

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Vidal Perez

**A INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO E DA MOCHILA ESCOLARES NOS
DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação de Mestrado

Florianópolis
2002

Vidal Perez

**A INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO E DA MOCHILA ESCOLARES NOS
DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina
com o requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em
Engenharia de Produção

Orientadora: Prof^a Ana Maria Benciveni Franzoni, Dr.

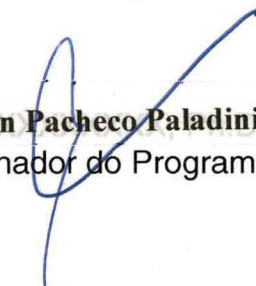
Florianópolis
2002

Vidal Perez

**A INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO E DA MOCHILA ESCOLARES NOS
DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

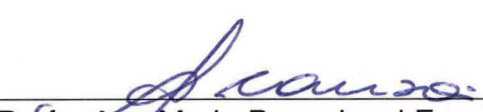
Esta dissertação foi julgada e aprovada para a
obtenção do grau de Mestre em Engenharia de
Produção no Programa de Pós-Graduação em
Engenharia da Produção da
Universidade de Santa Catarina

Florianópolis, 30 de agosto de 2002.



Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do Programa

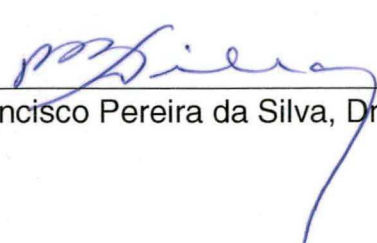
Banca Examinadora



Profa. Ana Maria Benciveni Franzoni, Dra.
Orientadora



Profa. Sonia Maria Pereira, Dra.



Prof. Francisco Pereira da Silva, Dr.

Para Mara, minha esposa e companheira,
cuja solidariedade e desprendimento ao longo do tempo
me proporcionaram a devida tranqüilidade
para enfrentar os percalços desta caminhada.
E, sobretudo, porque me ensinou o que é o amor;

Para Fabian e Raphael, amados filhos, por todo
o tempo que deixei de vê-los crescer.

Agradecimentos

A Deus, pela vida e as oportunidades proporcionadas, causa e substância de tudo.

À minha Mãe por ter me dado a oportunidade da vida e ao meu Pai (in memoriam) que sempre lutou, para dar aos seus filhos, o estudo para um futuro com dignidade

À Universidade Federal de Santa Catarina por oportunizar meu crescimento, pelas condições oferecidas e pelos ensinamentos proporcionados pelo seu corpo docente.

Ao Centro Federal Tecnológico do Paraná (CEFET) que, através de seus recursos humanos, muito contribuiu na construção desta pesquisa.

À Prof^a Ana Maria Franzoni, cuja orientação, mesmo à distância, mostrou-se contínua e segura. Sua dedicação, ética e criatividade é motivo para mim de grande orgulho e admiração pelo acompanhamento, dedicação e competência na orientação e contribuição na realização deste trabalho. Mais que uma orientadora, um exemplo de conduta construtivista, pela paciência e confiança em mim.

Aos profissionais do Colégio Estadual Pinheiro do Paraná, pela colaboração e pelo apoio para a conclusão deste trabalho.

Aos companheiros de Mestrado, pelo apoio nas horas difíceis.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*"Se desejas plantar para um ano, semeia grão.
Se pretendes colher para uma década, planta uma árvore.
Mas se quiseres plantar para uma vida, educa teu povo, educa o homem".
(Kuan-Tzu)*

Resumo

PEREZ, Vidal. **A INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO E DA MOCHILA ESCOLARES NOS DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Esta pesquisa aborda as diferentes disfunções músculo-esqueléticas, em crianças e adolescentes, que podem advir pelo uso da mochila escolar com excesso de peso associado ao mobiliário escolar inadequado, presente nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, bem como ações preventivas para minimizar e/ou evitar tais lesões. O transporte contínuo de peso sobre os ombros e o desconforto do mobiliário escolar levam o aluno a constantes mudanças de posições quando se encontra em sala de aula, induzindo-o a posturas variadas, muitas vezes prejudiciais a seu sistema esquelético. Estas mudanças freqüentes de postura prejudicam a concentração do aluno, por conseguinte o processo ensino-aprendizagem. Nessa perspectiva, foi realizada pesquisa com profissionais da saúde e professores de educação física para detectar quais as disfunções mais apresentadas e, a partir desse ponto, definir ações que poderão ser desenvolvidas dentro e fora das escolas, prevenindo dessa forma, os males de coluna em crianças e adolescentes, buscando melhoria no rendimento das atividades didático-pedagógicas, assim como em sua saúde.

Palavras-chave: Mobiliário escolar, mochila escolar, coluna vertebral.

Abstract

PEREZ, Vidal. **A INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO E DA MOCHILA ESCOLARES NOS DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**. 2002 Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

This research is about the different children and teenager`s muscle-skeletal disorder, that may occur by the use of overweight school backpack, associated to inadequated school furniture, present in Elementary and High School, as well as prevented actions in order to reduce and / or avoid such lesions. The continuously act of carrying weight on the shoulders and uncomfortable school furniture induce the student to change position frequently during the classes, what leads to different postures, many times harmful to the skeletal system. These frequently postures`change damage the student attention (concentration) and the learning-teaching process as well. In this way, this research was realized with health professionals and physical education teachers in order to discover the most common disorders presented, and from this point on, define actions that can be developed inside and outside of school, preventing somehow, the skeletal discases in children and teenagers, looking towards on increase of didatic-pedagogical activities, and also in their health.

Key-word: school furniture, school backpack, spine

Sumário

Lista de Figuras	10
Lista de abreviaturas, siglas e símbolos	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Origem do Trabalho	13
1.2 Objetivos do Trabalho.....	15
1.2.1 Objetivo Geral	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Justificativa e Importância do Trabalho	15
1.4 Estrutura do Trabalho	18
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	19
2.1 Considerações Iniciais	19
2.2 Coluna Vertebral	20
2.2.1 Deformações músculo-esqueléticas da coluna vertebral	26
2.2.1.1 Escoliose.....	27
2.2.1.2 Lordose.....	30
2.2.1.3 Cifose.....	30
2.2 Mochila Escolar.....	31
2.3 Mobiliário Escolar	34
3 ESTUDO DE CASO.....	40
3.1 Tipo de Pesquisa.....	40
3.2 População e Amostra.....	40
3.3 Coleta de Dados	41
3.4 Resultados e Discussões	41
4. AÇÕES PARA SE EVITAR DISTÚRBIOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS OCASIONADOS PELO MOBILIÁRIO E MOCHILA ESCOLARES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.....	51
4.1 Considerações Gerais	51
4.2 Pais	52
4.3 Escola	54

4.3.1 Educação Física.....	56
4.4 Órgãos mantenedores das escolas/fabricantes de mobiliário escolar	58
5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	61
5.1 Sugestões para trabalhos futuros	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
APÊNDICE 1 – Questionário.....	68

