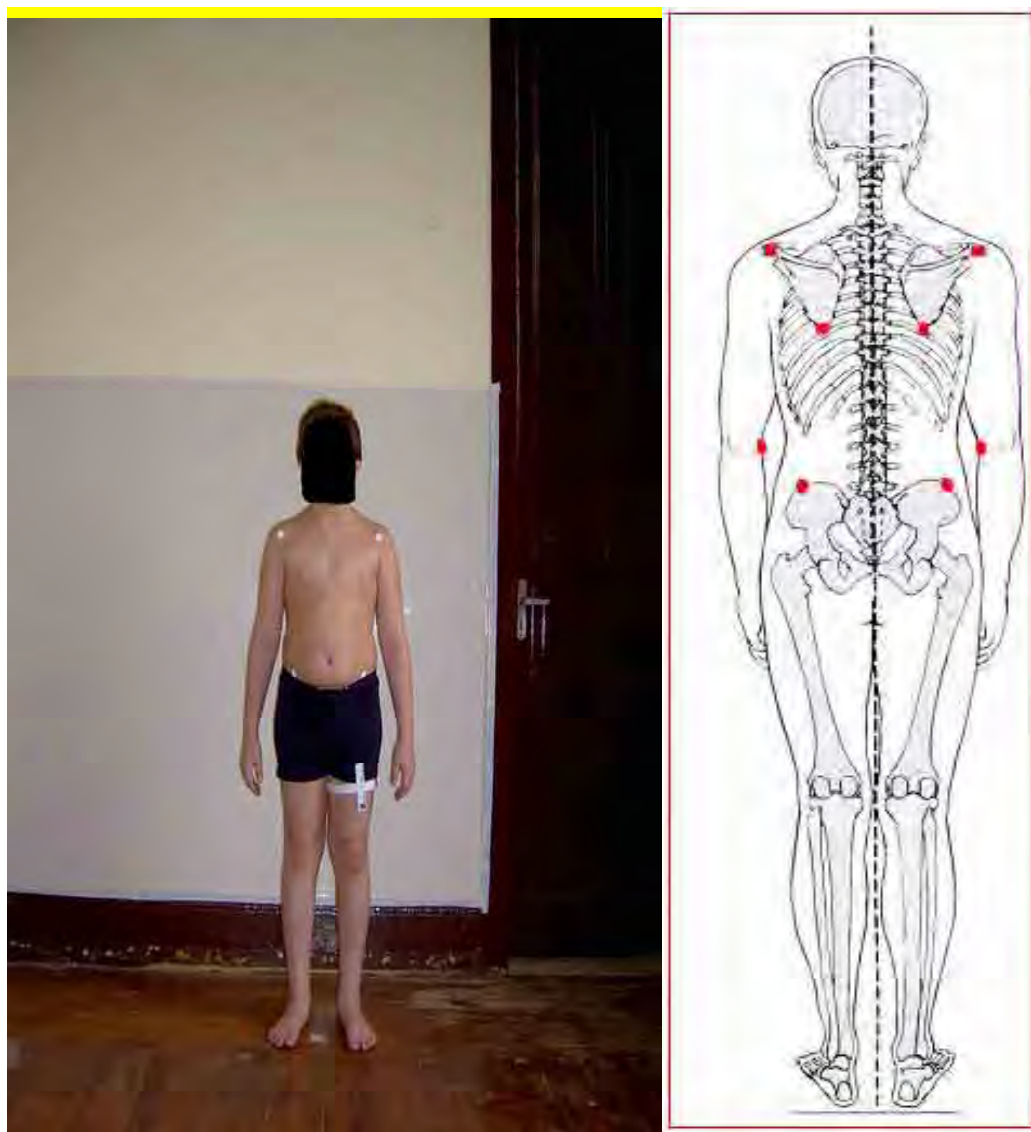


Figura 6: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano frontal

Para avaliação da lordose lombar e hipercifose torácica o plano lateral foi demarcado no pavilhão auditivo, tubérculo maior do fêmur e maléolo lateral da tíbia (representado na figura 7).

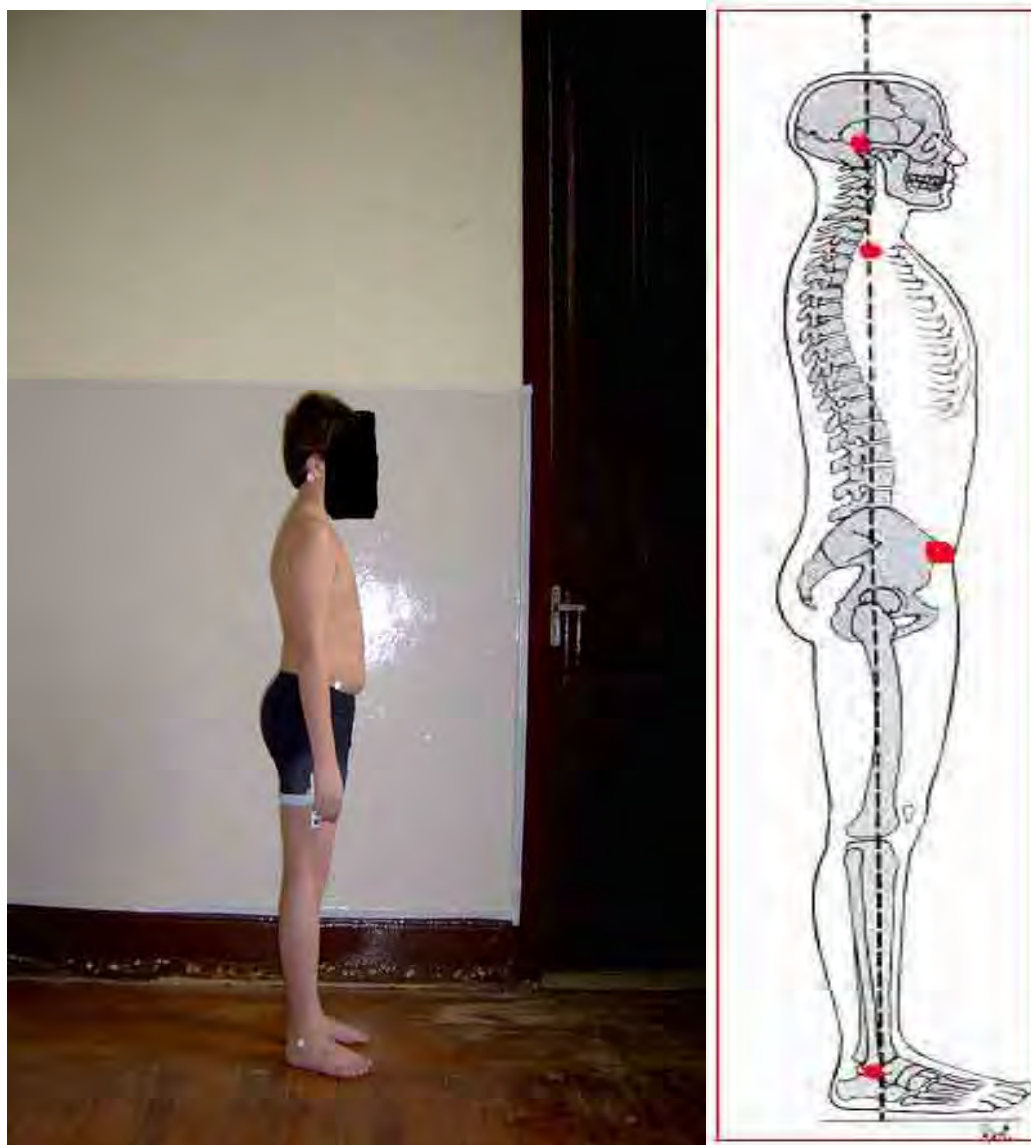


Figura7: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano lateral

Para avaliação de assimetria (escoliose) o plano posterior foi demarcado nas regiões do ângulo inferior da escápula bilateralmente e nos epicôndilos mediais do úmero bilateralmente, (como mostra a figura 8).

