

JULIANO LAMOUR DIAS PINHEIRO

**DIAGNÓSTICO DA VARIAÇÃO DOS ÂNGULOS DO PERFIL DA COLUNA
VERTEBRAL EM ESCOLARES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO FUNDAMENTAL
DE AMBOS OS SEXOS DA CIDADE DE CURITIBA**

Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: André Luiz Felix Rodacki

**CURITIBA
2003**

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha querida mãe, sempre uma grande motivadora, ao meu irmão, que me apoiou quando mais precisei e ao meu pai, alguém a quem muito admiro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família que sempre me apoiou, aos meus poucos e realmente amigos, que tiveram paciência comigo, ao prof. Wagner de Campos, que entendeu minhas dificuldades e principalmente ao meu orientador prof. André Rodacki, que me ajudou incansavelmente com idéias e desafios excepcionais, a estes eu agradeço profundamente.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	x
RESUMO	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS	2
1.2.1 Objetivo geral.....	2
1.2.2 Objetivo específico.....	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1 POSTURA.....	4
2.2 COLUNA VERTEBRAL.....	5
2.3 CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL.....	7
2.4 ALTERAÇÕES POSTURAIIS.....	8
2.4.1 Lordose.....	9
2.4.2 Cifose.....	10
2.4.3 Escoliose.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 SUJEITOS.....	14
3.2 LOCAL.....	14
3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS.....	13
3.3.1 Fotografia.....	15
3.3.1.1 Determinação dos ângulos torácico e lombar.....	15
3.3.1.2 Determinação do ângulo de escoliose.....	16
3.3.1.3 Determinação do ângulo de projeção de cabeça.....	18
3.3.1.4 Determinação do ângulo de protusão de ombro.....	18
3.3.1.5 Determinação do ângulo de inclinação pélvica.....	19
3.3.2 Teste de Adams.....	20
4 RESULTADOS	21

4.1 PLANO SAGITAL	21
4.2 PLANO POSTERIOR	22
4.3 TESTE DE ADAMS	22
5 DISCUSSÃO	23
5.1 PLANO SAGITAL	23
5.2 PLANO POSTERIOR	24
5.3 TESTE DE ADAMS	25
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

RESUMO

Uma grande parcela de adultos sofreram o primeiro sinal de dores nas costas em sua adolescência ou na juventude. Crianças e adolescentes permanecem de quatro a seis horas em instituições escolares, podendo gerar e ou agravar curvaturas anormais da coluna vertebral, devido à permanência em posturas estáticas (posição sentada) por períodos prolongados. O principal objetivo deste estudo foi descrever de desvios posturais em escolares da rede pública de ensino da cidade de Curitiba. A avaliação dos indivíduos foi realizada em uma única sessão, foram realizadas avaliação antropométrica e avaliação postural, a partir de fotografia digital. Foram avaliados 78 alunos de ambos os sexos da rede pública de ensino fundamental, sendo 39 do sexo masculino (13.5 ± 2.2 anos, 57 ± 23 kg, 150 ± 22.5 cm) e 39 do sexo feminino (13.3 ± 2.3 anos, 44.5 ± 10.5 kg, 160 ± 17.6 cm), destes apenas (27%) não apresentaram alterações posturais. Dentre os outros 57 (73%) alunos, a maior incidência foi de curvatura acentuada de cifose, 34 afetados.

Palavras-chave: Postura; Coluna Vertebral; Ergonomia.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ÂNGULOS TORÁCICO E LOMBAR ENCONTRADOS EM INDIVÍDUOS DE AMBOS OS SEXOS	21
TABELA 2 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ÂNGULOS DE PROJEÇÃO DE CABEÇA, PROTUSÃO DE OMBRO E INCLINAÇÃO PÉVICA DE AMBOS OS SEXOS.....	21
TABELA 3 – ÂNGULOS MÉDIOS E MAIOR ÂNGULO DA ESCOLIOSE NAS CURVATURAS CERVICAL, TORÁCICA SUPERIOR, TORÁCICA INFERIOR E LOMBAR,EM AMBOS OS SEXOS.....	22

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 – LORDOSE.....	10
FIGURA 2 – CIFOSE.....	11
FIGURA 3 – ESCOLIOSE.....	13
FIGURA 4 – DETERMINAÇÃO DOS ÂNGULOS TORÁCICO E LOMBAR.....	16
FIGURA 5 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE ESCOLIOSE.....	17
FIGURA 6 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE PROJEÇÃO DE CABEÇA.....	18
FIGURA 7 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE PROTUSÃO DE OMBRO.....	19
FIGURA 8 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO PÉLVICA.....	19
FIGURA 9 – TESTE DE ADAMS.....	20

1 INTRODUÇÃO

Uma grande parcela de adultos sofreram o primeiro sinal de dores nas costas em sua adolescência ou na juventude (MURPHY e BUCKLE, 2001). As pessoas que apresentam problemas na coluna vertebral constituem uma faixa cada vez maior na população, estimativas de que quatro em cada cinco brasileiros têm ou terão uma dor importante na coluna. Assim a incidência de lombalgias é muito grande, como também é o custo social e econômico causado (SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA, 2004).

Crianças e adolescentes permanecem de quatro a seis horas em instituições escolares, podendo gerar e ou agravar curvaturas anormais da coluna vertebral, devido à permanência em posturas estáticas (posição sentada) por períodos prolongados. Apesar do mobiliário escolar ser desenhado para preservar as curvaturas normais da coluna, os alunos não o utilizam da forma adequada, podendo aumentar o risco de dores nas costas e pescoço (MURPHY e BUCKLE, 2001). A posição sentada por longos períodos geralmente é aceita como um substancial fator de risco para o desenvolvimento das dores nas costas, além de contribuir para uma nutrição insuficiente do disco intervertebral (LENGESFELD *et al* 2000), Uma boa postura sentada, depende de oportunidades para mudanças adequadas de posição dos grupos musculares posturais utilizados, não necessitando manter e fixar uma determinada postura por longos períodos, preservando os discos vertebrais e músculos posturais (GRAF, GUGGENBUHL e KRUEGER, 1995).

Ao relacionar ambiente escolar e postura percebe-se que os problemas são diversos, desde dificuldades 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 (BRACCIALLI e VILARTA, 2000).

A profilaxia das curvaturas anormais da coluna vertebral deve começar na infância, para se identificar e diagnosticar esses distúrbios e sintomas antecipadamente, aumentando a chance de correção dos mesmos, tornando a postura saudável (KNOPLICH, 1985). A avaliação postural na infância torna-se fundamental como fator de prevenção aos problemas posturais, diminuindo as chances de aumento e surgimento desses distúrbios na população adulta. onde estudos epidemiológicos encontraram alta incidência de dores nas costas entre escolares (MURPHY e BUCKLE, 2001). Sendo que na escola é importante a adaptação ergonômica da criança ao material escolar, desde mochilas e seu peso ao tipo de carteiras

utilizadas (FERRIANI *et al*, 2000). Para se tentar minimizar a alta incidência de problemas posturais no adulto, se faz necessário um trabalho preventivo e educacional, possibilitando, conseqüentemente, a mudança de hábitos inadequados (BRACCIALLI e VILARTA, 2000). Devido a essa importância da prevenção, o estudo nas populações infantil e adolescente em relação à análise da postura, torna-se imprescindível para a futura melhora em qualidade de vida no adulto.

1.1 PROBLEMA

A avaliação postural é fundamental como ferramenta de prevenção aos distúrbios posturais, portanto o quanto antes se identificar os sintomas desses males maiores serão as chances de correção dos mesmos. A avaliação dos defeitos posturais torna necessário um padrão pelo qual possam ser julgadas as posturas individuais (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995).

A justificativa do presente estudo é identificar as principais alterações posturais em alunos de instituições escolares, coletando dados objetivos e confiáveis para sua reprodução, além de permitir um diagnóstico claro e preciso dos distúrbios posturais em escolares do ensino fundamental.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

- Este estudo tem objetivo de descrever a amplitude do padrão normal e diferenças metodológicas a existência de desvios posturais em escolares da rede pública de ensino fundamental da cidade de Curitiba.

1.2.2 Objetivos específicos

- Descrever a incidência de curvaturas de lordose, cifose e escoliose, considerando diferenças sexuais dos indivíduos analisados e dados coletados.

- Verificar a incidência de alterações posturais de projeção de cabeça, protusão de ombro e inclinação pélvica, considerando diferenças sexuais dos indivíduos analisados e dados coletados.