Listas de Figuras

Figura 01: Vista lateral da CV	21
Figura 02: Vista posterior da CV	21
Figura 03: Estrutura da CV – discos intervertebrais	22
Figura 04: A rede neural	23
Figura 05: Posição ereta-normal	25
Figura 06: Inclinação lateral	25
Figura 07: Flexão	25
Figura 08: Extensão	25
Figura 09: Rotação	25
Figura 10: Curvaturas da CV.....	27
Figura 11: Escoliose estrutural	28
Figura 12: Escoliose não estrutural (postural)	29
Figura 13: Maneira de carregar a mochila.....	33
Figura 14: Postura assimétrica.....	34
Figura 15: Postura simétrica	34
Figura 16: Distensão ligamentar.....	35
Figura 17: Mobiliário Escolar.....	36
Figura 18: Aluno com estatura baixa	37
Figura 19: Aluno com estatura alta.....	37
Figura 20: A escrivaninha alta.....	37
Figura 21: A escrivaninha baixa	37
Figura 22: Esquema da CV na posição sentada.....	39
Figura 23: Posição instintiva de proteção do corpo contra a dor.....	39
Figura 24: Estrutura dos ossos da bacia, responsáveis pelo suporte do peso corporal, na posição sentada	39
Figura 25: Mobiliário escolar mal dimensionado causa disfunção músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes.....	42
Figura 26: Disfunções mais frequentes na CV pelo mobiliário escolar mal dimensionado	43
Figura 27: O longo tempo de permanência sentado: causa de disfunção na CV	43

Figura 28: Disfunções musculoesqueléticas mais frequentes na CV ocasionadas pelo longo tempo de permanência sentado.....	44
Figura 29: Adolescentes da mesma faixa etária, com estaturas diferentes, utilizando o mesmo mobiliário, correm o risco de apresentarem disfunções na CV.....	45
Figura 30: O uso da mochila para transporte de material escolar é causa de disfunção na CV	45
Figura 31: Disfunções mais frequentes na CV apresentadas pelo uso da mochila para transporte de material escolar	46
Figura 32: Média de peso em porcentagem possível de ser transportada por criança ou adolescente.....	47
Figura 33: As alterações posturais na idade escolar podem contribuir para os males da coluna na idade adulta	47
Figura 34: Forma ideal de carregar o material escolar	48
Figura 35: Interferência do transporte de peso na formação músculo-esquelética da criança e do adolescente, no "estirão do crescimento"	49
Figura 36: Profissionais habilitados em uma escola para desenvolver ações preventivas de lesões músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes	50
Figura 37: Utilização de ginástica laboral como prevenção de distúrbios CV.....	50
Figura 38: Como carregar a mochila	55
Figura 39: Simetrógrafo caseiro	57
Figura 40: A utilização de prancheta inclinada estimula a boa postura.....	58
Figura 41: Cadeira ajustável com apoio para os pés.....	59
Figura 42: Maneira correta de sentar	60

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos.

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRAVEST	Associação Brasileira do Vestuário
CV	Coluna Vertebral
EEUU	Estados Unidos da América
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
RPG	Reeducação Postural Global

1 INTRODUÇÃO

1.1 Origem do Trabalho

A postura humana tem sido objeto de estudo biomecânico, uma vez que desvios estruturais e funcionais da atitude causam desequilíbrio no sistema corporal, levando a compensações que podem gerar alterações em suas estruturas e funções.

Durante a puberdade, a coluna vertebral cresce mais rapidamente que os membros. Músculos e tendões nem sempre acompanham o crescimento ósseo. O adolescente leva tempo para acomodar-se com seu corpo novo e, nessa fase de muita introspecção, sensibilidade e até vergonha do corpo é comum uma postura encolhida, um andar desengonçado, uma certa descoordenação nos movimentos. Sabe-se que crianças são mais suscetíveis às alterações posturais, pois encontram-se em 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 adaptações funcionais, conseqüentes do desenvolvimento corporal, emocional e de atividades, podendo levar aos desvios da coluna vertebral, uma vez que a mobilidade é extrema e a postura se adapta às atividades desenvolvidas.

Dentro desse complexo desenvolvimento da criança e do adolescente, está envolvida a educação desses seres. Não se pode querer reduzir a ação educativa apenas à transmissão de informação. O conhecimento e a ação educativa implicam em processos de construção e reconstrução deste conhecimento.

Trata-se de pensar o contexto, o conhecimento e a educação como realidades complexas de pensamento. Assim, a Educação Física está buscando sua identidade como área do conhecimento, de estudo fundamental para a compreensão do ser humano.

A crise de identidade e a crise social que vem passando a disciplina de Educação Física é um aspecto a ser levantado, mas ainda assim, o professor, por sua formação, tem um aspecto social bem definido na comunidade escolar. É aquele indivíduo amigo, capaz de detectar as mais diversas dificuldades apresentadas por seus alunos, seja no campo pessoal, familiar ou físico.

É o professor de Educação Física que detém o conhecimento para orientar, prevenindo o aparecimento de disfunções ou alterações no campo do

desenvolvimento físico da criança causados por má postura em sua fase de crescimento.

Dessa forma, é o professor de Educação Física que observa que o número de queixas de dores nas costas, por crianças e adolescentes, alunos do Ensino Fundamental e Médio se tornou bastante significativa.

Fairbak et al (apud OLIVIER, 1999), em 1984, revelou que, em 446 crianças com idade escolar entre 13 -17 anos, um quarto delas apresentava história de dor nas costas.

O desenvolvimento da criança e do adolescente tem sido alvo de vários outros estudos e constata-se que os paranaenses estão ficando mais altos e mais pesados. De acordo com a endocrinologista pediatra Margaret Boguszewski, especializada em distúrbios do crescimento, essa é uma tendência natural que é registrada em todo o país. Não existe nenhum estudo abrangente que apresente números exatos da altura e do peso médio do brasileiro, mas o crescimento das pessoas, principalmente das mais jovens, pode ser verificado dentro das nossas próprias casas. É só compararmos a altura de nossos avós com as crianças de hoje. "A cada geração, há um aumento de três a quatro centímetros na altura", avalia Margaret (GAZETA DO POVO, 2002)

Apesar do perceptível crescimento dos indivíduos, as indústrias fizeram poucas alterações para atender a essa nova realidade. A Associação Brasileira do Vestuário (Abravest) irá realizar uma pesquisa em todo país para determinar as medidas do corpo dos brasileiros. O estudo está sendo acompanhado pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que irá elaborar uma norma com os resultados obtidos. A indústria não criou produtos que acompanhassem o crescimento da população (GAZETA DO POVO, 2002).

A falta de padronização nos tamanhos compromete a exploração de novos mercados, entre eles o do mobiliário escolar. Se não existe padrão, como comprar um mobiliário escolar se não se sabe se a altura vai ficar boa ou não para determinado aluno?

Este trabalho teve a preocupação de pesquisar problemas ocasionados nos alunos do Ensino Fundamental e Médio, pelo uso de mobiliário escolar inadequado, sempre em desacordo com a anatomia da criança e do adolescente, além do transporte de excesso de peso na mochila escolar, pois ano a ano aumenta a quantidade de livros e cadernos que os alunos levam diariamente às escolas.

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os problemas ocasionados pelo excesso de peso da mochila e pelo uso de mobiliário escolar inadequado com a finalidade de prevenção de lesões músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes do Ensino Fundamental ao Médio.

1.2.2 - Objetivos Específicos

- Identificar, através de bibliografias e dados coletados, o impacto do excesso de peso da mochila escolar e do uso do mobiliário escolar inadequado nas lesões músculo-esqueléticas da coluna vertebral;
- Propor um modelo de prevenção de lesões músculo-esqueléticas em alunos do Ensino Fundamental ao Médio;
- Contribuir para o desenvolvimento do estudo teórico-prático que permita o avanço de pesquisas relacionadas a lesões na coluna vertebral visando a integridade física de alunos do Ensino Fundamental ao Médio.