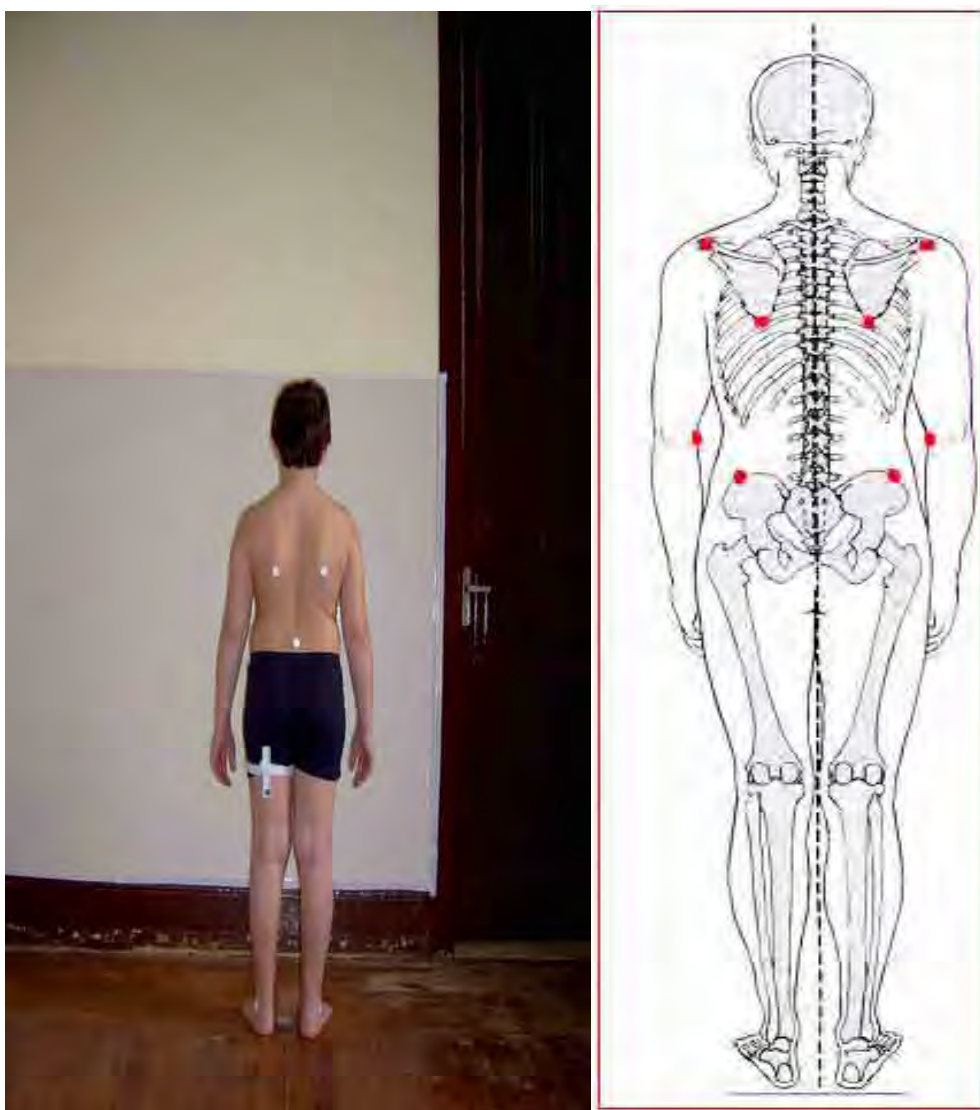


Figura 8: Posicionamento das etiquetas hipoalergênicas no plano posterior

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.

Após a captação das imagens, as fotos digitais foram armazenadas em um lap top Pentium 4, onde foram avaliadas utilizando o princípio da Biofotogrametria Computadorizada através do software posturograma 2.8.

As medidas das distâncias foram tomadas a partir de 4 pontos, previamente demarcados pelos adesivos circulares. No plano frontal, traçou-se uma reta que saiu da EIAS até a outra EIAS, e de um acrômio até o outro, (visto na figura 9). Calculou-se com o objeto régua, a distância do traçado transacromial até o traçado transilíaco bilateralmente, resultando na diferença quantitativa da assimetria bilateral.



Figura 9: Visualização e cálculo das distâncias no plano frontal através do posturograma 2.8

No plano lateral, traçou-se uma linha horizontal demarcando o chão, e outra do maléolo lateral em direção verticalizada à cabeça (fio de prumo). Observando assim, possíveis alterações de protusão de cintura escapular sugerindo hipercifose e de cintura pélvica sugerindo hiperlordose (observado na figura 10).

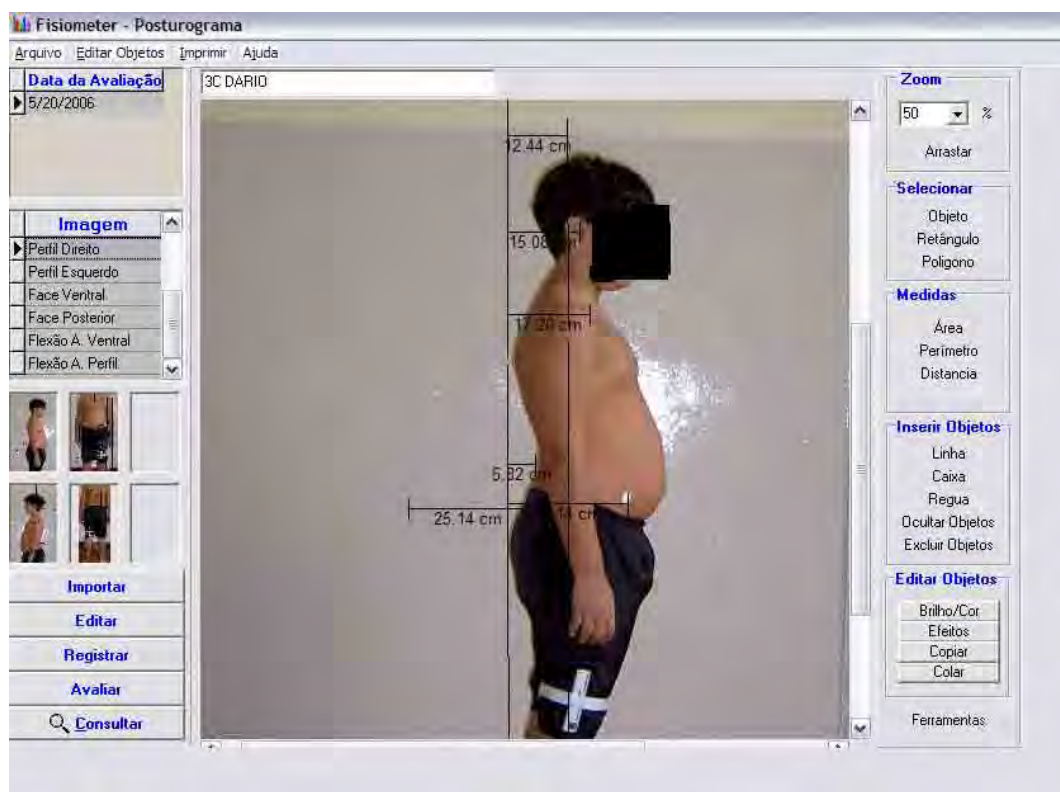


Figura 10: Visualização para análise da postura pelo fio de prumo no plano lateral posturograma 2.8

No plano posterior, traçou-se uma linha horizontal demarcando o chão e com a unidade métrica selecionada em metros e mensurou-se a distância do ângulo inferior da escápula até o chão, bilateralmente. Ainda no plano posterior com a unidade métrica selecionada em centímetros mensurou-se o Triângulo de Tales (medida entre o epicôndilo medial até a superfície lateral do tronco) em linha horizontal bilateralmente, observando assim, as possíveis alterações sugestivas de escoliose (visto na figura 11).



Figura 11: Tela de aquisição dos dados das distâncias no plano posterior através do software posturograma 2.8

7. Podoscopia

A podoscopia foi realizada com o uso de um podoscópio da marca Carci.

Foi solicitado ao escolar que subisse no podoscópio, ficando em pé, realizando igual apoio nos dois lados por alguns instantes (Figura12). Os dados obtidos foram analisados segundo Viladot (2003).



Figura 12: Procedimento para a visualização plantar no podoscópio

8. Análise estatística

Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos e as análises estatísticas das tabelas foram realizadas através do teste G (AYRES, 2003 e GOODMAN, 1964; GOODMAN, 1965).

O Teste G foi aplicado considerando-se para duas amostras independentes, semelhante em todos os aspectos ao Qui-Quadrado, para dados categóricos dispostos em tabelas de contingência 2x2, podendo estender-se para mais de duas amostras, cada uma com duas ou mais modalidades.

A Regressão Linear e o coeficiente de correlação (AYRES, 2003) foram utilizados com a finalidade de determinar a dependência de uma variável em relação à outra.

Todas as discussões foram realizadas segundo um nível de 5% de significância.

9. Resultados e discussão

9.1 Aspectos da amostra

O tamanho da amostra foi de 100 escolares, sendo todos os alunos matriculados no ensino fundamental de uma escola pública da região central da cidade de Araraquara.

A população do estudo apresentou idade entre 8 a 10 anos sendo 50% do gênero feminino e 50% masculino.

Tabela 1: Descrição da população estudada segundo gênero e faixa etária Araraquara-SP. 2006

Idade (anos)	Feminino	Masculino	Total
8	20 (76,9%)	6 (23,1%)	26
9	26 (56,5%)	20 (43,5%)	46
10	4 (14,3%)	24 (85,7%)	28
Total	50	50	100

Na Tabela 2, observa-se que o gênero masculino apresenta maior percentagem, tanto de pré-obesidade quanto obesidade do que o gênero feminino, segundo dados descritivos.

Tabela 2: distribuição da população estudada segundo peso corporal e gênero. Araraquara-SP.