- Verificar a incidência de variações posturais através do teste de Adams em escolares.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 POSTURA

A Academia Americana de Cirurgia Ortopédica define postura como o arranjo relativo das partes do corpo, é o estado de equilíbrio osteo-mio-articular que protege as estruturas de suporte do corpo contra lesões ou deformidades progressivas independentemente da posição corporal nas quais estas estruturas estão trabalhando ou repousando (KENDALL *et al*, 1995; KNOPLICH, 1985; BRACCIALI e VILARTA, 2000).

Não existe uma só postura ideal para todos os indivíduos. Cada pessoa deve pegar o corpo que possui e tirar o melhor possível dele. Para cada pessoa, a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor esforço e máxima sustentação. Esta é uma questão individual. (METHENY, 1952, *apud* RASCH e BURKE 1977). A boa postura é aquela em que uma pessoa, em posição ostostática exige pequeno esforço da musculatura e dos ligamentos para se manter nessa posição (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995), consistindo no equilíbrio muscular e esquelético, a proteção das estruturas de suporte contra lesões ou deformidades (ADAMS e HUTTON, 1985).

Postura é um termo geral que é definido como uma posição ou atitude do corpo, a disposição relativa das partes do corpo para uma atividade específica, ou uma maneira característica de sustentar o próprio corpo. As posturas são usadas para realizar atividades com a menor quantidade de energia, postura e movimento são intimamente associados (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

As posturas das crianças em idade escolar são qualificadas mediante padrões arbitrários. Quaisquer que sejam os valores de uma postura prescrita, esperar que todos satisfaçam um dado padrão é ignorar o fato de que a postura é, principalmente, uma questão individual. Somente o tipo muscular determina postura, geralmente tida como ideal. Aparentemente, outros tipos não podem adotar esta postura e não se deve esperar que o façam. (RASCH e BURKE, 1977).

Na má postura, os músculos em posições ligeiramente encurtadas tendem a ser mais fortes, e aqueles em posições ligeiramente alongadas tendem a ser mais fracos do que os músculos que trabalham em oposição a eles (KENDALL, McCREARY e PROVANCE, 1995). Há fatores mecânicos, relacionados composições inadequadas, repetitivas, de trabalho

ou repouso, que com o passar dos anos podem causar distúrbios musculoesqueléticos. E fatores orgânicos, doenças como cifose, escoliose, espondilite, discartrose, cujas dores obrigam a pessoa a assumir uma posição viciosa para aliviá-las (KNOPLICH, 1985).

Os músculos posturais, antigravitacionais, se contraem pela ação do sistema gama, fusomuscular e são corrigidos por cinco tipos de reflexos (reflexos de endireitamentos ocular, corporal, de cabeça, do pescoço e labirínticos) quando há um desvio da postura ereta (KNOPLICH, 1985). Mudar as posturas anormais é difícil e exige extensa avaliação e tratamento, que pode incluir o aumento da amplitude de movimento, estabilidade, força muscular e resistência bem como treinamento e introdução de deixas ou sugestões (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

2.2 COLUNA VERTEBRAL

A coluna vertebral considerada no seu conjunto, compreendendo além das vértebras, o sacro e o cóccix, apresenta-se como um estojo ósseo que contém no interior a medula espinhal (CASTRO, 1985) e se constitui de ossos separados (ligados por cartilagem), vértebras, discos e ligamentos (CLEMENTE, 1984).

Normalmente a coluna vertebral consiste em 33 vértebras de acordo com a região que ocupam: sete cervicais (C1-C7), doze torácicas (T1-T12), cinco lombares (L1-L5), cinco sacras e quatro coccígeas (CLEMENTE, 1984). Os primeiros 24 corpos vertebrais são separados por discos intervertebrais fibrocartilagosos, enquanto que aqueles do sacro e cóccix estão fundidos entre si. Ocasionalmente, ocorrem variações nas vértebras, geralmente congênitas. Estas incluem alterações no número, posição, e formato das vértebras (HAY e REID, 1985).

O comprimento médio da coluna vertebral em indivíduos masculinos é aproximadamente 71 cm. Destes 12.5 cm corresponde à parte cervical, 28 cm a região torácica, a lombar 18 cm, e a região do sacro e cóccix 12.5 cm. A coluna feminina tem seu comprimento médio em torno de 61 cm (CLEMENTE, 1984).

A coluna vertebral tem que conciliar dois imperativos mecânicos contraditórios: a rigidez e a elasticidade (KAPANDJI, 1980). A coluna vertebral pode ser considerada uma haste elástica devido ao comportamento dos discos e dos ligamentos longitudinais (SANTA MARIA, 2001). A estabilização da coluna vertebral precisa ser provida por músculos e

tendões, que são melhores adaptados para absorver a energia de esforço durante a locomoção e dissipar o calor resultante (ADAMS e DOLAN, 1995).

O movimento da coluna vertebral é produzido pela ação coordenada dos nervos e músculos. Os músculos agonistas iniciam e levam o movimento, enquanto os músculos antagonistas freqüentemente controlam e modificam os movimento. O alcance do movimento difere em vários níveis da coluna, dependendo da orientação das facetas das articulações intervertebrais em cada nível. O movimento entre duas vértebras é pequeno e não ocorre independentemente.

Os movimentos da coluna sempre são uma ação combinada de vários segmentos (KULAR *et al*, 1975, *apud* SANTA MARIA, 2001). Encarada em seu conjunto, a coluna vertebral apresenta seis movimentos; flexão, extensão, lateralidade (inclinação para a direita e para a esquerda), rotação e circundução. De resto, as regiões cervical e lombar são mais móveis, enquanto a torácica apresenta mobilidade muito restrita (CASTRO, 1985). A escala de movimento também varia entre os sexos e é fortemente dependente da idade, decrescendo de mais ou menos 50% da juventude à velhice (SANTA MARIA, 2001).

Intercalado entre os corpos vertebrais encontram-se os discos, estruturas que estão relacionadas com as funções de estabilização da coluna e absorção e distribuição da carga enquanto permite à coluna movimentos de flexão, extensão, ou rotação (SHAO, ROMPE e SCHILTENWOLF, 2002). Os discos intervertebrais são de importância primordial na movimentação da coluna, uma vez que as outras articulações permitem os movimentos de deslizamento e rotação somente se os discos proporcionarem a elasticidade para acomodar os movimentos (HAY e REID, 1985).

O disco intervertebral consiste de um anel fibroso externo que une o corpo vertebral superior ao inferior, chamado de ânulo fibroso ou *annulus fibrosus*. Suas fibras estão dispostas em direções variadas de forma a permitirem uma considerável expansão e ainda assim proporcionarem considerável força (HAY e REID, 1985). Podendo ser subdividido em zona externa e interna, cada uma apresenta estruturas histológicas diferentes. A zona externa é estruturada em sua maior parte por fibras colágenas tipo I, fibras mais resistentes. Enquanto a zona interna apresenta maiores quantidades de fibras colágenas tipo II, comporta-se como um fluido, apesar de ser uma estrutura lamelar (PRESCHER, 1998; ADAMS e DOLAN, 1995).

No interior do disco intervertebral esta o núcleo pulposo ou *nucleus pulposus*, que se localiza excentricamente na transição entre a parte central e posterior da estrutura (PRESCHER, 1998), devido a sua alta capacidade de retenção de líquido, possui um alto

conteúdo de água e comporta-se como um fluido pressurizado mesmo em discos ligeiramente degenerados (ADAMS e DOLAN, 1995). O *nucleus pulposus* se comporta de acordo com as leis da hidrostática, aplicáveis a líquidos sobre pressão, no fato de que é compressível, mas sujeito à deformação (HAY e REID, 1985; DOLAN e ADAMS, 2001).

Compressões sustentadas reduzem o volume e pressão do *nucleus pulposus*, enquanto aumenta as pressões dentro da estrutura. Também ocorre redução da altura do disco, oferecendo laseamento para as fibras colágenas dentro do disco intervertebral e ligamentos, causando menor resistência. A degeneração tem efeito similar na altura e distribuição de pressão no disco intervertebral (DOLAN e ADAMS, 2001).

Na posição em pé, o peso do corpo exerce uma pressão importante no eixo da coluna vertebral, fazendo com que a água contida na substância gelatinosa do núcleo saia através dos orifícios do platô vertebral em direção ao centro dos corpos vertebrais. Mantendo-se esta postura por tempo prolongado, no final do dia, o núcleo estará menos hidratado e espesso (KAPANDJI, 1980).