1.3 Justificativa e Importância do Trabalho

Observando-se o aumento de livros e cadernos que as crianças levam à escola nas suas mochilas e considerando-se o uso do mobiliário escolar inadequado, que a criança utiliza desde o Ensino Fundamental até o Médio, é importante buscar subsídios para explicitar os problemas ocasionados à coluna vertebral, decorrentes de hábitos prejudiciais, postos em prática pelas crianças desde a tenra idade.

Recentemente, a ergonomia tem se interessado cada vez mais pelas atividades de ensino, procurando torná-las mais eficientes. Esse interesse é facilmente justificado, porque é uma atividade que existe no mundo todo e consome boa parcela dos orçamentos governamentais.

Pessoas dos países mais desenvolvidos passam cerca de 20% de suas vidas em salas de aulas. Nos países menos desenvolvidos, essa porcentagem é menor, mas

nem por isto a pesquisa em ergonomia de ensino deixa de ser menos importante, uma vez que as verbas públicas, sendo mais escassas, devem ser aproveitadas com maior eficiência.

A mochila escolar, que aparentemente se propõe a facilitar o transporte do material escolar, na realidade é abusivamente utilizada. Sem o menor critério, aparentando trazer facilidade e conforto no percurso do domicílio à escola para conduzir o material escolar, submete a criança e o adolescente a incalculáveis e sérios desvios de postura, atingindo diretamente a estrutura da coluna vertebral.

Da análise do acima exposto, constatam-se conseqüências malélicas, ocasionadas pelo excesso de peso contido na mochila escolar, principalmente nas primeiras séries do ensino fundamental, provocando alteração de postura, dor lombar e dorsal, hipercifose, cifose, escoliose e contração dos ombros, situações essas que, com o decorrer do tempo, trarão inevitavelmente irreparáveis danos à estrutura da coluna vertebral desses alunos.

Merece especial destaque também a precariedade e inadequação do mobiliário escolar, isto é, as carteiras e cadeiras escolares que, fabricadas em linha de produção e padrão único, não consideram a respectiva faixa etária do desenvolvimento infantil, sendo indistintamente utilizadas do Ensino Fundamental ao Médio, com enorme distorção.

Há também outros problemas que se relacionam com a postura sentada, como: a permanência por períodos prolongados de tempo que pode levar ao aparecimento de dores nas regiões lombar e cervical.

A planificação e o projeto, desenvolvidos atualmente para o mobiliário escolar, obrigam a criança a curvar-se, flexionando ao máximo as costas para frente, inclinando o corpo, provocando o aparecimento da acentuada curvatura da coluna para frente, predispondo o surgimento da cifose (corcunda) e lordose.

O fato de uma criança sentar numa cadeira baixa e/ou usar a mochila inadequadamente, ao longo do tempo, provoca alterações posturais e demais conseqüências acima mencionadas.

A maioria das agressões à coluna ocorre na infância e aos poucos se integra ao modo de agir das pessoas, sendo no decorrer do tempo inevitáveis as conseqüências que poderão surgir e preocupar pessoas predispostas e acometidas pelos males da Coluna.

Segundo GARAVELO (1997):

(...) Se a criança errar na maneira de sentar, carregar mochilas ou dormir, desvios ortopédicos podem aparecer facilmente. Por outro lado como a estrutura óssea ainda é flexível, o tratamento costuma ser mais simples nessa faixa etária. Corrigir hábitos de postura e tratar eventuais problemas ortopédicos nessa idade é fundamental para evitar lesões graves ou até irreversíveis no futuro.

Parafraseando o adágio popular: "De pequenino é que se torce o pepino", procura-se alertar sobre o transporte de peso de material escolar na mochila, que aliado ao uso constante do inadequado mobiliário escolar, prejudica a coluna vertebral.

Rebelatto (1991) aborda a influência e as conseqüências do transporte do material escolar em mochilas, motivando e ocasionando a ocorrência de desvios posturais em estudantes e adolescentes:

Se não forem tomados cuidados, há riscos de que as crianças, com essas agressões diárias à coluna vertebral tenham problemas na formação do osso e dos músculos. As crianças devem carregar, no máximo, pesos iguais à capacidade de seus músculos, de acordo com a idade e o tipo de equipamento (mochila, bolsa, pasta, etc.) que usam para o transporte de carga.

O progresso e os tempos modernos têm proporcionado melhores condições de vida e atividades, entretanto, em contrapartida, surgem, ainda, objetos, bens e mobiliários causadores de conseqüências danosas ao nosso corpo. Nos referimos, especialmente, àqueles que criados para nos oferecer melhoria de nossa estrutura física, atingem diretamente as costas.

A dor nas costas significa, em outras palavras, uma coluna maltratada, decorrente de postura errada que provoca alterações das vértebras e causa dores.

As atividades desenvolvidas na postura sentada ocupam um grande período de tempo dentro da jornada escolar. O fato de uma criança permanecer sentada em uma cadeira mal dimensionada, por períodos de tempo prolongados, pode levar ao aparecimento de dores na região lombar.

O mobiliário escolar atualmente utilizado, com carteiras e cadeiras diametralmente inadequados à criança, cuja fabricação ocorre em grande quantidade, torna precária a qualidade de uso.

A condição do mobiliário usado pela criança é importante e deve adequar-se à atividade e ao tamanho da criança. Nas escolas o mobiliário é único e atende a todas as idades, do Ensino Fundamental ao Médio, não oferecendo o conforto necessário para o tempo de atividade exigido, obrigando a criança a contorcer-se e

esticar-se, utilizando-se de má postura, tendo os músculos que agüentar tudo isso, alterando conseqüentemente o desenvolvimento e a postura normal da criança.

1.4 Estrutura do Trabalho

Este trabalho será estruturado em 5 capítulos, assim distribuídos:

Capítulo I – Neste capítulo são apresentados: a origem e a importância do trabalho, os objetivos e a justificativa.

Capítulo II – Este capítulo apresenta a fundamentação teórica sobre a estrutura da coluna vertebral, suas curvaturas e lesões sofridas quando não "utilizada" de modo adequado, bem como contempla o "mobiliário escolar" hoje presente nas escolas do Ensino Fundamental e Médio e a "mochila" utilizada para transporte de material escolar destes mesmos alunos, suas características e deficiências, suas possíveis alterações visando o bem estar e a saúde dessas crianças e adolescentes.

Capítulo III – Apresenta o estudo de caso com as questões metodológicas utilizadas no presente trabalho – pesquisas com profissionais da saúde e professores de educação física as quais nortearam a conclusão deste estudo.

Capítulo IV – São apresentadas neste capítulo as ações para prevenir lesões músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes, alunos do Ensino Fundamental e Médio, a partir de sugestões para a modificação do mobiliário escolar e transporte do material escolar necessário para as atividades pedagógicas, além de mostrar o trabalho do professor de educação física enquanto profissional da educação lutando para a melhoria da qualidade de vida de crianças e adolescentes.

Capítulo V – Este mostra as conclusões do trabalho a partir das pesquisas realizadas e recomendações para futuros trabalhos que venham a contribuir para o desenvolvimento de ações com a finalidade de prevenir futuras lesões na coluna vertebral.