IMC/ sexo	Abaixo<5	Eutrófico 5 a 85	Pré- obesidade 85 a 95	Obesidade >95	Total
F	6 (12,0%)	26 (52,0%)	4 (8,0%)	14 (28,0%)	50
M	4 (8,0%)	14 (28,0%)	12 (24,0%)	20 (40,0%)	50
Total	10	40	16	34	100

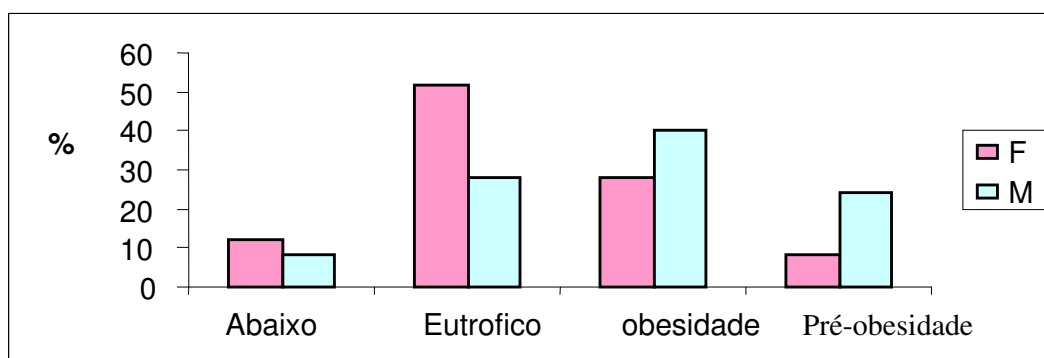


Figura 13 Distribuição dos escolares, segundo o sexo e classificação do IMC. Araraquara-SP. 2006

De acordo com Kac e Velasquez-Melendez (2003); Batista Filho e Rissin (2003); Pinheiro et al. (2004), na faixa etária estudada se observa uma transição nutricional caracterizada por uma redução na taxa de peso corporal e aumento da obesidade e pré-obesidade que vão de encontro com os resultados do presente estudo conforme visto Tabela 2 e Gráfico 1.

Em relação ao peso corporal e gênero, verificou-se prevalência de pré-obesidade de 24,0% e obesidade de 40,0% para o sexo masculino, e pré-obesidade de 8,0% e obesidade, 28,0% no sexo feminino, dados muito discrepantes frente a outros trabalhos de prevalência de excesso de peso em infantes, dados estes que referem a dada população, achado populacional que não pode ser extrapolado para o restante do município.

Soar.,(2002) encontrou prevalência de 17,9% de pré-obesidade, sendo maior no gênero masculino (19,1%) do que no gênero feminino (16,7%) e 6,7 de obesidade, com maiores valores no gênero masculino (7,9%) do que no gênero feminino (5,4%) em estudo de escolares de 7 a 10 anos da rede publica de Florianópolis, onde a incidência quanto ao gênero vai de encontro com nosso estudo, mas em proporções bem menores .

Segundo Klish (1998) 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. Os resultados do presente estudo ressaltam que a obesidade em crianças na idade escolar já é mais prevalente e deve ser mais bem observado, principalmente pelo aumento dos riscos de morbi-mortalidade na idade adulta.

9.2 Correlação entre os índices de verificação do peso corporal dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

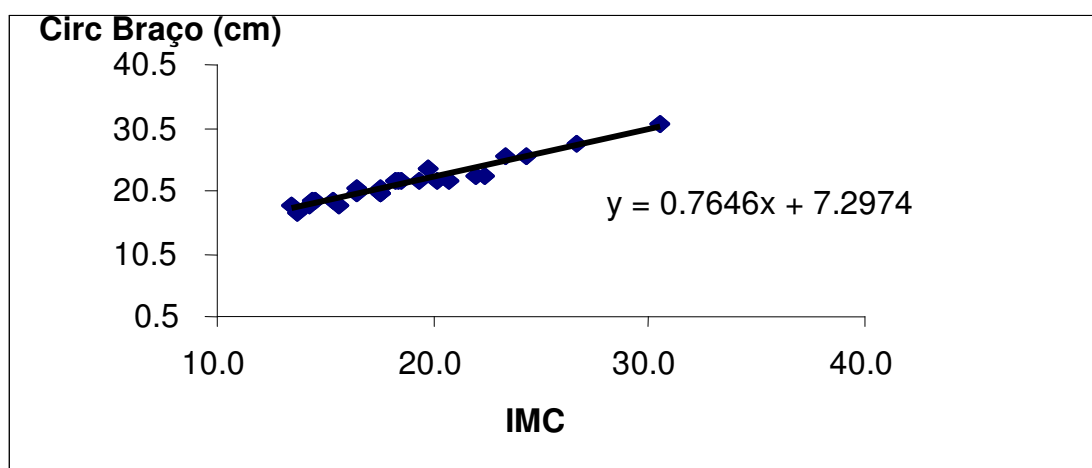


Figura 14: Diagrama de dispersão da circunferência do braço em relação ao IMC para escolares do sexo feminino. Araraquara, SP, 2006.

No Figura 14, observa-se uma associação significativa de 0,97 entre a circunferência do braço e o IMC. Dessa forma a partir da reta de regressão podemos prever valores do IMC ou da circunferência do braço dentro do intervalo considerado para esta população.

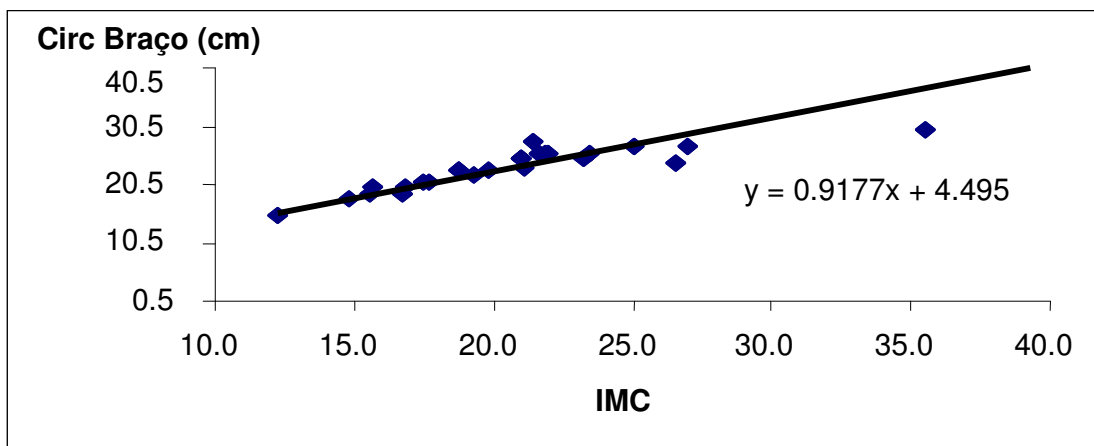


Figura 15: Diagrama de dispersão da circunferência do braço em relação ao IMC para escolares do sexo masculino. Araraquara, SP, 2006.

Na Figura 15, observa-se correlação positiva de 0,98 entre a circunferência do braço e o IMC. Dessa forma a partir da reta de regressão podemos prever valores do IMC ou da circunferência do braço dentro do intervalo considerado para esta população.

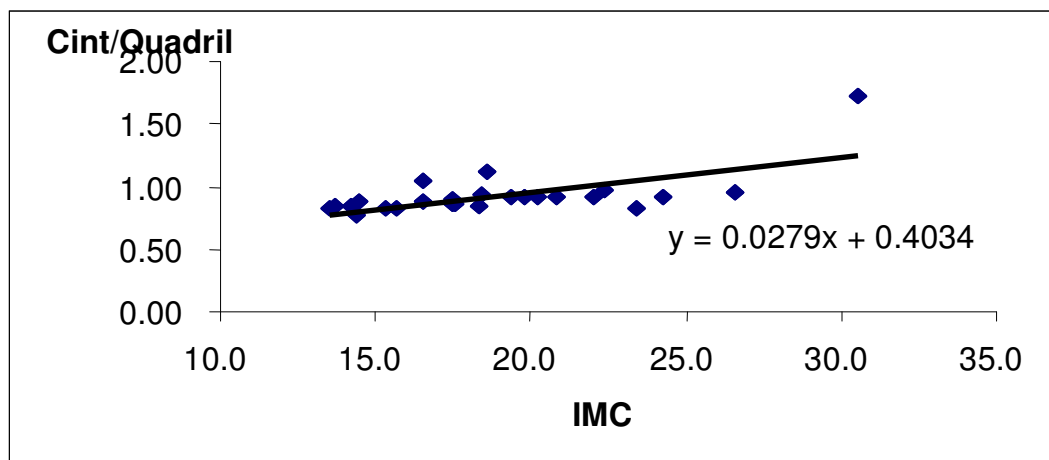


Figura 16: Diagrama de dispersão da relação cintura/quadril em relação ao IMC para os escolares do sexo feminino. Araraquara, SP, 2006.

No Figura 16, observou-se uma baixa associação de 0,41 entre a relação circunferência cintura/quadril e o IMC. Dessa forma não foi possível obter um modelo linear para as variáveis.

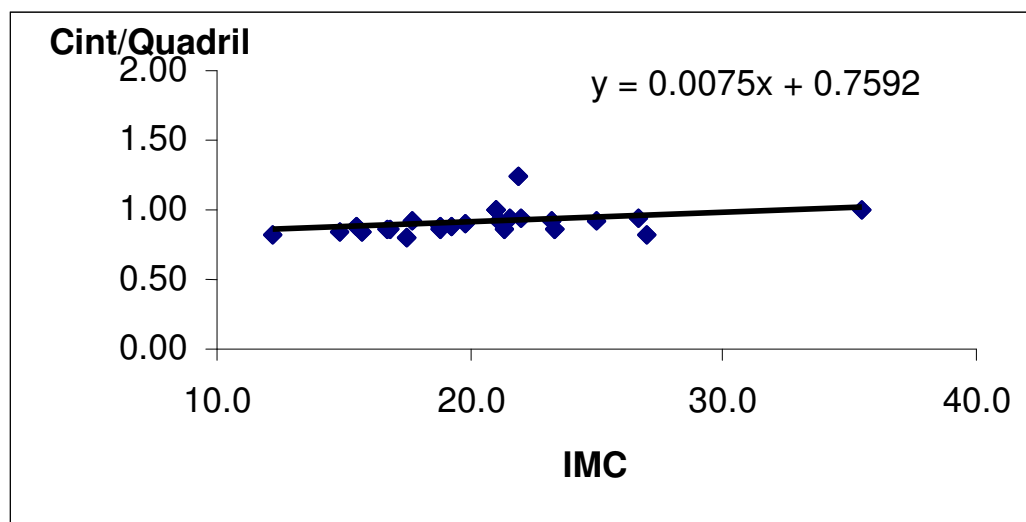


Figura 17: Diagrama de dispersão da relação cintura/quadril em relação ao IMC para os escolares do sexo masculino. Araraquara, SP, 2006.