As forças de compressão produzidas pelo ficar de pé e andar durante o dia fazem com que o núcleo perca pequenas quantidades de água, que são restauradas durante o sono e a posição deitada, quando as pressões dentro do núcleo são reduzidas. Assim, as alterações na altura em pé de um indivíduo podem elevar-se a tanto dois centímetros entre a manhã e a noite (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

Com o envelhecimento, o disco sofre uma diminuição de seu conteúdo hídrico, tornando-se progressivamente mais fibroso, diminuindo assim o espaço intervertebral e limitando a mobilidade. O estreitamento do disco progride até que as placas cartilaginosas terminais dos corpos vertebrais estejam praticamente em oposição (HAY e REID, 1985), aumentando propensão a lesões do anel e a herniação do núcleo de encontro às raízes nervosas (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

2.3 CURVATURAS DA COLUNA VERTEBRAL

Vista lateralmente a coluna vertebral apresenta várias curvaturas, cada qual correspondendo com uma diferente região da coluna e chamadas de cervical, torácica e lombar, ou pélvica (CLEMENTE, 1984). A presença de curvaturas vertebrais aumenta a resistência da coluna vertebral aos esforços de compressão axial (KAPANDJI, 1980).

Uma coluna retilínea, em que o número de curvaturas é igual a zero, a sua resistência é tomada como unidade. Se considerarmos, então, uma coluna com uma curvatura, a sua resistência é o dobro da primeira. Para uma coluna com duas curvaturas, a sua resistência é cinco vezes superior à da coluna retilínea. Finalmente, para uma coluna que apresente três curvaturas móveis, como a coluna vertebral, com sua lordose lombar, cifose dorsal e lordose cervical, a resistência é dez vezes superior à de uma coluna retilínea (KAPANDJI, 1980).

Cada curvatura corresponde a uma região da coluna: cervical, torácica, lombar e sacrococcígea (CASTRO, 1985), divididas em: primária, que já existe no feto e é a cifose dorsal, e as secundárias ou adquiridas, que são as lordoses cervical e lombar (KNOPLICH, 1985). Essa natural arquitetura combinando ossos e músculos são o designe perfeito para manter a estabilidade na postura e flexibilidade de movimentação (GILAD e TICHAUER, 1997).

O feto da espécie humana encontra-se no útero, numa posição de flexão total, com a coluna em “C”, cifótica (KNOPLICH, 1985). Ao nascimento, a coluna vertebral tem uma curvatura única que é convexa posteriormente. Com cerca de dez anos de idade, as curvaturas fisiológicas são semelhantes às encontradas no adulto, com três curvaturas: cervical (côncava posteriormente), torácica (convexa posteriormente) e lombar (côncava posteriormente) (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

A coluna vertebral do esqueleto articulado possui quatro curvaturas – as curvaturas torácica e sacral têm sua concavidade anterior; as curvaturas cervical e lombar têm sua convexidade anterior (HAY e REID, 1985). Essas curvas (lordose cervical e lombar), convexas anteriormente, são moldadas pelos músculos e pelos discos intervertebrais, que são cuneiformes. Na região dorsal, a curvatura é côncava anteriormente e determinada pelas alturas dos corpos vertebrais (KNOPLICH, 1985).

A falta de simetria, áreas retas ou angulações indicam desvios esqueléticos. Embora esses desvios sejam considerados normais, eles podem ou não ser acompanhados por lombalgias e disfunção (LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997).

2.4 ALTERAÇÕES POSTURAIIS

A coluna vertebral é um dos principais motivos de queixa dos problemas ortopédicos. O sedentarismo e a falta de atitudes posturais corretas são causas quase sempre presentes. A

hipercifose, a hiperlordose e principalmente a escoliose são afecções que se iniciam bem cedo, sendo suscetíveis em crianças e adolescentes, por apresentarem estruturas ósseas ainda em desenvolvimento (TAVARES *et al*, 2001).

2.4.1 Lordose

A lordose é a curvatura que se observa no perfil de uma coluna vertebral, na convexidade da região cervical e da região lombar. Mas o uso fez com que se associe a idéia da lordose ao aumento da curva na região lombar (KNOPLICH, 1985). É o aumento da concavidade posterior da curvatura lombar ou cervical (RASCH e BURKE, 1977), também conhecida como “dorso em sela”, essa concavidade posterior exagerada da coluna, acompanhada de uma inclinação da pelve para frente, está diretamente relacionada com a retificação cervical e com o aumento da cifose dorsal (SANTA MARIA, 2001).

A lordose exagerada pode levar a diversas conseqüências, favorecendo o aparecimento de processos degenerativos na região lombar e nos discos intervertebrais (AHONEN *et al*, 1996), também alterações cardiopulmonares, acentuadas dores na região e comprometimento da marcha. Classificando a lordose em postural congênita, neuromuscular, pós-laminectomia, secundária a flexão em contração do quadril e outros (MOE, BRADFORD e WINTER, 1978, *apud* ARAUJO e FAZZI, 1988), também prejudica o suprimento de metabólicos para o ânulo fibroso posterior; reduz o volume do canal espinhal; aumenta a carga na superfície das articulações apofisiárias, particularmente na margem inferior; e aumento de pressões compressivas concentradas no ânulo fibroso posterior (ADAMS e DOLAN, 1995).

Em radiografias se percebe uma predisposição a artrose articular posterior e com o pinçamento discal posterior. Estes sinais são aumentados sobre todo o nível do problema da lordose acentuada (BUSQUET, 2000). A leve inclinação lombar pode ser benéfica durante a locomoção, porque causa aos ligamentos intervertebrais, ao anel fibroso posterior e a fâscia lombosacral um laseamento (ADAMS e DOLAN, 1995).

Diversos estudos citados por ARAUJO e FAZZI (1988) a respeito do ângulo médio da lordose lombar: MOE, BRADFORD e WINTER (1978) consideraram como valores normais 40° a 60°; ADAMS e HUTTON (1980) definem a curva lombar com o ângulo médio entre L₁-L₂ e L₅-S₁, encontrando o valor médio de 49°; STAGNARA e colaboradores (1982), acham um valor médio para o ângulo da lordose lombar de 50°; FERNAND e FOX (1985), mensurando o ângulo lombar através de uma linha que passa pelo bordo proximal de L₂, e

uma linha pelo bordo inferior de L₅, encontrou o valor de 45° e ARAUJO e FAZZI (1988) encontraram o ângulo de 53°.

FIGURA 1 – LORDOSE



SANTA MARIA, (2001).

2.4.2 Cifose

A cifose (do grego *kyphos*, corcunda) tem como característica o aumento exagerado da convexidade posterior da curvatura torácica, notada pelo plano sagital (CLEMENTE, 1984; LEHMKUHL, WEISS e SMITH, 1997). É caracterizada por uma curvatura da região torácica; normalmente vem acompanhada de uma abdução da cintura escapular (ombros em antepulsão) e uma projeção da cabeça para frente (protusão da cabeça) (MIRANDA, 2003).

A cifose e os ombros caídos se diferenciam, analiticamente, pois a primeira é uma convexidade posterior aumentada da coluna torácica, e a segunda um desvio para frente da cintura escapular. Entretanto, uma favorece a instalação da outra e é muito freqüente que ambas apareçam juntas como um único defeito (RASCH e BURCKE, 1977).

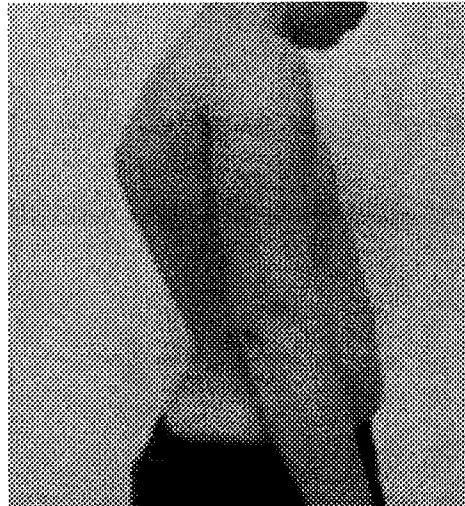
O tipo mais comum de cifose é a postural, conhecida também pela denominação de “dorso curvo postural”. Na verdade não é uma patologia definida da coluna, mas a posição em que o adolescente desempenha as suas atividades rotineiras é que pode causar essa acentuada

curvatura. Podendo no adulto transformar essa cifose postural em deformidade (KNOPLICH, 1985).

A curvatura cifótica tem como função a proteção dos órgãos internos (BUSQUET, 2000), mas com o aumento exagerado da curvatura, saindo fora dos eixos dos limites fisiológicos, podendo ser provocada pela ausência de um corpo vertebral, malformação devido à segmentação incompleta dos corpos vertebrais, ausência de uma extremidade ou achatamento por compressão (SANTA MARIA, 2001), por uma debilidade dos extensores da metade superior da escápula e a rigidez dos músculos da metade anterior do tórax (AHONEN *et al*, 1996), torna-se uma curvatura fisiologicamente anormal da coluna vertebral.