Por último, apresentam-se a bibliografia e os apêndices.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Considerações Iniciais

Durante a evolução da raça humana, a partir dos pré-hominianos, a passagem da posição quadrúpede para a posição bípede, levou à retificação e depois inversão da curvatura da coluna lombar, inicialmente côncava para diante. (KAPANJI, 1990)

A partir dessa evolução a coluna vertebral passou a ser considerada o pilar central do tronco tendo que conciliar dois imperativos mecânicos contraditórios: a rigidez e a elasticidade. Ela pode fazê-lo graças a sua estrutura fixada.

Sendo uma peça muito delicada, a coluna vertebral está sujeita a diversas deformações. Essas podem ser congênitas ou adquiridas durante a vida, por diversas causas, como esforço físico, má postura no trabalho, deficiência da musculatura de sustentação, infecções e outras.

Os problemas da coluna, em geral devem ser detectados o mais precocemente possível, e, em seguida, tratados, pois em sua individualidade, fazem lembrar um dito popular, que diz: "O cipó se torce enquanto é verde, depois de seco, quebra" (MOMESSO, 1997).

O progresso e os tempos modernos têm proporcionado à população melhores condições de vida e atividades, entretanto, em contrapartida, surgem objetos, bens e mobiliários que, criados para dar às pessoas conforto e descanso, tornaram-se incômodos, agredindo a sua estrutura física, tornando-se causadores de conseqüências danosas ao corpo humano, atingindo muitas vezes, as costas.

Conforme Momesso (1997), um dos maiores problemas que assolam os países em desenvolvimento são os males da coluna, que contribuem sobremaneira para limitar a "vida ativa" de seus habitantes, tornando-os, na maioria dos casos, precocemente incapacitados para o trabalho, interrompendo assim uma existência produtiva e acarretando ônus social para o Estado.

Segundo o ortopedista Carpegiani (1997), ao carregar uma mochila com excesso de peso o estudante provoca uma alteração postural. A pessoa contrai os ombros, curva as costas para frente e joga o peso para as costas a fim de adquirir um ponto de equilíbrio. O esforço sobrecarrega as costas e provoca dores lombares. O

problema é e se torna ainda pior nas crianças que até os 14 anos estão em fase de maturação da coluna vertebral.

A dor nas costas significa uma coluna vertebral “maltratada”, decorrente de uma postura errada, que provoca alterações no segmento anatômico da coluna vertebral, músculos e ligamentos.

Nesse sentido, a ergonomia tem como objetivo o ser humano, na realização de seu trabalho, procurando melhorar as condições específicas de suas atividades, logo, sua aplicação se faz necessária em qualquer ambiente, seja no trabalho do adulto ou na escola, ambiente de crianças e de adolescentes, indivíduos em desenvolvimento.

2.2 Coluna Vertebral

A coluna vertebral é um sistema formado por unidades ósseas chamadas vértebras que se superpõem formando uma pilha de ossos, estando constituída de modo a oferecer a resistência de um pilar de sustentação mas também a flexibilidade necessária à movimentação do tronco (DANGELO, 1995). Concebida pela natureza para suportar os trancos e barrancos da vida, a coluna vertebral é uma das grandes maravilhas do corpo humano.

A coluna vertebral é dividida em segmentos que, no sentido crânio-caudal, classificam-se em cinco grupos (figuras 1 e 2):

- coluna cervical: formada por 7 vértebras que se localizam no pescoço;
- coluna torácica ou dorsal: formada por 12 vértebras localizadas na região do tórax;
- coluna lombar: formada por 5 vértebras localizadas na região do abdome;
- osso sacro: formado por 5 vértebras que se situam imediatamente abaixo das vértebras lombares e se fundem em uma única peça, que é o alicerce da pelve e se articula com os ossos do quadril;
- cóccix: formado por 4 vértebras coccígeas, pouco desenvolvidas, situadas na região da bacia. São rudimentares no homem e não tem a importância que lhes é conferida por espécies caudais.

Músculos e tendões completam o conjunto vertebral (DANGELO, 1995).

Assim, a coluna vertebral protege a medula espinhal do sistema nervoso central a qual está alojada no seu interior, serve de pivô para suporte e mobilidade da cabeça, permite movimentos entre as diversas partes do tronco e dá fixação a numerosos músculos (DANGELO, 1995).

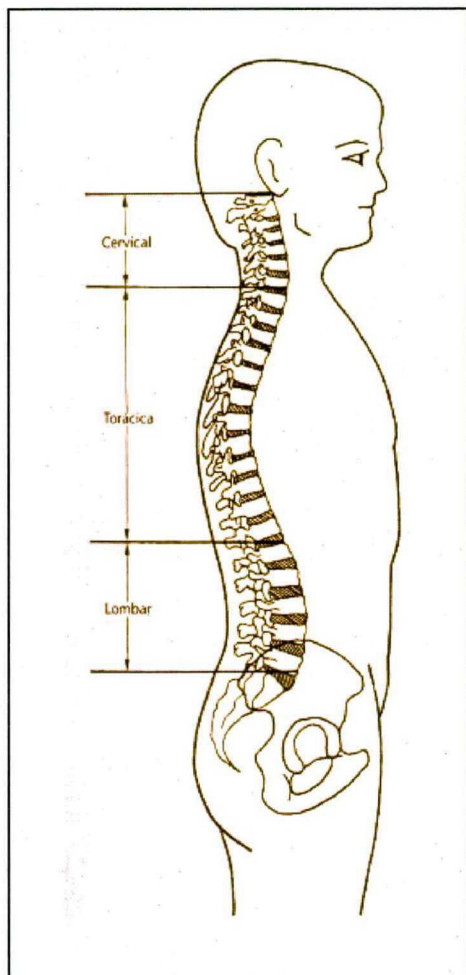


Figura 1: Vista Lateral da CV
Fonte: Oliver, 1999

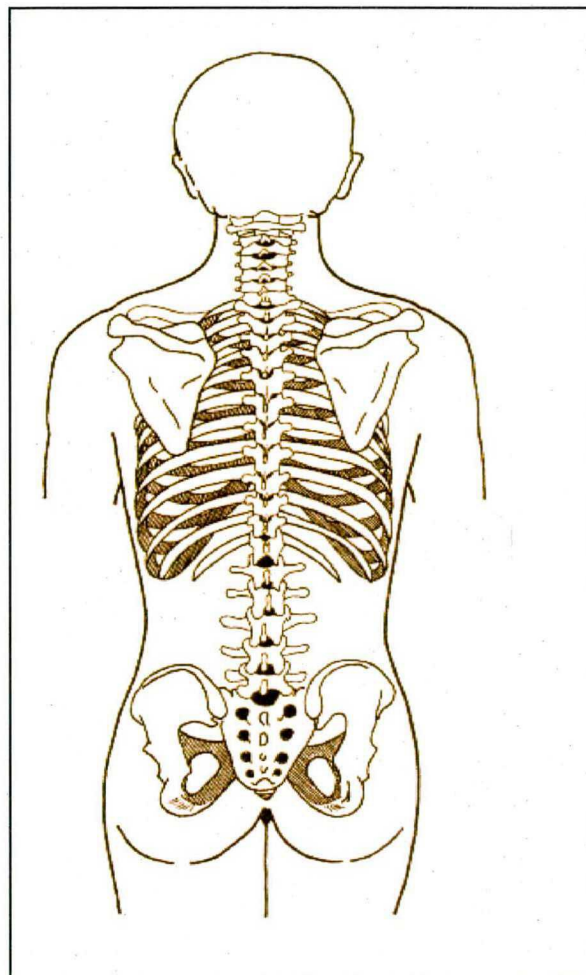


Figura 2: Vista Posterior da CV
Fonte: Oliver, 1999

As 33 vértebras que formam a coluna vertebral são sobrepostas umas sobre as outras no sentido longitudinal, de modo a formar um conjunto que se estende pela nuca, tórax, abdome e pelve. Esses ossos assumem um alinhamento característico para exercer a função de sustentação, equilíbrio e postura (MERCÚRIO, 1997).