Na figura 17 observou-se uma baixa associação de 0,1 entre a relação circunferência cintura/quadril e o IMC. Dessa forma não foi possível obter um modelo linear para as variáveis.

9.3 Análise da característica do arco plantar

A Tabela 3, mostra a relação entre a análise do arco plantar e o estado nutricional dos escolares.

Tabela 3: Distribuição da freqüência da classificação do pé dos escolares, segundo o arco plantar e peso corporal. Araraquara-SP, 2006

IMC/ arco plantar	Pé cavo	Pé normal	Pé plano	Total
Abaixo<5	8 (80,0%)	2 (20,05%)	0 (0,0%)	10
Eutrofico 5 a 85	12 (30,0%)	28 (70,0%)	0 (0,0%)	40
Pré- obesidade 85 a 95	0 (0,0%)	0 (0,0%)	16 (100,0%)	16
Obesidade >95	0 (0,0%)	4 (11,8%)	30 (88,2%)	34
Total	20	34	46	100

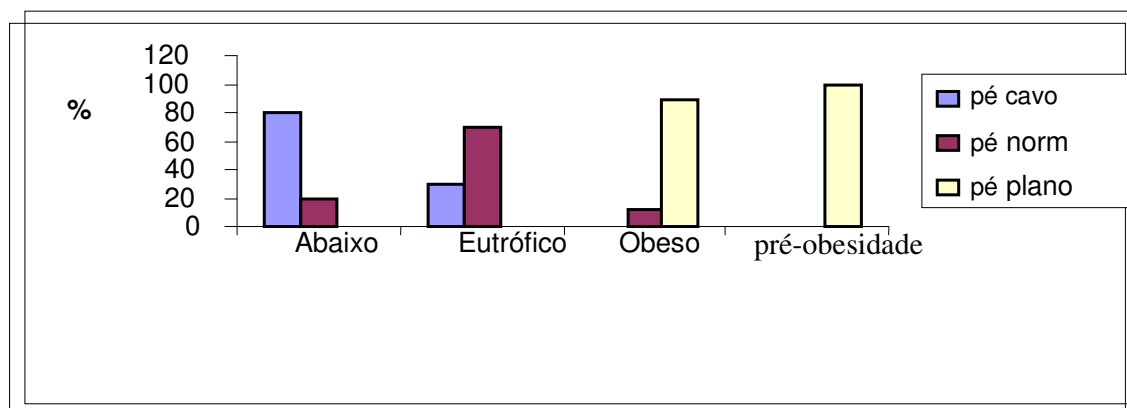


Figura 18: Distribuição da frequência da classificação do pé dos escolares, segundo o arco plantar e peso corporal. Araraquara-SP, 2006

Em relação ao estado nutricional houve uma alta percentagem de pés planos, tanto em crianças obesas quanto nas crianças com pre-obesidade, de 88,2% e 100%, respectivamente. Apresentando assim, uma característica marcante de pés planos nos estudantes acima do peso, o que não ocorreu nos outros estados nutricionais, onde houve maior proporção em relação a pés normais e cavos.

A explicação para a relação entre a maior proporção de pés planos encontrados nos escolares obesos não é bem clara. Acredita-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 (RIDDIFORD et al, 2000).

Por outro lado, Mickie et al (2005) referem não haver diferença significativa entre a espessura do coxim gorduroso entre grupo de crianças obesas e não obesas. Os mesmos autores sugerem que a característica de pé plano em indivíduos obesos são 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).

Bordin et al (2001) também demonstraram diferenças estatisticamente significativas, em que escolares em sua maioria com pré-obesidade e obesidade apresentaram pé plano diferentemente daqueles com eutrofismo que apresentam pés normais.

9.4 Análise das assimetrias no plano frontal sugestivas de escoliose

Tabela 4: Distribuição da frequência das posturas no plano frontal segundo o peso corporal dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

IMC/ posturas	Abaixo<5	Eutrofismo 5 a 85	Pré- obesidade 85 a 95	Obesidade>95	Total
simetria	6 (15,0%)	34 (85,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	40
assimetria	4 (6,7%)	6 (10,0%)	16 (26,7%)	34 (56,7%)	60
Total	10	40	16	34	100

Os resultados mostram que no plano frontal, há uma associação estatística significativa entre postura assimétrica e IMC >85%, ($p<0,05$) rejeitando-se a hipótese de igualdade e aceitando-se a alternativa de que crianças em pré-obesidade e obesidade apresentam escoliose em valores estatisticamente significantes.

A Tabela 4 representa a frequência das assimetrias evidenciadas pelo cálculo das distâncias entre os pontos anatômicos no plano frontal, segundo o estado nutricional. Observa-se que os escolares com pré-obesidade e obesidade, obtiveram maior proporção de assimetrias no plano frontal, sugestivo de escoliose, respectivamente de 26,7% e 56,7%. Com relação às características de simetria, prevalecem principalmente nos escolares em eutrofismo, em 85,0%.

Tabela 5: Distribuição da frequência das posturas no plano posterior através dos ângulos inferiores da escapula segundo o peso corporal dos escolares, Araraquara. SP. 2006.

IMC/posturas	Abaixo<5	Eutrofismo 5 a 85	Pré- obesidade 85 a 95	Obesidade>.85	Total
assimetria	4(6,9%)	12(20,7%)	12(20,7%)	30(51,7%)	58
simetria	6(14,3%)	28(66,7%)	4(9,5%)	4(9,5%)	42
Total	10	40	16	34	100

Os resultados mostram na vista posterior, uma associação estatística significativa entre “postura assimétrica” e IMC > 85, ($p < 0,05$) rejeitando-se a hipótese de nulidade e aceitando-se a alternativa.

A Tabela 5 representa a frequência das assimetrias evidenciadas pelo calculo das distancias entre os pontos anatômicos no plano posterior pela distancia dos ângulos inferiores da escapula ate o chão.

Com relação aos escolares com pré-obesidade e obesidade, observamos maior proporção de assimetrias no plano posterior, sugestivo de escoliose, respectivamente de 20,7% e 51,7%. Para as características de simetria prevalecem principalmente nos escolares com eutrofismo (66,7% , do total).

Tabela 6: Distribuição da frequência das assimetrias no plano posterior através do triângulo de tales segundo o peso corporal dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

IMC/tales	Abaixo<5	Eutrofismo 5 a 85	pré- obesidade >85 a 95	Obesidade > 95	Total
tales simétrico	8(15,4%)	26(50,0%)	2(3,8%)	16(30,8%)	52
tales assimétrico	2(4,2%)	14(29,2%)	14(29,2%)	18(37,5%)	48
Total	10	40	16	34	100

Os resultados mostram uma associação estatística significativa entre postura assimétrica por tales e IMC >85,($p<0,05$).

A Tabela 6 representa a frequência das assimetrias evidenciadas pelo calculo das distancias entre os pontos anatômicos no plano posterior do triângulo de tales segundo o estado nutricional observa-se que os escolares com pré-obesidade e obesidade, apresentaram maior proporção de assimetrias no plano frontal, sugestivo de escoliose respectivamente, de 29,2% e 37,5% .

A Tabela mostra também um alto índice de indivíduos obesos com simetria. Este dado decorre de uma aproximação máxima do epicôndilo medial do braço na região lateral do tronco resultando em numeração zero, caracterizando simetria de tales.

Os resultados do presente estudo estão de acordo com os dados encontrados por Fisberg (1995) que mostra que de 46 crianças obesas, 67% desses escolares do sexo feminino apresentavam escoliose e 54% do sexo masculino, apresentaram a mesma alteração, no que diz respeito a desvios na postura. Os desvios posturais encontrados na vista anterior foram relevantes quanto às alterações nos ombros e ângulo de Tales em desnível em ambos os sexos neste mesmo estudo de Fisberg (1995).

9.5 Análise da postura no plano lateral sugestivas de hipercifose

Tabela 7: Distribuição da frequência de hipercifose no plano lateral segundo peso corporal dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

Hipercifose/IMC	Abaixo <5	Eutrófico 5 a 85	Pre- obesidade 85 a 95	Obesidade >95	Total
Hipercifose ausente	10(14,7%)	28(41,2%)	12(17,6%)	18(26,5%)	68
Hipercifose presente	0(0,0%)	12(37,5%)	4(12,5%)	16(50,0%)	32
Total	10	40	16	34	100

Os resultados mostram uma associação estatística significativa entre “hipercifose” e IMC >85, ($p < 0,05$) rejeitando-se a hipótese de nulidade e aceitando-se a alternativa.

A Tabela 7 mostra a distribuição da frequência de hipercifose verificada através do fio de prumo digital, onde se observa que os escolares obesos tiveram maior proporção de assimetrias no plano lateral sugestivo de hipercifose de 50%. Com relação a características de simetria, prevalecem principalmente nos escolares com eutrofismo, (28,0% do total).

O aumento dos valores angulares da curvatura torácica de 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).