Entre as deformidades mais negligenciadas no tratamento da coluna estão as cifoses rotuladas de posturais, na adolescência, mas que podem ser sinal de alguma patologia mais complexa. No adulto, o tratamento é sempre cirúrgico, por razões funcionais, estéticos e dolorosos. Na pessoa idosa, ao súbito aparecimento de uma cifose acompanhada de dor, deve-se sempre excluir um colapso de corpo vertebral (KNOPLICH, 1985).

FIGURA 2 - CIFOSE



TAVARES *et al*, (2001).

2.4.3 Escoliose

A escoliose é uma doença caracterizada por uma curvatura lateral ou desvio angular de um ou mais segmentos vertebrais (KNOPLICH, 1985; SANTA MARIA, 2001), com uma

deformidade tridimensional é responsável por mudanças geométricas e morfológicas no tronco e costelas (NAULT *et al*, 2002). Pode ser definida como uma deformidade da coluna do paciente com um ângulo de Cobb superior a 10° (SCHWAB *et al*, 2002).

A escoliose estrutural caracteriza-se pelo desvio lateral, com rotação vertebral e alteração morfológica que não se corrige com o paciente variando a postura (FERRIANI *et al*, 2000; BUSQUET, 2000; RASCH e BURCKE, 1977; MIRANDA, 2003), encontram-se localizadas diretamente com as estruturas ósteo-ligamentares vertebrais (SANTA MARIA, 2001). Também chamada de curva escoliótica primária ou maior, é a que resulta da força dominante que determina as alterações patológicas da estrutura óssea, ligamentar, muscular ou nervosa num determinado segmento da coluna, que tendem a progredir durante o crescimento, produzindo sérias deformidades (KNOPLICH, 1985).

A escoliose funcional ou não estrutural caracteriza-se pela curvatura lateral com elementos de rotação concomitante, não apresenta alterações estruturais ou rotacionais das vértebras (MIRANDA, 2003). O paciente pode corrigir ativamente esta curvatura (RASCH e BURKE, 1977), principalmente quando não existe um fator antálgico ou assimetria morfológica (FERRIANI *et al*, 2000). A escoliose funcional demonstra uma posição viciosa escoliótica e pode ser compensada pelo próprio esforço muscular (SANTA MARIA, 2001; BUSQUET, 2000), com frequência sua causa é um trabalho unilateral ou uma postura de trabalho inadequada (AHONEN *et al*, 1996). Normalmente é uma compensação da curvatura primária com o objetivo de nivelamento do corpo, quanto maior a curvatura primária, maior será a curvatura secundária (KNOPLICH, 1985).

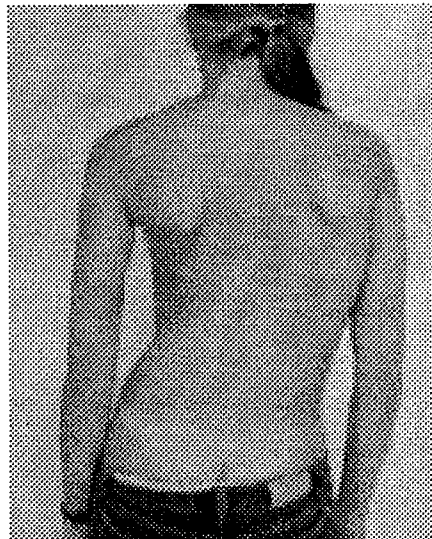
A curvatura lateral diminui a capacidade da coluna para sustentar o peso corporal, deforma as cavidades corporais e desloca os órgãos por compressão, e, em casos avançados leva a uma compressão dos nervos espinhais, nos pontos em que eles saem do canal vertebral (RASCH e BURKE, 1977). A escoliose pode levar o paciente a diversos males, desde sintomas como dores nas costas, problemas pulmonares e prejuízos a mobilidade e habilidade motora, ainda desenvolve sintomas psicológicos que são causados pela aparência física, diminuindo a autoestima e criando características depressivas (FREIDEL *et al*, 2002).

Segundo a literatura a escoliose é dividida em oito principais tipos ou grupos: idiopática – é responsável por 89% dos desvios da coluna, entretanto sem agente etiológico conhecido. Há a escoliose idiopática infantil (de 1 a 3 anos), juvenil (4 a 9 anos) e adolescente; congênita – que representa cerca de 5% dos casos de desvio da coluna, é uma formação óssea anormal da coluna vertebral; neuromuscular – está relacionada a uma série de desordens

musculares e representa 5% dos casos de escoliose; associada com neurofibromatose; alterações mesenquimais – associadas à síndrome de Marfan, artrite reumatóide, epifisite; traumas – fraturas, radiações, cirurgias, queimaduras juvenis; secundária a tumores irritativos – tumores medulares, hérnia de disco, osteoma osteóide e outras – metabólica, endócrina, etc. (KNOPLICH, 1985; SANTA MARIA, 2001; FERRIANI *et al*, 2000):

A medida da curvatura é fundamental para avaliar a gravidade, evolução e indicação cirúrgica de uma escoliose. Em casos em que o ângulo de Cobb varia de 0° a 15° há indicação de exercícios corretivos; entre 15° e 40° recomendam-se exercícios corretivos mais o uso de coletes Milwaukee, Boston ou Risser; de 40° a 60° o uso de colete se o paciente não optar por cirurgia; acima de 60° a opção é o procedimento cirúrgico (KNOPLICH, 1985). A escoliose leve apresenta menos de 30° ; a escoliose moderada entre 30° e 50°; a escoliose grave acima de 50°, normalmente está associada alterações no coração e nos pulmões (MIRANDA, 2003).

FIGURA 3 - ESCOLIOSE



TAVARES *et al*, (2001).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 SUJEITOS

A amostra consistiu em 78 indivíduos de ambos os sexos, aparentemente saudáveis, matriculados no ensino público fundamental, sendo 39 do sexo masculino (13.5 ± 2.2 anos, 57 ± 23 kg, 150 ± 22.5 cm) e 39 do sexo feminino (13.3 ± 2.3 anos, 44.5 ± 10.5 kg, 160 ± 17.6 cm). Os participantes e seus responsáveis foram informados dos procedimentos de avaliação necessários para o estudo, consentindo em participar voluntariamente do estudo.

3.2 LOCAL

O estudo foi realizado no período de outubro a novembro de 2003, em escola de rede pública estadual de ensino, em Curitiba, PR. O espaço físico reservado para a avaliação postural dos indivíduos consistia de uma sala de aula reservada para a pesquisa..

3.3 INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A avaliação dos indivíduos foi realizada em uma única sessão, inicialmente foram avaliados o peso corporal e estatura. Após esta avaliação antropométrica foi realizada a avaliação postural.

O peso corporal foi obtido através de uma balança eletrônica e uma trena de dois metros de comprimento fixada a uma parede perpendicular a uma superfície plana.

A avaliação postural feita por meio de fotografia, necessitou a demarcação dos processos espinhosos, para detecção dos ângulos das curvaturas posturais no programa de computador utilizado. Foi demarcado sobre a pele com etiquetas autoadesivas circulares com diâmetro de 0.90 cm os processos espinhosos C7, T4, T7, T10, T12, L2, L4 e S2; com isopor semicircular com diâmetro de 2.0 cm aderido por fita adesiva dupla face aos processos do acrômio, espinha íliaca antero superior (EIAS) e espinha íliaca postero superior (EIPS) em ambos lados do corpo e com hastes de cartolina de base quadrática de lado 1.5 cm e 7.0 cm de

altura aderida por fita adesiva dupla face aos processos espinhosos C7, T12 e L5. Para tal procedimento, as demarcações foram localizadas através de palpação por um único avaliador e os sujeitos estavam vestidos de forma a facilitar a visualização dos processos espinhosos e suas demarcações.

Para o teste de Adams, os indivíduos a serem avaliados estiveram com vestimentas que permitissem a observação do tronco por completo de forma satisfatória, além de uma superfície plana para se postarem durante a avaliação.

3.3.1 Fotografia

Para facilitar o tratamento das fotografias, nas avaliações posturais foi utilizada uma câmera digital Vivitar 3695, de 2.0 mega pixel, além de um tripé profissional para anteparo da máquina e fio de prumo preso ao teto da sala de aula.

Para a avaliação foi necessário uma sala com iluminação satisfatória às condições da câmera fotográfica. A máquina foi colocada sobre um tripé a uma distância de três metros do avaliado. O sujeito a ser avaliado permanecia em uma postura ortostática, mas mantendo uma posição confortável, atrás do fio de prumo. Foram tomadas três fotografias de cada avaliado, duas imagens sagitais, direita e esquerda, e uma imagem posterior.