Segundo Oliver (1999), apresenta-se entre os corpos vertebrais, um disco, depressível, capaz de absorver os aumentos de pressão numa súbita sobrecarga da coluna e conferir mobilidade entre as vértebras adjacentes. Estes discos que se intercalam são de fibrocartilagem (com uma polpa gelatinosa central) chamados

discos intervertebrais que são envolvidos por uma estrutura fibrosa entrecruzada e firmemente ajustada (anéis fibrosos).

Os discos intervertebrais suportam enormes esforços, de modo que os anéis têm de ser fortes e elásticos (Figura 3).

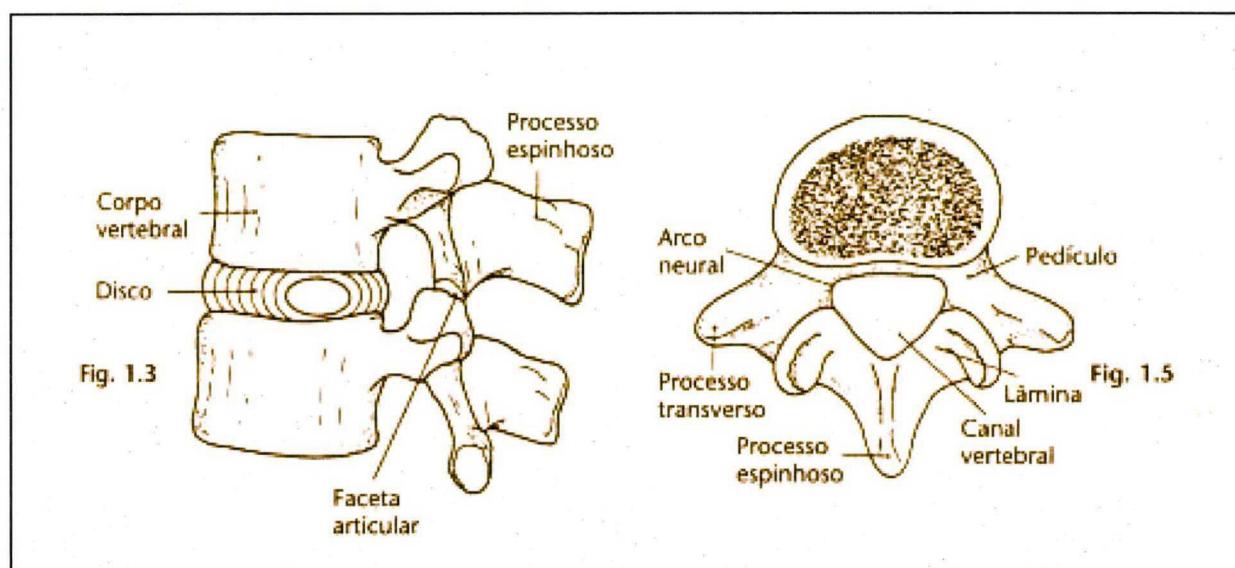


Figura 3: Estrutura da CV – discos intervertebrais

Fonte: Oliver, 1999

Sendo assim, por ser um suporte de peso, a parte anterior das vértebras (corpo vertebral), aumenta de volume da porção cervical à lombar, uma vez que as vértebras inferiores têm sobrecarga de peso, quando comparadas com as vértebras superiores. Tendo como função, suportar o peso da maior parte do corpo e transmiti-lo, através da articulação sacro-iliaca, para os ossos do quadril (DANGELO, 1995).

Segundo Gardner (1971), cada vértebra acima da última lombar é mais alta do que a imediatamente acima dela. Como reforço suplementar, todo o conjunto é revestido por diversas camadas de musculatura.

Esta estrutura peculiar oferece uma proteção ideal para a medula espinhal, altamente especializada funcionalmente e vulnerável mecanicamente. Todas as vértebras têm uma estrutura semelhante, formando um canal oco pelo qual passa a medula (ERNEST, 2000).

Esta combinação é essencial para que a coluna funcione como um suporte central do corpo.

Segundo Ernest (2000):

A medula espinhal é como um cabo grosso que interliga o sistema nervoso central ao periférico. É uma estrutura muito delicada e tão importante quanto

o próprio cérebro. Assim como o cérebro é protegido de lesões externas pela caixa craniana, a medula espinhal é protegida pelas estruturas ósseas da coluna vertebral. Desde o ponto em que parte do crânio e por todo o caminho até o osso sacro, a medula é envolvida por um escudo resistente chamado coluna vertebral.

A medula nervosa ou medula espinhal se estende desde a base do crânio até a altura da primeira ou segunda vértebra lombar. Da medula nervosa partem 33 pares de nervos espinhais. Dos intervalos entre cada vértebra saem nervos que transmitem informações para e da medula espinhal.

Os nervos são formados de filamentos sensitivos e motores: os primeiros conduzem os estímulos da sensibilidade e os últimos, estímulos motores para os movimentos musculares, sendo que as raízes nervosas saem no sentido crânio-caudal, aos pares. (MERCÚRIO, 1997).

Segundo Ernest (2000):

Todas as sensações da periferia do corpo são transmitidas como sinais nervosos ao "computador central", o cérebro. O cérebro controla muitas funções corpóreas e envia comandos, via nervos, de volta ao corpo. As maiorias desses sinais ascendentes e descendentes são transportadas pela medula espinhal.

Os sinais trocados entre o cérebro e o corpo são conduzidos pela medula espinhal (Figura 4).

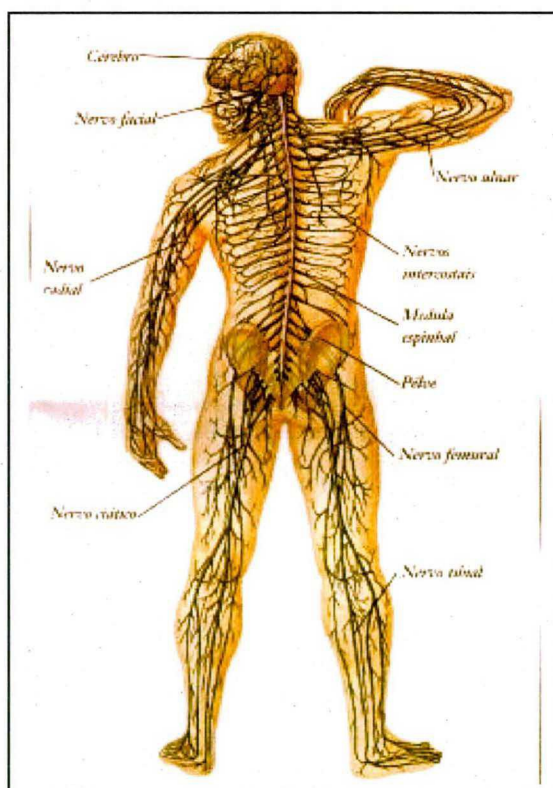


Figura 4: Rede neural
Fonte: Jayson (2001)

Nesse sentido, a coluna vertebral é um complexo sistema de sustentação, equilíbrio, postura e movimento; com vértebras, discos, ligamentos, músculos, vasos e nervos, sendo o seu comprimento cerca de dois quintos da altura total do corpo. Apresenta curvaturas no sentido ântero-posterior, indispensáveis para a manutenção do equilíbrio e a postura ereta (GARDNER, 1971).