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 resultados destes estudos citados estão de acordo com nossos resultados onde observamos que os escolares obesos mostraram valores mais acentuados, da curvatura torácica.

9.6 Análise das assimetrias no plano lateral sugestivas de hiperlordose

Tabela 8: Distribuição da frequência de hiperlordose lombar no plano lateral segundo peso corporal dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

Hiperlordose/IMC	Abaixo <5	Eutrófico 5 a 85	pré- obesidade 85 a 95	Obesidade >95	Total
hiperlordose ausente	10 (29,4%)	20 (58,8%)	4 (11,8%)	0 (0,0%)	34
hiperlordose presente	0 (0,0%)	20 (30,3%)	12 (18,2%)	34 (51,5)	66
Total	10	40	16	34	100

Os resultados mostram uma associação estatística significativa entre “hiperlordose” e IMC >85 ($p < 0,05$).

A Tabela 8 mostra a distribuição da frequência de hiperlordose verificada através do fio de prumo digital, onde os escolares com obesidade, tiveram o maior percentual de assimetrias no plano lateral sugestivo de hiperlordose de 51,5%. Com relação as características de uma pelve neutra, prevalecem principalmente nos escolares em eutrofismo, 58,8% . A tabela demonstra também alto percentual de indivíduos eutróficos com hiperlordose. Este dado decorre de uma comum tendência de o infante projetar seu abdômen à frente.

Outros fatores podem aumentar a lordose lombar como a orientação da inclinação pélvica (ROUSSOULY 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, psoas-iliaco (MILITAO, 2001).

Fisberg (1995) A hiperlordose lombar foi a alteração mais freqüente, tanto para o sexo feminino (79%) quanto para o sexo masculino (61%); como também os fatores associados a anteroversão pélvica e o abdômen protuso foram achados comuns em ambos os sexos em crianças tanto em pré-obesidade quanto em obesidade.

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.

Estes estudos citados são concordantes com nossos resultados onde observamos que os escolares obesos demonstraram alterações tanto no posicionamento quanto a projeção do abdômen e conseqüente impacto do aumento da inclinação pélvica no sentido da anteversão pélvica.

Tabela 9: Distribuição da hiperlordose lombar segundo a relação cintura/quadril dos escolares. Araraquara, SP. 2006.

Hiperlordose lombar/relação cintura quadril	Aumento da relação cintura/quadril	Diminuição da relação cintura/quadril	Total
hiperlordose ausente	6 (17,6%)	28 (82,4%)	34
Hiperlordose presente	38 (57,6%)	28 (42,4%)	66
Total	44	56	100

Os resultados mostram uma associação estatística significativa entre hiperlordose (ausente/presente) e relação Cintura/Quadril (RCQ+/RCQ-), ($P < 0,05$). A hiperlordose lombar está presente nos escolares que apresentaram aumento da gordura abdominal detectado pela relação cintura/quadril. Esses resultados reforçam fatores propostos por Fisberg, (1995), que mostra o aumento da hiperlordose lombar por fatores ligados ao abdômen protuso.

10. Conclusões

O estudo da caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema musculoesquelético de escolares permitiram concluir que:

- A população estudada, apresentou elevada prevalência de pré-obesidade e obesidade para os escolares de ambos os sexos.
- Foi constatada associação entre CB e IMC em escolares de ambos os sexos.
- Não foi constatada associação entre RCQ e IMC em escolares de ambos os sexos.
- O aumento do IMC em escolares diagnosticados como pré-obesos e obesos resultou em maior prevalência de assimetria no plano anterior, posterior e lateral. (sugestiva de escoliose, hiperlordose lombar, hipercifose torácica).
- Os escolares com peso corporal diagnosticado como pré-obesidade e obesidade obtiveram maior percentagem de pés planos do que os demais estados nutricionais.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAS, WS, KRAEMER, HC, BERKOWITZ, RI & HAMER, LD. Influence of early feeding style on adiposity at 6 years of age: **J. Pediatr**, 1999.v.116 n.5, p. 805-809.

AMADOR, M.HERMELO, MP & PENA, M. Papel de La Pediatría en la prevención de la obesidad y sus efectos sobre la salud: **Rev. Cubana. Pediatr**, 1998. v.60 n.6, p.862-876.

ASHER, C. **Variações de Postura na Criança**, São Paulo: Manole, 1976. p.32.

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.

AYRES, M., JR. AYRES, M., AYRES, D.L., SANTOS, A. S., BioEstat 3.0, **Aplicações Estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas, Sociedade Civil Mamirauá/MCT - CNPq**, 2003.

BANKOFF, A.D.P.; **Estudo das alterações morfológicas do sistema locomotor: posturais Corporal X obesidade**, 2002. p.32.

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

BATISTA FILHO, M.; RISSIN, A. A transição nutricional no Brasil: tendências regionais e temporais. **Cad. Saúde Publica**, v.19, supl. 1, p.181-191, 2003.

BERTHERAT, T. **O corpo tem suas razões: antiginástica e consciência de Si**. 13. Ed. Tradução: Estela dos Santos Abreu. São Paulo: Martins Fontes, 1987.p.119-120.

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 Escolas de Maringá. **Rev.educ. Física, Universidade Estadual de Maringá**. 1997.

BIENFAIT, M. **Os desequilíbrios estáticos: Fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. São Paulo: Summus, 1993.p.23.

BIENFAIT, M. **Os Desequilíbrios Estáticos: fisiologia, patologia e tratamento fisioterápico**. 3ª edição. São Paulo: Summus, 1995, p. 24-69.

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.

BOWEN, W. P. **Applied anatomy and kinesiology: the mechanism of muscular movement**. 7. ed. Philadelphia: Lea .; Febiger, 1953.p. 45.

BRACCIALI, L.M.P. e VILARTA, R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**, 14 (2): 159-71, jul./dez, 2000.

BRASIL. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição. **Pesquisa Nacional sobre Saude 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/estatística/população/condição_de_vida/pof/2003_medidas/pof_2003_medidas.pdf>. Acesso em 5 jul. 2006.

BRAY, GA. Pathophysiology of obesity. **Am J. Clin .Nutr**, 1992.v.55, p. 88-94.

BROOKE, OG; ABERNETHY, E .Obesity in Children: **Human Nutr. Appl. Nutr**, 1985.v.39,p. 304-314.

BRUSCHINI, S.; NERY, C.A.S. **Aspectos ortopédicos da obesidade na infância e adolescência**. In: FISBERG, M. Obesidade na infância e adolescência. São Paulo: Fundação BYK, 1995, p. 105-125.

BURTON, TB., FOSTER,WR.. Health Implications of obesity: in NIH consensus Development Conference: **J. Am. Diet. Assoc**, 1985 v.8 n.59, p.1117-1121.

BUSQUET, LÉOPOLD. **As cadeias musculares , Lordoses , Cifoses e Escolioses e Deformações Torácica:**. Busquet, Belo Horizonte, 2001. v.2, p. 191.

CAILLIET, R. **Escoliose diagnóstico e tratamento**. 2ª ed., São Paulo, Manole, 1976. p. 46-53

CAMPOS, F., CUNHA, Jr. HP, ROCHA. Já, Etiologia da obesidade em Lactentes **J Pediatr**, 1985. v.58 n 4 ,p. 34 .

CAMPOS, F. S; SABBAGH, A. S.; FISBERG, M.. Descrição fisioterapêutica das alterações posturais de adolescentes obesos. **Brazil Ped News**, v 4,n2, 2002.

Centers for disease control and prevention an National Center for Health Statistics.2000. **CDC growth charts United States hyaltsville available from [http://cdc/growthcharts /](http://cdc/growthcharts/)**. Acesso 12 de outubro de 2006.

CHEN,H;CHARLAT,O.;TARTAGLIA,L.A.;WOOLF,E.A;WENG,X.;ELLIS,S.;LAKE Y,N.D.;CULPPER,J.;MOORE,K.J.BREITBART,R.E.DUYK,G.M.;TEPPER, R.I.;MORGENSTERN, J.P. Evidence that the diabetes gene encodes the leptin receptor: **Identification of a mutation in the leptin receptorgene in db/db mice** .Cell ,1996 .v 84, p. 32.

CINTRA IP. Avaliação da composição corporal e do gasto energético basal em crianças pré-puberes com obesidade grave na vigência de programa de orientação nutricional **(Tese)**. São Paulo: UNIFESP /EPM; 1999.

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.

CONSIDINE, R.V.; SINHA ,M.K.; HEILMAN ,M.L.;KRIAVUCIUNAS ;STEPHENS, T.W.; NICE, M.R.; OHANNSEIAN, J.P.; MARCO, C.C.; MCKEE, L.J.; BAUER, T.L.; CARO, J.F; SERUM. Immunoreactive –leptin concentrations in normal-weight and obese humans .**N. Engl. J. med**,1996.v.334 n.5 p. 292-95.

COUTINHO V.1 Convenção Latino –Americana para consenso em obesidade. Outubro, 1998.Rio de Janeiro, Brasil. p. 116.

CROSS, H. W. Health Screening in Schools. Part. II: **J. Pediatr**, 1985 v. 107 n. 5, p. 633-55.

CUPPARI L. **Nutrição Clínica no Adulto, Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar**: Unifesp/Escola Paulista de Medicina. São Paulo, Editora Manole, 2002. p. 75 .

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

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.

DANIELS, S.R.The consequences of childhood overweight and obesity. *Future Child.*, v.1 6,n.1 ,p.47-67,2006.