Para representar corretamente as curvaturas da coluna vertebral no plano sagital, já que os músculos do tronco formam uma protuberância ao longo da espinha, utilizou-se pequenas hastes cilíndricas de cartolina com comprimento de 7.0 cm e com base quadrada de 1.5 cm de lado. Foram empregadas três hastes aderidas à pele por fita adesiva dupla face nos processos C7, T12 e L5. Também foram utilizados seis semicírculos de isopor com diâmetro de 2.0 cm, aderidos à pele por fita adesiva dupla face nos processos do acrômio, espinha íliaca antero superior e espinha íliaca postero superior.

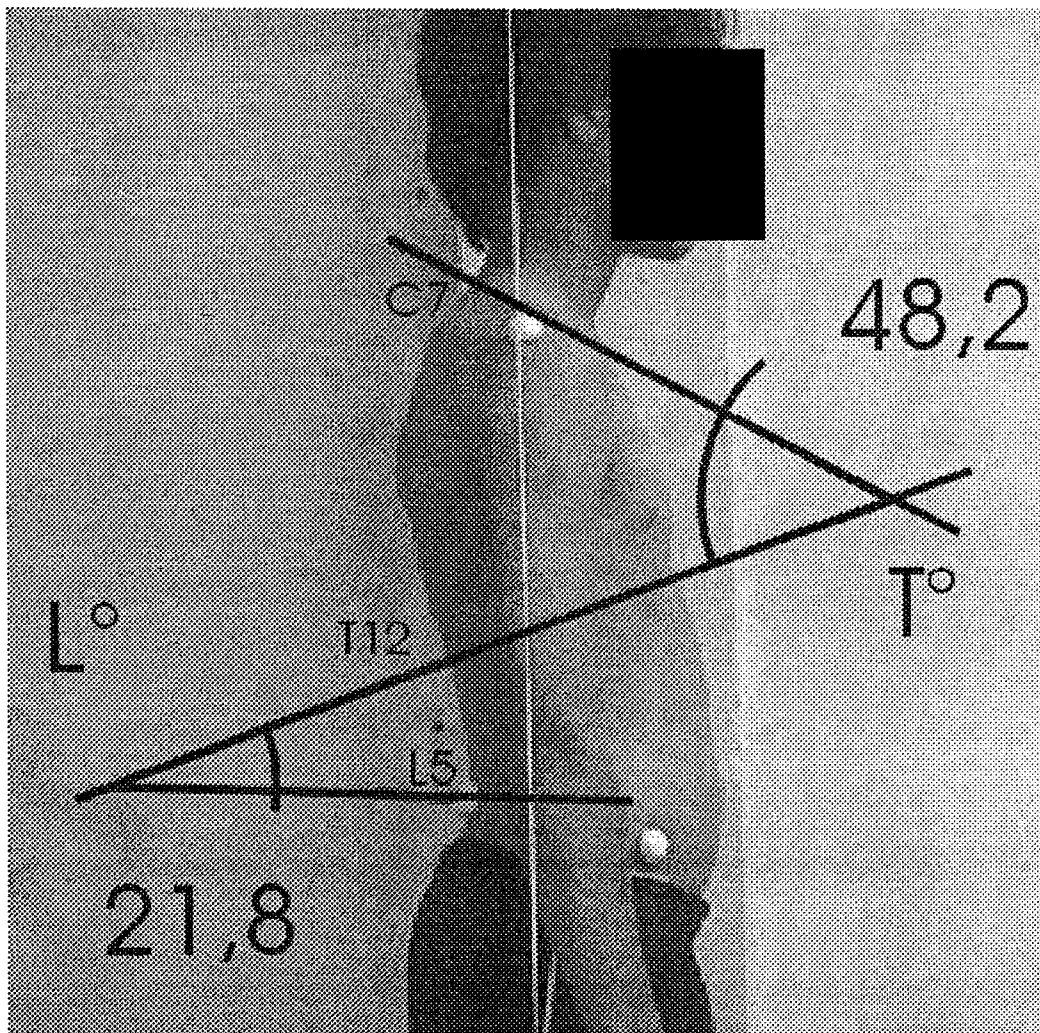
Na vista posterior foram utilizadas etiquetas adesivas circulares de 0.9 cm de diâmetro, aderidas nos processos espinhosos C7, T4, T7, T10, T12, L2, L4 e S2, além das demarcações já descritas dos acrômios e espinha íliaca postero superior direita e esquerda.

3.3.1.1 Determinação dos ângulos torácico e lombar

A demarcação da coluna vertebral para a determinação dos ângulos torácico e lombar, consistiu em 3 pontos, C7, T12 e L5, sobre cada um destes foram aderidas pequenas hastes.

No encontro do prolongamento da haste de C7 e T12, localiza-se o ângulo torácico, na intersecção do prolongamento de T12 e L5, está o ângulo lombar. O tratamento das fotografias, prolongamentos das hastes e seus ângulos, foram realizados através do programa de computador Corel Draw 11, da Microsoft.

FIGURA 4 – DETERMINAÇÃO DOS ÂNGULOS TORÁCICO E LOMBAR



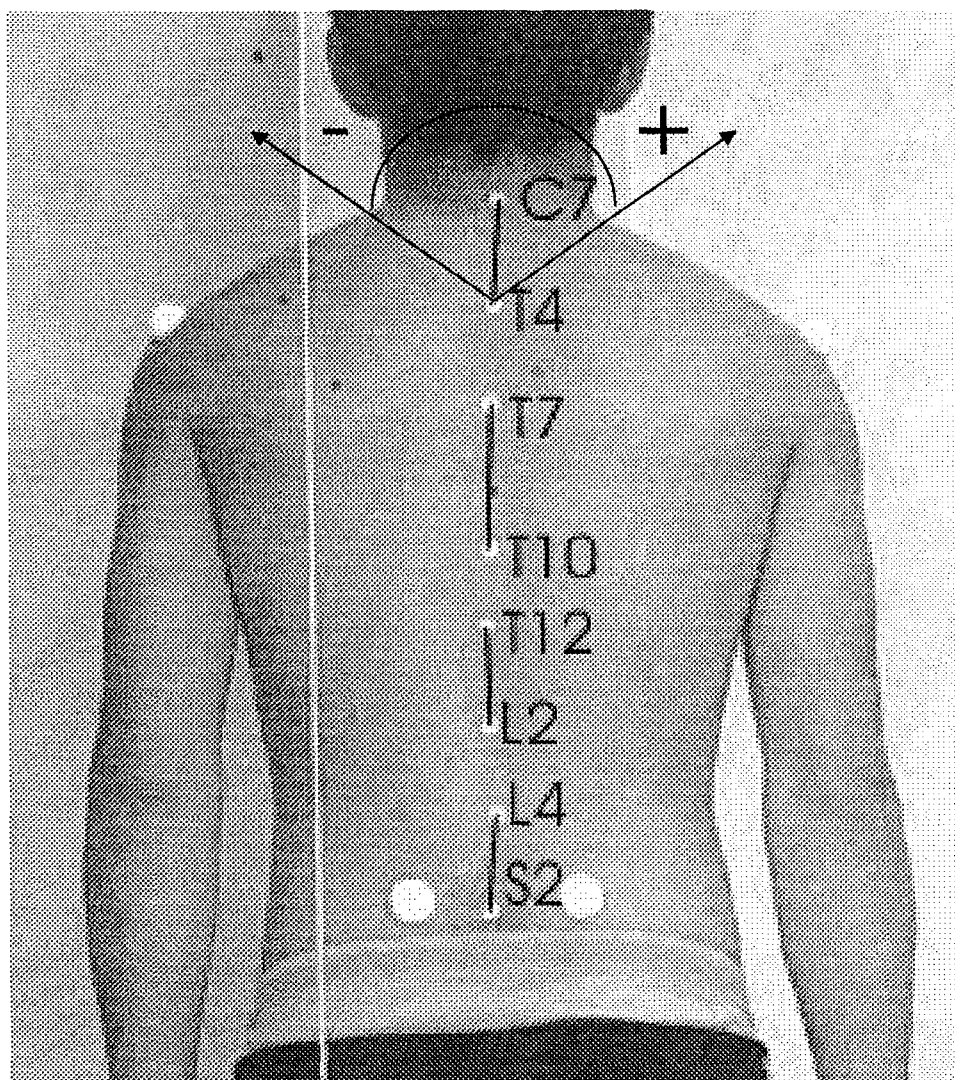
L° = ângulo lombar; T° = ângulo torácico; C7 = sétima vértebra cervical; T12 = décima segunda vértebra torácica; L5 = quinta vértebra lombar.