Quando o indivíduo está em equilíbrio normal, em posição de pé, a parte posterior do crânio, o dorso e as nádegas são tangentes a um plano vertical, mostrando, deste modo, ser a coluna vertebral retilínea quando vista de face ou por trás. Ao contrário, em um plano sagital apresenta 4 curvaturas que são, de baixo para cima: curvatura sacral, lordose lombar, cifose dorsal e lordose cervical (KAPANJI, 1990).

A coluna vertebral constitui o eixo ósseo do corpo e tem que conciliar dois imperativos mecânicos contraditórios: oferecer resistência (rigidez) de um pilar de sustentação e elasticidade (flexibilidade) necessária à movimentação do tronco.

A coluna vertebral compõe-se de quase uma centena de articulações que se distribuem de forma segmentar no eixo craniocaudal com suas curvas fisiológicas sendo a movimentação total da coluna vertebral a soma dos movimentos parciais entre as vértebras. (MERCÚRIO, 1997)

Partindo-se da posição ereta-normal (Figura 5) a movimentação da coluna vertebral para ambas as direções chama-se de inclinação à esquerda e à direita (Figura 6), inclinar-se para a frente dobrando-se o tronco em relação as pernas, chama-se flexão (Figura 7) e em menor grau, para trás é a extensão (Figura 8).

A movimentação de ombros em torno de um eixo vertical que passe pela cabeça, com as pernas fixas no solo, produz torção da coluna, que pode ser horária e anti-horária (Figura 9).

A coluna vertebral pode também realizar movimentos de compressão, alongamento ou movimentos de deslizamento (MERCÚRIO, 1997).

Cada um dos segmentos da coluna tem funções diferentes com relação à mobilidade geral. A coluna cervical gira melhor, permitindo-nos olhar para a esquerda e para a direita. A coluna lombar pode inclinar-se para a frente, para que possamos dobrar o corpo quando preciso.

Esse grau de mobilidade é alcançado principalmente graças a pequenas juntas que ligam os arcos vertebrais. A posição exata dessas juntas, que determinam o tipo de movimento possível em cada seção, varia entre as partes da coluna.

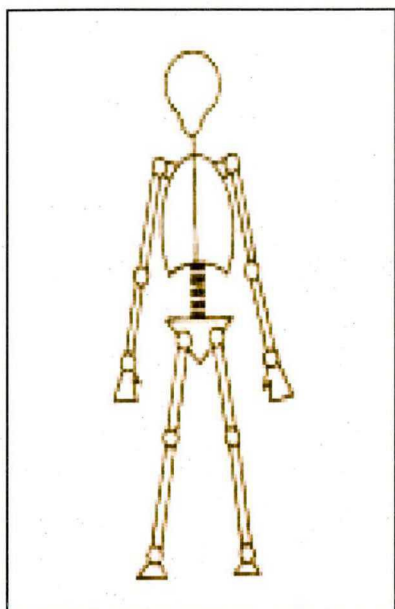


Figura 5: Posição Ereta Normal

Fonte: Mercúrio, 1997

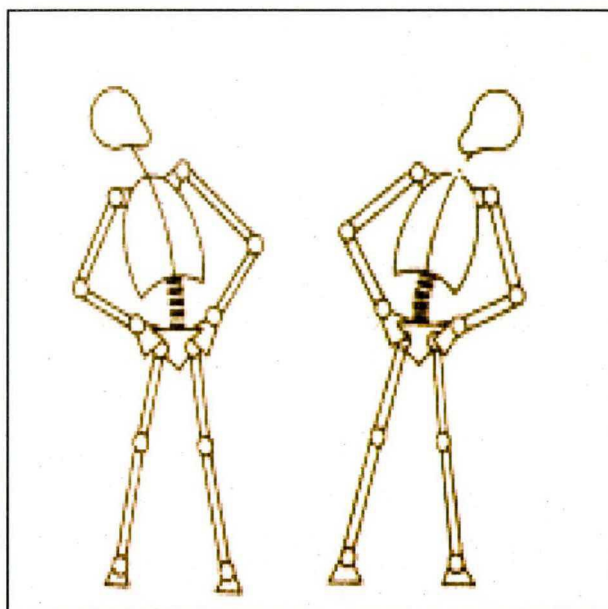


Figura 6: Inclinação lateral

Fonte: Mercúrio, 1997

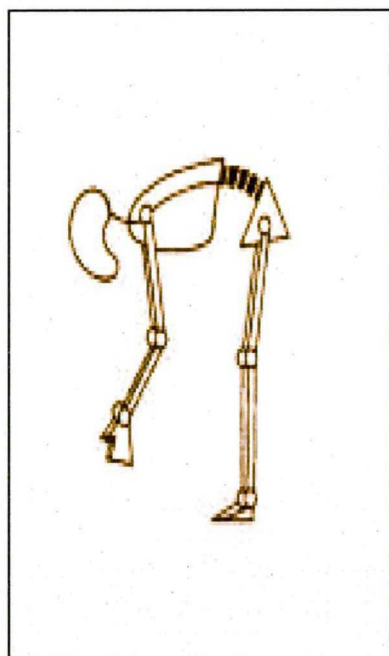


Figura 7: Flexão

Fonte: Mercúrio, 1997

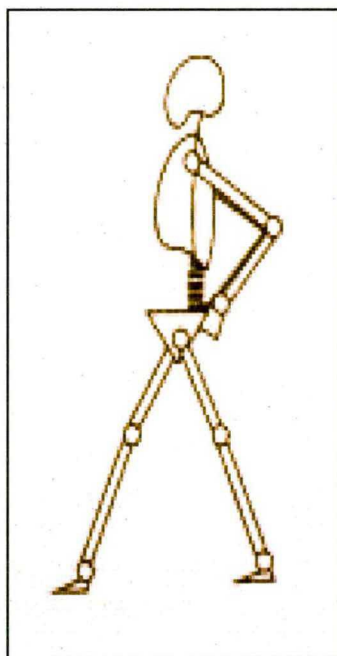


Figura 8: Extensão

Fonte: Mercúrio, 1997

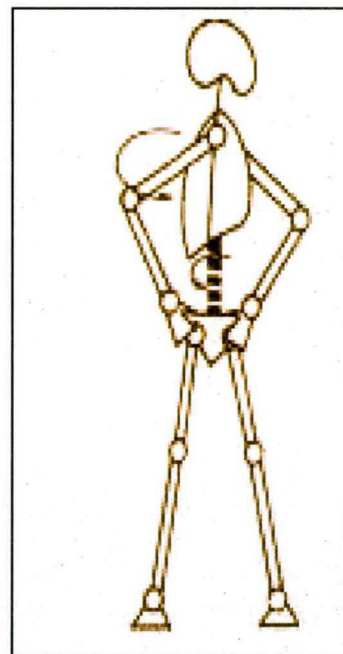


Figura 9: Rotação

Fonte: Mercúrio, 1997

Para Ernest (2000), a mobilidade da coluna é ainda permitida pela elasticidade dos discos intervertebrais, que agem como absorventes dos choques, porque são irrigados por fluidos. Contudo, a quantidade do fluido costuma diminuir com a idade, tornando-se dos discos mais vulneráveis a lesões.