DAN L. WAITZBERG. **Nutrição Oral, Enteral e Parenteral na Prática Clínica**. 3ª edição, São Paulo: Atheneu,. 2001. v 2, p. 1168, 1171.

DENYS-STRUYF, G. **Cadeias musculares e articulares: o método G.D.S**. São Paulo: Editora Summus, 1995. p. 133.

DIETZ, WH. Childhood Obesity Affects Adult Morbidity and Mortality: **J Nutrition**.1998, v.128 n.2, p. 4115-4145.

DIETZ, WH Critical Periods for the development of obesity: **Am. J. Clin. Nutr**, 1994. v. 59, p. 955 -959.

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.

ESCRIVÃO, MAMS & LOPES, FA. **Obesidade: Conceito, Etiologia e Fisiopatologia**. Apud: Distúrbios da Nutrição. Rio de Janeiro, 1998, p. 381-383.

ESCRIVÃO, AMS, OLIVEIRA, FLC, TADDEI, JAAC; LOPES, FA. Obesidade exógena na infância e na adolescência: **Jornal Pediatria**. 2000 v.76 (supl.3), p. 305 - 309.

FERRANNINI, E.; NATALI, A; CAPALDO, B; LEHTOVIRTA, M.; JACOB, S.; YKIARVINEN, H. **Hypertension in obesity**, 1997 v. 30, p. 1144-1149.

FISBERG, M. **Obesidade na infância e Adolescência** .São Paulo: Fundo Editorial BYK ,1995. p. 9-13.

FREEDMAN, D.S.; DIETZ, W.H.; SRINIVASAN, S.R.; BERENSON, G.S. The Relation of Overweight to Cardiovascular Risk Factor among Children and Adolescents: **The Bogalusa Hearth Study. Pediatrics**, 1999.v.103, p. 1175 -1182 .

FRISANCHO, A.R. Antropometric Estandart for nutrition status Universit of Michigan, 1990.

GARN, SM.; BAILEY, SM.; SALOMON, MA.; HOPKINS, PJ. .Effect of Remaining family members of fatness prediction: **Pediatrics, rev** , 1981.n 3, p. 148 -153.

GEOBIT. Tecnologias de Informação e de Engenharia. Fotogrametria. Disponível em:< <http://www.geobit.pt/enciclopedia.htm#Fotogrametria>> Acesso em 12 agosto.2006.

GOULD, A. **Fisioterapia na ortopedia e na medicina do esporte**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1993. p. 38.

GRIEVE, G.P. **Moderna Terapia Manual da Coluna Vertebral**. São Paulo: Panamericana, 1994. p. 25.

GRUNSTEIN, R.R. Sleep apnea an unrecognized complication of obesity .In:UY-GRAND, B.; HAILHAUD, G. Progress in obesity research. Proceedings of the 8th International Congress on Obesity .London, John Libbey, Company Ltd, 1999. p. 587-591.

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

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

GUNZBURG, R.; BALANGUE, F.; NORDIN, M.; SZPALSKI M.; DUYCK, D.; BULL, D; MELOT, C. Low back pain in a population of school children: **Eur Spine J**, 1999.v 8.n 6, p. 439-443.

HAMMER, LD .The development of eating behavior in childhood: **Ped. Clin. North. Am**, 1992.v.39.n.3, p. 379-394.

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.

INSTITUTO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO-BRASIL
MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição**. Condições nutricionais da população brasileira. Brasília, INAN, 1991.

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

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

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia articular: Tronco e coluna vertebral**. São Paulo: Manole, vol. 3, 1980, p. 10-16.

KAPANDJI, L.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, F.P.; McCREARY, E.K.; PROVANCE, P. G. **Músculos: provas e funções**. 4ª edição. São Paulo: Manole, 1995, p. 71-114.

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K.; PROVANCE, P. G. **Músculos: provas e funções**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1995. p. 75.

KENDALL, F. P.; KENDALL, E. K. **Músculos provas e funções**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1996. p. 34.

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

KEYS, A, FINDANZA, MC; KARVONEN, MJ ,KIMURA , N; TAYLOR, HL. Indeces of relative weight and obesity : **J. Cronic. Dis** , 1972.v.25, p. 329-343.

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

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

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

LANGLADE, A. **Gimnasia especial: curso técnico**. Buenos Aires: Editorial Stadium, 1975. p. 53.

LAPIERRE, A. **Reeducação Física: cinesiologia, Reeducação postural, reeducação psicomotora**, 6ª ed. São Paulo, Manole, 1982.v.2, p. 22

LEAO, 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. p. 463.

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

LUCA, M. C. Z. Prevenção e tratamento das lombalgias. **Revista Fisioterapia em Movimento**, 13 (1): abr/set. 1999.

LUKASK, HC. Methods for the assessment of human body composition :traditional and new .Am: **J. Clin . Nutr**,1987.v.46, p. 537 -556.

MACEDO, ME.; TRIGUEIROS, D.; FREITAS, F .Prevalence of high blood pressure in children and adolescents .Influence of obesity. **Rev. Port. Cardiol**. 1997, v.16 n.11, p. 27-30.

MAGALHAES, E.P. Pés reumatoides avaliação pela podobarometria dinâmica computadorizada e restauração funcional com orteses plantares. **Acta fisiatrica** 10(2): 78-82, 2003.

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 Saude da Famlia Visconde de Sabóia e Universidade Estadual Vale do Acaraju, Sobral.**

MARSHALL, JD; HAZ LETT, CB; SPADY, DW.; CONGER, PR ,QUINNEY, HA. Validity of convenient indicators of obesity. **Hum. Biol**, 1991.v.63, p. 137-153.

MC CANCE, D.R.; PETTITT,D.J.; HANSON,R.L.; JACOBSSON ,L.TH.; BENNEH, PH.; KNOWLER ,W.C . Glucose, insulin concentration and obesity and childhood and adolescence as predictor of NIDDM: **Diabetologia**, 1994 .n.37. p. 617 -623.

MEINDERS, A.E; TOORNVLIET, A.C.; PIJL, H .Leptin: **Netherlands J Medicine**, 1996.n 4, p. 247-52 .

MILITAO, 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.

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

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

MORO A. R. P. Análise biomecânica da postura sentada: uma abordagem ergonômica do mobiliário escolar. 2000. **Tese (Doutorado em Educação Física), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS.**

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

MUST, A. Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescents :**Am. J. Clin.Nutr** ,1996 n 63. (suppl), p. 445 -447.

MUST, A.; STRAUSS, R.S. Risks and consequences of childhood and adolescent obesity.Int **J. Obes. Relat. Metab. Disord.**, v.23,supl.2,p.52-1 1,1999.

NEUTZLING MB, TADDEI JA AC, SIGULEM DM. Overweight and obesity in Brazilian adolescents: **Int. J. Obes**, 2000.n 24, p. 1-7.

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

NESTEL, P. J. Nutrición en el metabolismo lipídico y las hiperlipidemias. Adelaide (Australia): Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization/Division of Human Nutrition, 1999. p. 45.

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.

PEDRAS, C. C. V.; CASTRO, J. Diagnóstico Precoce das Escolioses através do Exame Sistemático de Escolares. **Rev. Méd.** Rio de Janeiro, 1975 v. 42, p. 100 - 109.

PEREZ, V. A influência do mobiliário e da mochila escolares nos distúrbios musculoesqueléticos em crianças e adolescentes I Vidal Perez. Florianópolis, 2002, p.13.

PIETROBELLI, A. et al. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. **J. Pediatr.**, v.132, 204- 10. 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

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

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

PRENTICE, A.M.; BLACK, A. E.; COWARD, W.A.; COLE, T.J. Energy expenditure in overweight and obese adults in affluent societies :an analysis of 319 doubly – labelled water measurements : **European, J. Clinical, Nutrition** ,1996 .v.50, p. 93-97.

QUESENBERRY, C.P.; CAAN, B.; JACOBSON, A. Obesity, Health Service Use and Health Care Costs Among Members of a Health Maintenance organization. **Arch, Inter Med**.1998 n.158, p. 446 -472.

RASCH, PHILIP J. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. p. 78.

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. **Biototogrametria: Análise Cinemática Angular dos Movimentos**. 2ed. Curitiba: inspirar, 2005. p. 90.

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

RODRIGUES, C. A. C.; TEXEIRA, M. A. M.; CASARTELLI, M. R. O. Escoliose: levantamento epidemiológico em alunos da Escola Estadual Lilla Neves. **Vittalli**, 1985. v.1, p. 67 – 76.

RONQUE, E.R.V. et al. Prevalência de pre-obesidade e obesidade em escolares de alto nível socioeconomico em Londrina, Paraná, Brasil. **Rev. Nutricao**, 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.

SACCO, I.C.N.; COSTA, P.H.L.; DENADAI, R.C.; AMADIO A.C. **Avaliação biomecânica de parâmetros antropométricos e dinâmicos durante a marcha em crianças obesas**: Anais do VII Congresso Brasileiro de Biomecânica, 1997. p. 447-52.

SANCHEZ, M.B. Genes y Obesidad: **An .Esp. Pediatr**, 1997. n.46 p. 1-2.

SIGULEM, DM.; DEVICENZI, UM.; LESSA, AC . Diagnostico do estado nutricional da criança e do adolescente: **Jornal de Pediatria**, 2000v.76 (supl.3), p. 275 -284.