3.3.1.2 Determinação do ângulo de escoliose

A demarcação da coluna para a determinação do ângulo de escoliose consistiu em 8 pontos, C7, T4, T7, T10, T12, L2, L4 e S2. Foi traçada uma linha reta unindo os processos C7

à T4, T7 à T10, T12 à L2 e L4 à S2, cada reta traçada foi relacionada ao fio de prumo, definindo ângulos das regiões da coluna divididas em cervical, torácica superior, torácica inferior e lombar respectivamente. O ângulo com inclinação para a direita será considerado positivo (+), com inclinação para esquerda negativo (-), e zero o quando não existir inclinação. O tratamento das fotografias, prolongamentos dos pontos e seus ângulos, foram realizados através do programa de computador Corel Draw 11, da Microsoft.

FIGURA 5 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE ESCOLIOSE

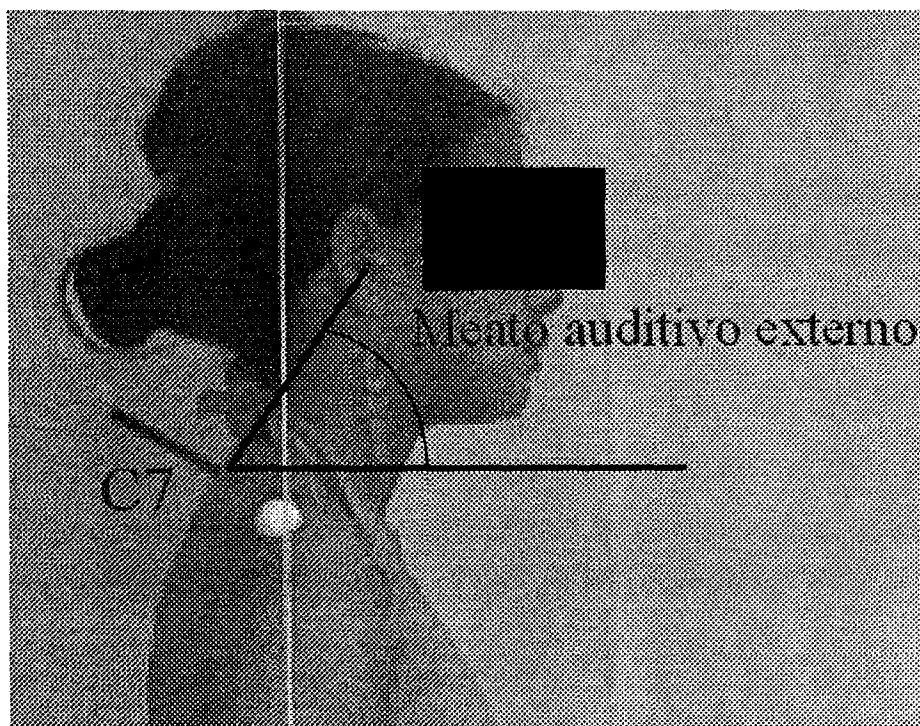


C7 = sétima vértebra cervical; T4 = quarta vértebra torácica; T7 = sétima vértebra torácica; T10 = décima vértebra torácica; T12 = décima segunda vértebra torácica; L2 = segunda vértebra lombar; L4 = quarta vértebra lombar; S2 = segunda vértebra do sacro.

3.3.1.3 Determinação do ângulo de projeção da cabeça

O ângulo da projeção da cabeça, foi determinado a partir do centro do meato auditivo externo até a projeção do ponto demarcado com etiqueta e haste em C7, em relação à horizontal. O tratamento das fotografias, prolongamentos dos pontos e seus ângulos, foram realizados através do programa de computador Corel Draw 11, da Microsoft.

FIGURA 6 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE PROJEÇÃO DE CABEÇA

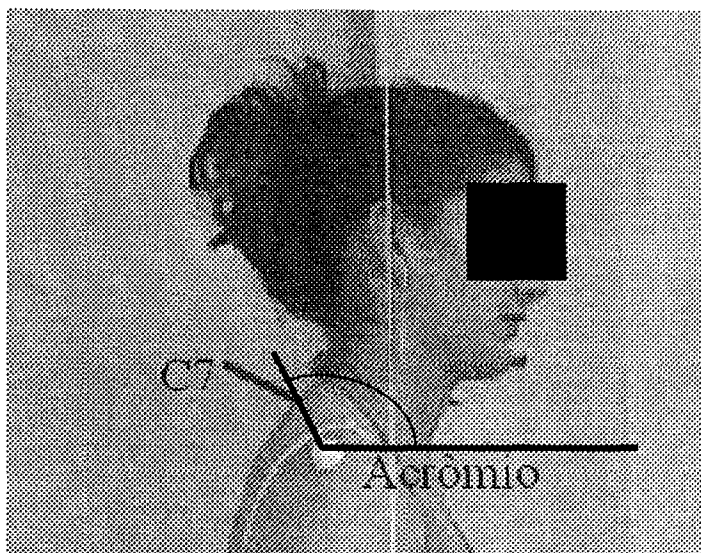


C7 = sétima vértebra cervical.

3.3.1.4 Determinação do ângulo de protusão de ombro

A determinação do ângulo de protusão de ombro, foi demarcada com o prolongamento do ponto em C7, até a demarcação do acrômio, em relação à horizontal. O tratamento das fotografias, prolongamentos dos pontos e seus ângulos, foram realizados através do programa de computador Corel Draw 11, da Microsoft.

FIGURA 7 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE PROTUSÃO DE OMBRO

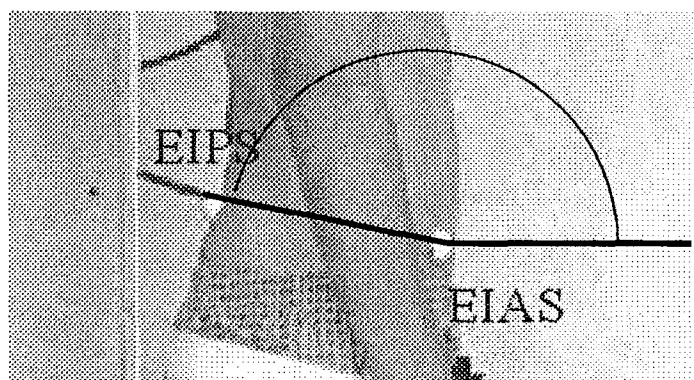


C7 = sétima vértebra cervical.

3.3.1.5 Determinação do ângulo de inclinação pélvica

Para determinar o ângulo de inclinação pélvica, é traçada uma linha reta unindo os pontos dos processos da espinha ilíaca postero superior com a espinha ilíaca antero superior, em relação à horizontal. O tratamento das fotografias, prolongamentos dos pontos e seus ângulos, foram realizados através do programa de computador Corel Draw 11, da Microsoft.

FIGURA 8 – DETERMINAÇÃO DO ÂNGULO DE INCLINAÇÃO PÉLVICA

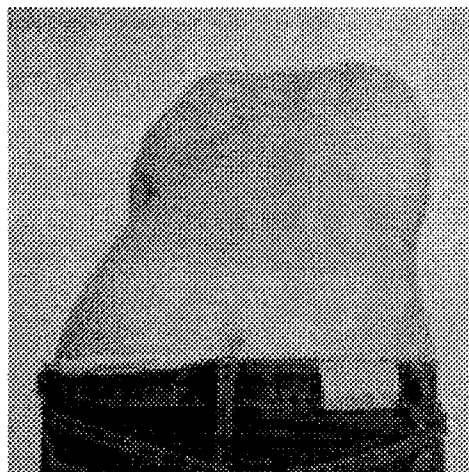


EIPS = espinha ilíaca postero superior; EIAS = espinha ilíaca antero superior.

3.3.2 Teste de Adams

No teste de Adams ou teste de flexão anterior do tronco, o avaliado, sem camisa ou com vestimentas adequadas ao teste, permanece com os pés juntos e joelhos estendidos. A seguir, faz uma flexão do tronco para frente, com os braços pendentes; o avaliador, por trás, irá observar se há acentuação da escápula ou das costelas; a proeminência ou gibosidade de um lado da coluna indica possibilidade de escoliose, do mesmo lado (MIRANDA, 2003). Essa posição de flexão anterior de tronco com o paciente em posição ortostática parece produzir a acentuação da deformidade na superfície do tronco, que é associada a uma deformidade vertebral subjacente em pacientes com escoliose. O aparente aumento da proeminência da deformidade na superfície do tronco durante a flexão anterior é a base do teste de avaliação, recomendado pela Sociedade de Pesquisas em Escoliose e usado extensivamente por todo o mundo (DICKSON e LEATHERMAN, 1988, *apud* FERRIANI *et al*, 2000).