Os ligamentos que unem se dão de maneira a não inibir inteiramente os movimentos entre as partes. Sua estabilidade depende principalmente de ligamentos e músculos.

Conforme lida (1998):

Sendo uma peça muito delicada, está sujeita a diversas deformações. Estas podem ser congênitas (existem desde o nascimento da pessoa) ou adquiridas durante a vida, por diversas causas, como esforço físico, má postura no trabalho, deficiência da musculatura de sustentação, infecções e outras. Quase sempre, esses casos estão associados a processos dolorosos.

Carregar excesso de peso e a maneira de sentar, em desacordo com a anatomia do corpo humano, causam defeitos como a: Cifose, Lordose, Escoliose, Hipercifose, as quais, adquiridas na adolescência, transformam o indivíduo, no futuro, em vítimas em potencial dos diferentes males da coluna.

Segundo Santos(2001), os problemas de postura começam na infância, logo que a criança entra na escola, sendo que a tendência é o problema postural piorar na adolescência e na fase adulta.

Já, Libman (2002) diz que a maioria dos problemas como escoliose, hiperlordose e hipercifose são decorrentes de alterações musculares.

As atividades desenvolvidas na postura sentada ocupam um período considerável de tempo dentro da jornada escolar. Esse período vai aumentando na pré-escola, conforme Paulsen (*apud* Benato, 2001), que constatou que as crianças permanecem em média 19 minutos a cada 90, nessa mesma posição incorreta. Nas outras séries da escola o tempo pode aumentar para 60 minutos ou mais.

O fato de uma criança permanecer sentada numa cadeira mal dimensionada por períodos prolongados de tempo pode levar ao aparecimento de dores na região lombar (Rothfeld, 1996).

2.2.1 Deformações músculo-esqueléticas da coluna vertebral

A dor nas costas é tão comum que, hoje, alguns especialistas dizem que é algo normal. Em outras palavras, não é quem tem o problema que é diferente, mas sim aqueles que nunca o têm. De 80 a 90 por cento da população sofre de problemas nas costas tendo ao menos uma vez na vida esse sintoma. É a segunda afecção mais freqüente, depois de resfriado comum (ERNEST, 2000).

No Brasil, estatísticas demonstram que há uma parcela significativa da população acometida por esse mal (MOMESSO, 1997).

Com base em pesquisas recentes procuramos levantar dados relativos à utilização do excesso de peso da mochila escolar e do mobiliário escolar inadequado e mal dimensionado, utilizado sem distinção por alunos do Ensino Infantil, Fundamental e Médio, inevitavelmente provocando problemas na coluna vertebral (Benato, 2001)

Marques (1995) diz que são vários os fatores que predispõem ao surgimento de problemas de coluna, entre eles, a mochila e as cadeiras escolares, sendo as alterações mais freqüentes as escolioses, cifoses, lordoses (Figura 10).

Para o mesmo autor, essas alterações adquiridas na infância/adolescência transformam os indivíduos em vítimas em potencial dos diferentes males da coluna.

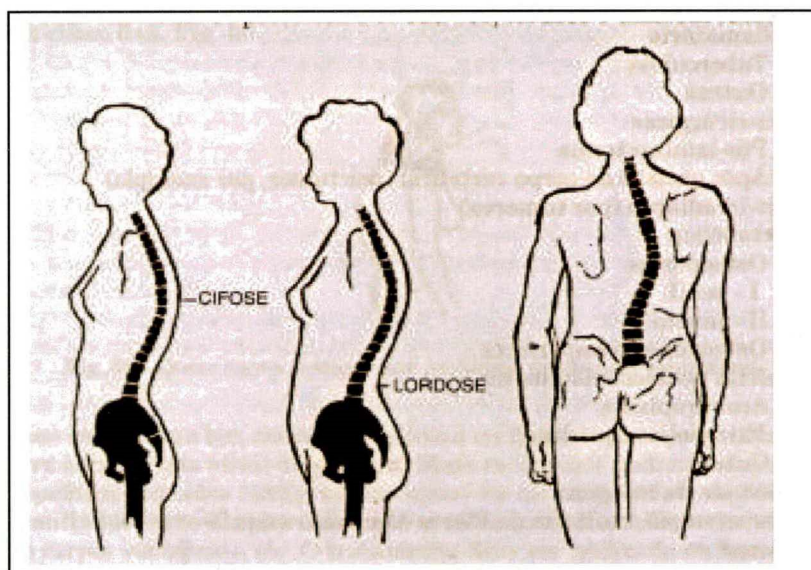


Figura 10: Curvaturas da CV
Fonte: Mercúrio, 1997

2.2.1.1 Escoliose

Para Oliver (1999), escoliose é a curvatura lateral da coluna vertebral podendo ser estrutural ou não estrutural.

Segundo Mercúrio (1997) a escoliose estrutural é a escoliose verdadeira. É a curvatura que não pode ser corrigida simplesmente e persiste com assimetria das costas, quando o tronco é fletido para a frente (Figura 11).

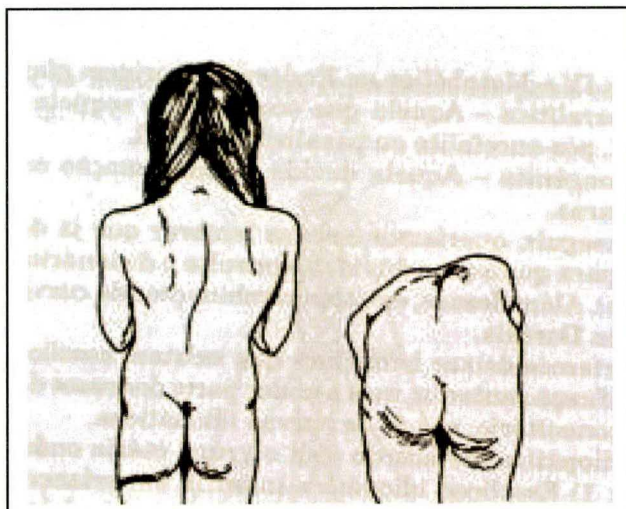


Figura 11: Escoliose estrutural
Fonte: Mercúrio, 1997

A escoliose não estrutural é também conhecida como falsa escoliose ou escoliose não verdadeira. É uma curvatura facilmente reversível ou uma mesmo curvatura temporária com uma possível causa, entre elas incluem-se: escoliose postural, compensatória, ciática, inflamatória e histérica (Figura 12).

A escoliose postural, de interesse neste estudo, é aquela curvatura devida a vícios de postura, sem alterações ósseas. A curvatura corrige-se quando o paciente flexiona o tronco para frente.

A progressão da curvatura na escoliose depende, em grande parte, da idade que ela inicia e na magnitude do ângulo da curvatura durante o período de crescimento na adolescência, período no qual a progressão do aumento da curvatura ocorre numa velocidade maior.