SCHMITZ, A.; PRANGE, S.; WALLNY, T; JASCHKE, H.; SCHUMPE, G.; SCHMITT, O. Measurement of spinal anteflexion in school children by ultrasound topometry: **Ultraschall, Méd**, 2000.n21 .v.3, p. 128-31.

SIGULEM, D.M. & SOLYMOS, G.M.B. Relatório 2 : Projeto favela de Vila Mariana. São Paulo, Escola Paulista de Medicina, 1993 [Mimeo].

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

SILVA, Rogério de Paula. Estudo das alterações posturais em indivíduos portadores de Síndrome da Dor Patelofemoral: **Reabilitar**, 2002.v.15, p.6-19.

SMITH, L.K.; WEISS, E.L.; LEHMKUHL, L.D. **“Cinesiologia Clínica de Brunnstrom”**. 5ª edição, São Paulo: Editora Manole, 1997.p.67.

SPERANDIO, F. F. **Comparação entre a aplicação do método de reconstrução tridimensional e o método COBB no diagnóstico da escoliose**. 2000. Dissertação

(Mestrado em Ciência do Movimento Humano), Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis.

SOAR, C. **Uso do índice de Massa Corporal (IMC), da Relação Cintura-Quadril (RCQ) e da Circunferência da Cintura (CC) no diagnóstico de pre-obesidade e obesidade em escolares de 7 a 10 anos de idade:** Município de Florianópolis, SC. 2002 Disponível em < <http://www.posnutri.ufsc.br/resumoclaudia.pdf>> Acesso 12 de outubro de 2006.

SOUCHARD, E. **Ginástica Postural Global.** São Paulo, Martins Fontes, 1985.p.43.

SOUCHARD, P.E. **Reeducação postural global: método do campo fechado.** 2ª edição, São Paulo: Editora Ícone, 1986, p.104.

SOUZA, P. 5. ; SACCO, I. C. N. . **Antropometria do pé de crianças obesas:** estudo do arco longitudinal medial por meio da impressão plantar. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE INICIAAO CIENTIFICA DA UNIVERSIDADE DE SAO PAULO, 13, 2005, Ribeirão Preto. **Anais.** São Paulo: Pró-reitoria Pesquisa USP, 2005. v. 13. CDROM-CDROM.

STAES, F.; STAPPAERTS, K.; VERTOMMEN, H.; EVERAERT, D.; COPPIETERS, M. Reproducibility of a survey questionnaire for the investigation of low back problems in adolescents: **Acta Paediatr**,1999.v. 88.n.11,p. 1269-1273.

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

STORY, M-Study Group report n the impact of television on adolescent nutritional status: **J. Adol .Health Care** ,1990v.11.n. 1, p. 82-85.

TADDEI, JAAC. Desvios Nutricionais em menores de cinco anos .Evidencias dos Inquéritos Nutricionais .São Paulo ,2000.(Tese de Livre – docência – Universidade Federal de São Paulo - EPM) .

TANAKA, CLARICE e FARAH, E. **Anatomia funcional das cadeias musculares**. São Paulo: Ícone, 1997.p. 105.

TARDIEU, C. TARDIEU, G. GAGNARD, L. TABARY, C. Lês retractions musculaires. Etude Experimentale. Consequences therapeutiques: **Rev.Prat**, 1969v.19, p.1535-1543.

TEIXEIRA, L. A **Importância do movimento humano na relação homem/trabalho: Aspectos posturais**. IV SIPAT do Instituto de Matemática e Estatística da Universidad

VALMASSY, R.M. Lower extremity treatment modalities for the pediatric patient. **In:Clinical Biomechanics of the lower extremities**. New York: C.V. Mosby, 1996. p 426-452.

VALVERDE, MA. Impacto do atendimento multiprofissional na evolução pondero estatural de crianças e adolescentes obesas: Analise dos fatores condicionantes .São Paulo ,1995 (Tese de Mestrado –Universidade Federal de São Paulo –EPM).

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

VAN TULDER, M.W.; ESMAIL, R.; BOMBARDIER, C.; KOES, B.W. Back schools for non-specific low back pain:**Cochrane Database Syst Rev**,2000.n. 2,p.261.

VENANCIO, S. T.; ELIAS, S.; RODRIGUES, M. D. C. G. Escoliose Idiopática. Proposta de Exame Clínico simplificado e sua aplicação em 572 escolares: **Rev. Paul. Pediatr**, 1990.v. 8. n. 30,p.45.

VIEIRA, A.; BRUNO, C.; SOUZA, J. L. Comparação das amplitudes de movimento de diferentes tipos posturais. In: VIII Congresso Brasileiro de Biomecânica. Anais Florianópolis/SC, Sociedade Brasileira de Biomecânica, 1999, p. 161-165.

VILADOT, A. **15 Lições Sobre Patologia do Pé.** 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Revinter, 2003. p 330.

VOLPON, J.B. Footprint analysis during the growth period. **Pediatr. Orthop.**, 1994, v.14,n.1 ,p.83-85..

WARDEN, N.S.; WANDER, C.H .Pediatric obesity; An overview of etiology and treatment .Pediatric: **Clinics. North. America**, 1997, v.44 2n, p. 339-361.

WATERLON, JC .Causes and mechanism of linear growth retardation (stunting):**Europ. J. Clin. Nutr**, 1994.v.48 (suppl.1), p.4.

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

WEVER, D.J.; TONSETH, K.A.; VELDHUIZEN, A, G.; COOL, J, C; VAN HORN, J.R. Curve progression and spinal growth in brace in brace treated idiopathic scoliosis: **Clin Orthop** ,2000.v.377,p. 169-79.

WHITE, B .D; MARTIN, R.J .Evidence for a central mechanism of obesity in the Zucker Rat: Role of neuropeptide γ and Leptin: **Proc .Soc .Exp .Biol .Med**, 1997 V.214, p.222 -232.

WIRTH, A. Cardiac adaptation in obese subjects with and without hypertension therapeutic implications .In :GUY –GRAND ,B .;AILHAUD,G: Progress in obesity research .Proceedings of the 8th International Congress on Obesity .London, John Libbey ,Company Ltd, 1999 .p.593.

WORLD HEALTH ORGANIZATION .Obesity preventing and managing the Global Epidemic: Report of a WHO Consultation of Obesity .Geneva, WHO /NUT/NCD, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Obesity Preventing and Managing the Global Epidemic: Report of a WHO Consultation on Obesity, June 1997, WHO/NUT/NCD, 1997.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Physical Status: the use and interpretation of anthropometry .Geneva, WHO, 1995.

ZANELLA, S. Existe um limite para o peso. Gazeta do Povo, Curitiba, 5 mar,2000.p.9.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Araraquara



Protocolo CEP/FCF/CAr. nº 03/2005

Interessado: MAURICIO FERRAZ DE ARRUDA

Orientadora: Profª Drª Maria Jacira Silva Simões

Projeto: CARACTERIZAÇÃO DO DESVIO POSTURAL E SUA
INCLUSÃO QUANTO CO-MORBIDADE DERIVADA DO
PROCESSO DE OBESIDADE INFANTIL

Parecer nº 23/2005 – Comitê de Ética em Pesquisa

O projeto "Caracterização do desvio postural e sua inclusão quanto co-morbidade derivada do processo de obesidade infantil" encontra-se adequado em conformidade com as orientações constantes da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS.

Por essa razão, o Comitê de Ética em Pesquisa desta Faculdade considera o referido projeto estruturado dentro de padrões éticos e é de PARECER FAVORÁVEL à sua execução.

O relatório final do projeto de pesquisa deverá ser entregue em maio de 2006, no qual deverá constar o Termo de Consentimento Livre Esclarecido dos sujeitos da pesquisa.

Araraquara, 15 de setembro de 2005.

Profª. Drª. MARIA VIRGINIA S. GOMES DE OLIVEIRA
Coordenadora do CEP

2 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____, RG _____, Estado Civil _____, Idade _____ anos, Residente na _____, n°. _____, Bairro _____, Cidade _____, Telefone _____,

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por finalidade obter a caracterização da postura do meu filho (a) a fim de demonstrar uma possível relação de uma alteração dessa postura em decorrência de um processo de obesidade;
2. A participação de meu filho (a) como voluntário deverá ter a duração de seis meses;
3. Os dados obtidos através da pesagem e aferição de altura de meu filho (a) e registro fotográfico para obtenção de dados sobre postura não gerarão riscos a saúde do mesmo. O pesquisador poderá voltar a sala de avaliação localizada na escola todas as vezes que houver necessidade para desenvolvimento desse projeto;
4. Meu filho (a) não terá nenhuma despesa ao participar desse estudo;
5. Os procedimentos aos qual meu filho (a) será submetido não provocarão danos físicos ou financeiros e por isso não haverá a necessidade de ser indenizado por parte da equipe responsável por esse trabalho ou da Instituição (FCF/UNESP);
6. O nome do meu filho (a) será mantido em sigilo, assegurando assim a privacidade do mesmo e se desejar, deverei ser informado sobre os resultados dessa pesquisa;
7. Não haverá riscos, pois a obtenção dos dados será realizada por registro fotográfico, pesagem e aferição de altura, sem possíveis incômodos.
8. Poderei me recusar meu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
9. Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos poderá entrar em contato com a equipe científica pelo telefone: Maurício Ferraz de Arruda (16) 32424535 e/ou Profª Drª Maria Jacira Silva Simões (16) 33016942;
10. Para notificação de qualquer situação de anormalidade que não puder ser resolvida pelos pesquisadores deverei entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Farmacêuticas do Campus de Araraquara da UNESP, pelo telefone (16) 33016897.