FIGURA 9 – TESTE DE ADAMS



TAVARES *et al* (2001).

4 RESULTADOS

Este capítulo visa apresentar os resultados obtidos da avaliação postural e análise dos ângulos torácico, lombar, projeção da cabeça, protusão de ombro e inclinação pélvica no plano sagital, no plano posterior os resultados obtidos a partir do ângulo da escoliose e do teste de Adams.

4.1 PLANO SAGITAL

A determinação dos ângulos torácico e lombar, valores apresentados na tabela 1, e ângulos de projeção de cabeça, protusão de ombro e inclinação pélvica, com valores apresentados na tabela 2. Foram determinados a partir de fotografias digitais, no plano sagital lado direito.

TABELA 1 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ÂNGULOS TORÁCICO E LOMBAR ENCONTRADOS EM INDIVÍDUOS DE AMBOS OS SEXOS.

Sexo	Ângulo Torácico	Ângulo Lombar
Masculino (n = 39)*	48,8 ± 11,4	23,7 ± 16,8
Feminino (n = 39)*	46,7 ± 17,1	27,1 ± 16,4

*Valores expressos em graus.

TABELA 2 – MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ÂNGULOS DE PROJEÇÃO DE CABEÇA, PROTUSÃO DE OMBRO E INCLINAÇÃO PÉLVICA EM INDIVÍDUOS DE AMBOS OS SEXOS.

Sexo	Projeção de Cabeça	Protusão de Ombro	Inclinação Pélvica
Masculino (n = 39)*	55,0 ± 11,8	134,2 ± 37,2	163,2 ± 12,0
Feminino (n = 39)*	51,8 ± 10,9	131,5 ± 39,0	166,4 ± 9,3

*Valores expressos em graus.

4.2 PLANO POSTERIOR

A determinação do ângulo de escoliose foi feita a partir de fotografias digitais, no plano posterior, dividindo a curvatura em região cervical (C7 à T4), torácica superior (T4 À T10), torácica inferior(T10 à L2) e lombar (L2 à S2). Os ângulos com desvio em relação à coluna para a esquerda, serão denominados negativos (-), quando o desvio ocorrer para direita serão denominados positivos (+), caso não ocorra desvio, o ângulo é zero.

TABELA 3 – ÂNGULOS MÉDIOS E MAIOR ÂNGULO DA ESCOLIOSE NAS CURVATURAS CERVICAL, TORÁCICA SUPERIOR, TORÁCICA INFERIOR E LOMBAR, EM AMBOS OS SEXOS.

Curvatura		Cervical		Torácica Superior		Torácica Inferior		Lombar	
		Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.	Esq.	Dir.
Masc	Média*	-0,9	+1	-0,6	+0,6	-0,5	+1,1	-0,9	+0,8
	Maior ângulo*	-4,2	+7,1	-3,2	+4,3	-5,4	+5,4	-3,9	+5
Fem	Média*	-0,8	+1	-0,8	+1,2	-0,5	+0,9	-0,7	+0,6
	Maior ângulo*	-5,5	+6,9	-4,2	+5,9	-4,8	+4,1	-5,4	+3,5

*Valores expressos em graus.

4.3 TESTE DE ADAMS

O teste de Adams ou teste de flexão anterior de tronco, detectou a gibosidade associada à escoliose em 11 sujeitos, 6 do sexo masculino e 5 do sexo feminino. Uma leve proeminência na região torácica com inclinação para direita foi encontrada em 5 meninos. Apenas 1 sujeito apresentou uma leve deformidade na inclinação esquerda da curvatura torácica.. Nas meninas a gibosidade também ocorreu na região torácica, sendo que 1 indivíduo apresentou uma pequena proeminência com inclinação para esquerda e 4 sujeitos apresentaram no lado direito outra leve variação.

5 DISCUSSÃO

O principal objetivo deste estudo foi diagnosticar a incidência de desvios posturais em escolares da rede pública de ensino da cidade de Curitiba. A prevenção do surgimento e seu tratamento precoce inibem ou ao menos diminuem as chances do desenvolvimento de alterações nas curvaturas fisiológicas da coluna vertebral, associada a alterações na biomecânica postural global, ocasionam sérios problemas para a saúde, como dores e limitações (KENDALL, McGREARY e PROVANCE, 1995).

5.1 PLANO SAGITAL

No plano sagital, as alterações posturais mais comuns são a acentuação das curvaturas da cifose torácica e da lordose lombar. Nas avaliações não foram encontradas diferenças significantes nos ângulos torácico e lombar, em relação à idade e sexo dos sujeitos avaliados. Existe alta associação entre ângulos elevados de curvatura da cifose e lordose com o aumento da frequência de dores nas costas (WOJTYS *et al*, 2000).

Em estudo realizado em 121 crianças saudáveis entre 5-19 anos através de radiografia encontrou uma média de 33° no ângulo torácico, com amplitude de 17 a 51° através de radiografia, definindo como padrão de normalidade valores entre 20 a 50° (BOSEKER *et al*, 2000). Os valores encontrados estão dentro desta amplitude, com exceção de 34 escolares, 13 do sexo masculino, com amplitude de 50.7 a 62.4°, e 21 do sexo feminino, com amplitude de 50.3 a 63.7°. Totalizando, 34 sujeitos apresentaram um ângulo torácico acentuado, possuindo dessa forma um aumento da curvatura cifótica. A maior incidência em meninas provavelmente é devido a fatores maturacionais, como o desenvolvimento das mamas, gerando dificuldades tanto posturais quanto emocionais de adaptação corporal.

Um estudo em 100 radiografias da coluna de crianças normais entre 5-10 anos, apresentou o ângulo lombar com valor médio de 53°, com amplitude de 30° a 72° (ARAÚJO e FAZZI, 1988). Os resultados encontrados não correspondem com a média do autor, devido ao uso de radiografias da coluna, que possuem uma precisão diferenciada em relação ao método fotográfico empregado. Entretanto, também através de estudos radiológicos, foi determinada uma média de 42°, com amplitude de 10 a 67° para o ângulo lombar (FARFAN

et al, 1972, *apud* ARAÚJO E FAZZI, 1988), apresentando uma média acima da encontrada nos escolares, apesar de oferecer uma amplitude maior.

Os demais ângulos analisados no plano sagital, projeção de cabeça, protusão de ombro e inclinação pélvica, são importantes para ajudar a visualizar a postura em conjunto. Mas não houve diferenças relevantes entre os ângulos analisados por sexo e idade, tanto as médias quanto as amplitudes ficaram com valores muito próximos.

Em relação ao ângulo de projeção de cabeça, apenas 5 alunos apresentaram uma alteração acima do normal, com 62° de projeção, sendo destes 3 meninos e 2 meninas, entre 62.7° e 66.8°, apresentando alterações pouco acima do normal. Um total de 31 indivíduos apresentaram o ângulo de protusão de ombros acima do 131°, considerando acima desse valor como protusão (BRAUN e AMUNDSON, 1988 *apud* MIRANDA, 2003), destes 15 são meninos e 16 meninas, entre 133.8° e 171.4°, com valores consideravelmente acima do proposto como normal. A inclinação pélvica obteve valores muito próximos entre os sexos, gerando uma média geral de 167.8°, sendo que a maior parte dos ângulos acima dessa média são decorrentes de meninas, 11, contra apenas 3 meninos.

5.2 PLANO POSTERIOR

No plano posterior, a escoliose é considerada a alteração postural mais comum, sua identificação na infância e na adolescência é fundamental para prevenção e tratamento desse grave problema postural. A evolução da escoliose na criança é possível enquanto houver crescimento vertebral remanescente na coluna (CAILLIET, 1977 *apud* KNOPLICH, 1985), ocorrendo sobretudo nos estirões do crescimento, enquanto não terminar essa fase para os portadores de escoliose, grande é o risco de agravamento da deformidade (BIENFAIT e SANTOS, 2002).

A curvatura da coluna vertebral foi dividida em cervical, torácica superior, torácica inferior e lombar, para realizar os cálculos e localização do ângulo escoliótico. Os sujeitos avaliados apresentaram valores de médias muito próximas, embora a variação dos ângulos tenha sido em alguns casos mais afastada. A escoliose será determinada nos sujeitos que apresentaram ângulo de Cobb superior a 5° (JAREMKO *et al*, 2002), com variação de 5.4° a 7.1°, no total de 6 indivíduos, 2 meninos e 4 meninas, apresentaram 9 alterações, 5 na região torácica, 2 na região cervical e 2 na região lombar. O tratamento com exercícios corretivos se

aplica principalmente em indivíduos com ângulo de Cobb até 15°, de 15° a 40° é utilizado o colete corretivo, de 40° 60° também colete, mas com opção de cirurgia reparadora, acima de 60°, apenas cirurgia (KNOPLICH, 1985).