“Diante dos esclarecimentos prestados, autorizo meu filho(a), impúbere, nascido aos/...../....., a participar do estudo ” Caracterização do excesso de peso na infância e sua influência sobre o sistema musculoesquelético de escolares”, na qualidade de voluntário.”

Araraquara, (data)

Assinatura do Responsável

3 . Inquérito

Nome:

Idade:

Sexo:

Filiação:

Escola:

Ano Escolar:

Cidade:

Bairro:

1. É a primeira vez que participa de um estudo como esse?
2. Possui alguma dor? Onde?
3. Já foi vítima de traumas ósseos? Quais?
4. Possui algum tipo de doença respiratória? Asma? Bronquite?
5. Já se submeteu a algum tipo de cirurgia?
6. Observação de padrões neurológicos
7. Pesagem da mochila pesa em kg-----
9. Peso da criança ----- Altura----- IMC-----
10. Circunferência do braço -----
11. Relação cintura quadril

4. Procedimento para mensuração das distancias pelo programa Posturograma 2.8

Para realizar as medidas no programa Posturograma 2.8, o programa foi iniciado e um novo documento aberto com os comandos *Arquivo, Novo estudo de caso* (Fig 1).

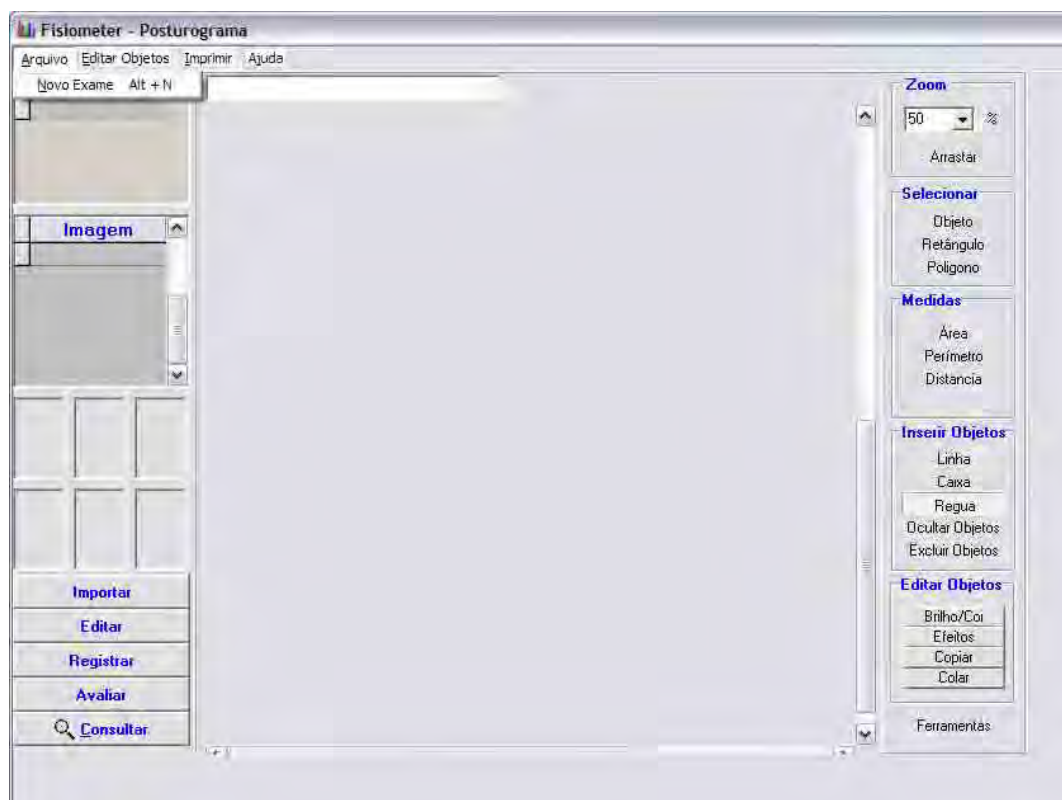


Figura 1: Tela do Posturograma, arquivo, novo estudo de caso.

Nesta tela, realiza-se a pesquisa do individuo, através do clique da tecla *consultar*, abrindo-se o documento selecionado com a foto do escolar. Para realização dos traçados afim da obtenção das distancias se torna necessário clicar em linha para obtenção de uma horizontal = 0 (chão) figura 3.

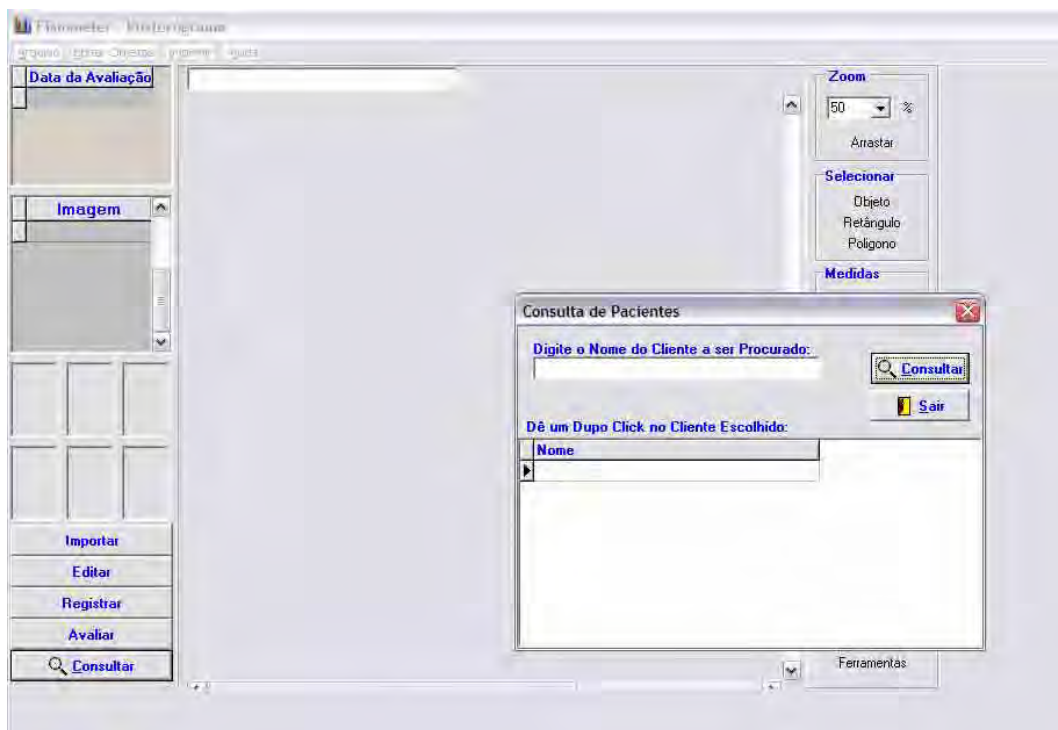


Figura 2: Tela de consulta da imagem a ser analisada

Após a utilização do objeto linha para determinação da horizontal e da vertical (fio de prumo) neste caso vista anterior, substitui-se o objeto clicando em ferramentas e posteriormente no objeto régua, onde este determina a distancia correspondente entre os pontos pré-determinados: acrômio à acrômio, EIAS à EIAS, acrômio ao chão bilateralmente, EIAS ao chão bilateralmente e acrômio à EIAS bilateralmente.



Figura 3: Tela de visualização e calculo das distancias no plano frontal através do posturograma 2.8

A determinação de uma assimetria ocorre pela diferença métrica entre os pontos demarcados no corpo do lado direito e esquerdo.

Esta janela corresponde à tabulação dos dados para posterior análise do programa e emissão do laudo técnico figura 5.

Fisiometer - Posturograma
Arquivo Editar Objetos Imprimir Ajuda

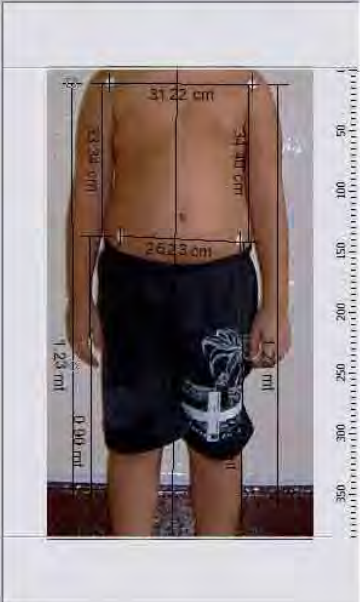
Nome do cliente: 3C DARIO Sexo: Masculino Idade: 8
Avaliador: Dr. Mauricio Ferraz de Arruda

Ventral

	Acrômio	Crista ilíaca	Cintura Escapular / Cintura Pélvica
Direito	1.23	0.9	33.34
Esquerdo	1.23	0.88	34.4

Glabela: 0

Avaliar



The software interface displays a posturography analysis of a child's back. On the left, a photograph of the child's back is shown with various measurement lines and values. The measurements include a width of 31.22 cm at the shoulders, a width of 26.23 cm at the waist, and a height of 1.23 m. A vertical scale on the right side of the image ranges from 0 to 150 cm. Below the main image, there are four smaller thumbnail images showing different views of the child's back. The right side of the interface contains a form for entering client and evaluator information, a table for recording measurements, and a button to evaluate the data.

Figura4: Tela de colocação dos dados para avaliação do programa



Figura 5: Laudo técnico de avaliação das distancias e possíveis simetrias e assimetrias sugestivas de desvio postural.