5.3 TESTE DE ADAMS

O teste de Adams ou de flexão anterior de tronco, apresenta inúmeras vantagens, principalmente sua agilidade e praticidade de execução, oferecendo bons resultados se bem aplicado. A avaliação de escolares usando um teste simples, parece ser um efetivo meio para a precoce detecção e acompanhamento de escoliose e outras deformidades vertebrais. No teste realizado, foram detectados 11 indivíduos com leve gibosidade, incluso neste grupo estão 6 sujeitos com ângulo de Cobb superior a 5°.

6 CONCLUSÃO

Foram avaliados 78 alunos de ambos os sexos da rede pública de ensino fundamental, destes apenas 21 (27%) sujeitos não apresentaram nenhum tipo de alteração postural, aumento da cifose e lordose, escoliose, projeção de cabeça, protusão de ombro, inclinação de quadril e presença de gibosidade no teste de Adams. Dentre os outros 57 (73%) alunos, a maior incidência foi de curvatura acentuada de cifose, 34 afetados.

Os protocolos utilizados são interessantes para a detecção de alterações posturais, além do baixo custo. Podendo assim permitir avaliações posturais mais freqüentes nas escolas públicas, estabelecendo um acompanhamento contínuo no crescimento e desenvolvimento postural saudável dos alunos.

Um trabalho de orientação aos professores da rede pública de ensino sobre a importância da profilaxia e prevenção das dores nas costas, devido a posturas pobres, teria um grande efeito na redução de alterações posturais no adulto. Concomitantemente, seria necessário conscientizar os profissionais da educação física sobre a importância da detecção precoce de alterações posturais, principalmente se considerarmos o enorme potencial adaptativo das estruturas relacionadas à postura durante o período de crescimento. Este período é o mais eficaz para qualquer intervenção, sendo possível corrigir e realinhar alterações posturais (LAPIERRE, 1982 *apud* BRACCIALLI e VILARTA, 2000).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, M. A.; HUTTON, W. C. The effect of posture on the lumbar spine. **The Journal of Bone Joint Surgery**. v. 67, n. 4, 1985.

ADAMS, M. A.; DOLAN, P. Recent advances in lumbar spinal mechanics and their clinical significance. **Clinical Biomechanics**. v. 10, n. 1, p 3-19, 1995.

AHONEN, J.; LAHTINEN, T.; SANDSTRON, M.; POGLIANI, G.; WIRHED, R. **Kinesiología y anatomía aplicada a la actividad física**. 1ª ed. Espanha: Paidotribo, 1996.

ARAÚJO, F. R. C.; FAZZI, A. Valor do ângulo da lordose lombar e do ângulo lombossacro na criança. **Revista Brasileira de Ortopedia**. v. 23, n. 9, p. 265-271, 1988.

BIENFAIT, M.; SANTOS, A. Escoliose, calamidade tão desconhecida. **Revista Fisioterapia da Universidade da cidade de São Paulo**, p. 53-63, 2002.

BOSEKER, E. H.; MOE, J. H.; WINTER, R. B.; KOOP, S. E. Determination of normal thoracic kyphosis: a roentgenographic study of 121 normal children. **Journal of Pediatric Orthopaedics**. v. 20, p. 796-798, 2000.

BRACCIALLI, L. M. P.; VILARTA R. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais. **Revista Paulista de Educação Física**. v. 14, p. 16-28, 2000.

BUSQUET, L. **Las cadenas musculares: lordosis, cifosis, escoliosis e deformaciones torácicas**. 4ª ed. Espanha: Paidotribo, 2000.

CASTRO, S. V. de. **Anatomia fundamental**. 3ª ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

CLEMENTE, C. D. **Anatomy of the human body: Gray's anatomy**. 13ª ed. Williams & Wilkins. 1984.

DOLAN, P.; ADAMS, M. A. Recent advances in lumbar spinal mechanics and their significance for modelling. **Clinical Biomechanics**. v. 16, n. 1, p. 8-16, 2001.

FERRIANI, M. G.; CANO, M.; CANDIDO, G.; KANCHINA, A. Levantamento epidemiológico dos escolares portadores de escoliose da rede pública de ensino de 1º grau no município de Ribeirão Preto. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 2, n. 1, 2000. Disponível em: <<http://www.fen.ufg.br/revista>> Acesso em: 10 agosto 2003.

FREIDEL, K.; PETERMANN, F.; REICHEL, D.; STEINER, A.; WARSCHBURGUER, P.; WEISS, H. R. Quality of life in women with idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 27, n. 4, p. E87-E91, 2002.

GILAD, I.; TICHAUER, E. R. Spinal geometry during lifting tasks. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 23, p. 307-318, 1999.

GRAF, M.; GUGGENBUHL, U.; KRUEGER, H. An assessment of seated activity and posture at five workplaces. **International Journal of Industrial Ergonomics**. v. 15, p. 81-90, 1995.

HAY, J. G.; REID, J. G. **As bases anatômicas e mecanismos do movimento humano**. São Paulo: PHB, 1985.

JAREMKO, J. L.; PONCET, P.; RONSKY, J.; HARDER, J.; DANSEREAU, J.; LABELLE, H.; ZERNICKE, R. Indices of torso asymmetry related to spinal deformity in scoliosis. **Clinical Biomechanics**. v. 17, p. 559-568, 2002.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana**. São Paulo: Manole, 1980.

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

KNOPLICH, J. **A coluna vertebral da criança e adolescente**. São Paulo: Panamed, 1985.

LEHMKUHL, L. D.; WEISS, E. L.; SMITH, L. K. **Cinesiologia clínica de Brunnstrom**. 5^a ed. São Paulo: Manole, 1997.

LENGSFELD, M.; FRANK, A.; VAN DEURSEN, D. L.; GRISS, P. Lumbar spine curvature during office chair sitting. **Medical Engineering & Physics**. v. 22, p. 665-669, 2000.

MIRANDA, E. **Bases de anatomia e cinesiologia**. 4^a ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.

MURPHY, S.; BUCKLE, P. The use of the portable ergonomic observation method (PEO) to monitor the sitting posture of schoolchildren in the classroom. **Applied Ergonomics**, 2001.

NAULT, M.; ALLARD, P.; HINSE, S.; LE BLANC, R.; CARON, O.; LABELLE, H.; SADEGHI, H. Relations between standing stability and body posture parameters in adolescent idiopathic scoliosis. **Spine**, v. 27, n. 17, p. 1911-1917, 2002.

PRESCHER, A. Anatomy and pathology of aging spine. **European Journal of Radiology**. v. 27, p. 181-195, 1998.

RASCH, P. J.; BURKE, R. K. **Cinesiologia e anatomia aplicada**. 5^a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977.

RATTI, N.; PILLING, K. Back pain in the workplace. **British Journal of Rheumatology**. v. 36, p. 260-264, 1997.

TAVARES, A. R. A.; FEITOSA, E. L.; BEZERRA, L. M. M. Proposta da implantação do fisioterapeuta na escola face a alterações posturais. **Revista Coluna Fisioterápica**, vol. 1, n 1, p. 18-21, 2001.

SANTA MARIA, A. S. L. **Aspectos metodológicos para determinação de cargas internas na coluna vertebral**. São Carlos, 2001. 105 f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos / Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto / Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo.

SCHWAB, F. J.; SMITH, V. A.; BISERNI, M.; GAMEZ, L.; FARCY, J. C.; PAGALA, M.P. Adult scoliosis: A quantitative radiographic and clinical analyses. **Spine**, v. 27, n. 4, p. 387-393, 2002.

SHAO, Z.; ROMPE, G.; SCHILTENWOLF, M. Radiographic changes in the lumbar intervertebral discs and lumbar vertebrae with age. **Spine**. v. 27, n. 3, p. 263-268, 2002.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE REUMATOLOGIA. Disponível na página de Internet em: <<http://www.reumatologia.com.br>> Acesso em: 10 de fevereiro de 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Sistema de Bibliotecas. **Normas para apresentação de documentos científicos**. Curitiba, ed. da UFPR, v. 2 e 6, 2000.

WOJTYS, E. M.; ASHTON-MILLER, J. A., HUSTON, L.; MOGA, P. J. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. **The American Journal of Sports Medicine**. v. 28, n. 4, p. 190-199, 2000.