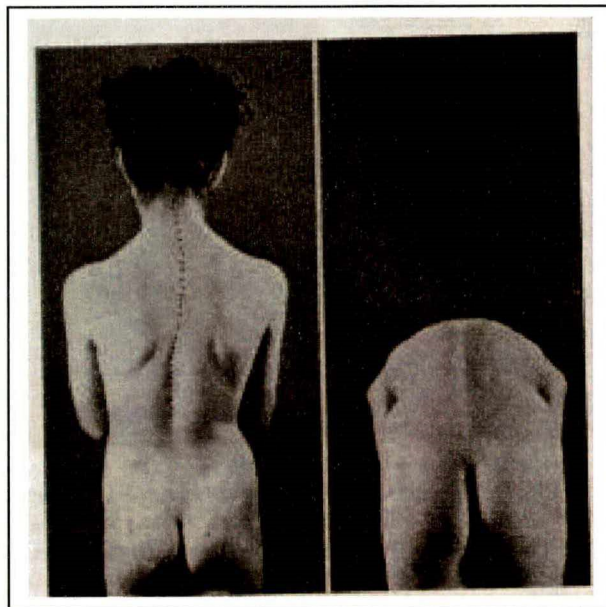


Figura 12: Escoliose Não Estrutural (Postural)
Fonte: Mercúrio, 1997

Segundo Rothfeld (1996), a escoliose ou curvatura lateral da coluna é uma desordem comum, que afeta cerca de 12% da população. Normalmente, a curvatura é tão discreta que não causa desconforto, passando despercebida; aproximadamente apenas 2% das pessoas com escoliose requerem alguma forma de tratamento.

Para Mercúrio (1997), cerca de 80% das escolioses são idiopáticas, ou seja, quando sua causa ou causas são desconhecidas ou obscuras. As escolioses idiopáticas, de acordo com o grupo etário no qual incidem, poderão ser subdivididas em:

- escoliose idiopática infantil – em crianças de até 3 anos de idade;
- escoliose idiopática juvenil – após 3 anos até a pré-adolescência
- escoliose idiopática de adolescente – geralmente nas meninas, aparecendo na época da menarca, isto é, na 1.^a menstruação.

Crianças e adolescentes podem tornar-se vítimas da escoliose, pois transportar mochilas com excesso de peso, em um único braço, é verdadeira armadilha. Esse hábito acaba forçando a coluna, principalmente a dorsal, entre as escápulas, para um dos lados.

2.2.1.2 Lordose

Corresponde a um aumento da concavidade posterior da curvatura na região cervical ou lombar, acompanhado por uma inclinação dos quadris para a frente (IIDA, 1992).

A hiperlordose na infância pode ser causada pelo excessivo peso de material escolar transportado diariamente na mochila escolar e por hábitos incorretos de sentar, ocasionando uma curvatura acentuada das costas.

Para Carpegiani (1997):

A criança ao transportar a mochila com excesso de peso tende a inclinar o corpo para frente, afastando-se do centro de gravidade que por sua vez, faz com que a criança jogue o corpo para trás na tentativa de recuperar seu centro de gravidade, provocando esforço lombar repetitivo.

Para a prevenção da lordose devem-se evitar cargas pesadas (mochilas) ou posturas inadequadas (mobiliário escolar), realizar exercícios com a finalidade de fortalecer a musculatura, bem como, mudanças no estilo de vida.

2.2.1.3 Cifose

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

Para o mesmo autor, a cifose é definida como um exagero da curvatura torácica fisiológica, geralmente é compensada por uma hiperlordose lombar e cervical. O tipo mais comum de cifose é a postural. Não é uma patologia definida da coluna, mas a posição que o adolescente assume no desenvolvimento de suas atividades diárias é que pode causar essa curvatura.

O efeito acumulativo de hábitos desaconselhados na infância e adolescência, como carregar excesso de peso, sentar errado, 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 da coluna.

Sua correção pode ser obtida por um simples esforço, pois não há deformidade óssea (BERTOLINI, 1997).

2.2 Mochila Escolar

A mochila escolar, que surgiu inicialmente como modismo no Rio de Janeiro, a partir do verão de 1986, foi adotada por crianças e pré-adolescentes, como o mais utilizado meio de transporte de material escolar nos anos seguintes. Desde então, passou a ser um dos temas bastante controversos entre profissionais de saúde, educadores e pais.

Os alunos que freqüentam o 1º ciclo de Ensino Básico são obrigados a carregar todos os dias para a escola uma quantidade de livros e de material escolar nas suas mochilas. Se, por um lado, a mochila é ideal para repartir o peso do material, por outro lado, quando mal usada, ela pode representar um perigo para a criança.

Para o Altman (2002), médico ortopedista:

Alguns dados extraídos do dia-a-dia e da literatura ortopédica em geral mostram que a fase de crescimento da criança e do pré-adolescente é um período bastante dinâmico, sobrecarregando músculos, ligamentos, tendões e ossos, principalmente na coluna vertebral. Esta sobrecarga será agravada se o pequeno paciente tiver uma sobrecarga de peso nas suas costas porque na fase de crescimento há um estímulo do desenvolvimento global das estruturas acima citadas. Toda criança pode sofrer danos na coluna vertebral se continuar a carregar a mochila nas costas com material escolar excessivo e, na criança obesa sedentária e que carrega um peso muitas vezes desnecessário e exagerado, pode aparecer dores e principalmente deformidades nesta coluna, tais como cifose e escoliose.

O peso das mochilas pode ser um grande inimigo para a garotada se elas forem carregadas nas costas de forma errada. Um estudo elaborado nos EE.UU com 345 crianças em idade escolar afirmou o que muitos já desconfiavam: a mochila sempre está sobrecarregada (BOLLINGER, 2001)

Segundo o Altman, está comprovado, por estudos de Naschemson (Suécia); Vilela (Rio de Janeiro) e por um estudo realizado no ano de 1999, por acadêmicos de fisioterapia da Universidade Santa Cecília (Santos), que a mochila não deve ser colocada nas costas das crianças e nem pendurada num ombro só. O ideal é que a carreguem na mão, alternando de uma para outra.

Uma criança que leva em sua mochila três livros didáticos, três cadernos e o diário está carregando mais peso do que deveria.

O excesso de material escolar nas mochilas deixa a criança torta. Ela termina usando a bolsa no ombro, sobrecarregando um dos lados do corpo. Isso aumenta o risco de escoliose e dores musculares (SANTOS, 2002).

Um excesso de peso que a criança transporta todos os dias vai dar origem a deformações graves em nível de coluna vertebral, uma vez que a criança ainda se encontra em fase de crescimento, sendo a sua constituição músculo-esquelética ainda muito frágil.

Estudos realizados na Suécia, EE.UU, Itália e Brasil mostraram que a mochila provoca um deslocamento do centro de gravidade do corpo para trás. Quanto mais pesada a bolsa, maior será a deslocação. Esse desequilíbrio é compensado com a projeção do corpo para frente, o que pode provocar o desvio da coluna, além de sobrecarga nas articulações e nos músculos das pernas (ZINDER, 2002).

Pediatras alertam que as crianças do Ensino Fundamental podem acabar tendo graves problemas na coluna, se carregarem todo o dia esse peso para a escola.

Para Nasser (2002), ortopedista do Hospital Santa Paula, em São Paulo:

A criança que vai caminhar bastante até chegar à escola, ou utiliza veículos públicos, sobe e desce escadas para ir e vir, pode apresentar alterações que vão desde contraturas musculares lombares, que são dolorosas, até deformidades estruturais. Tudo depende, é claro, do peso do material transportado e da constituição física da criança, bem como de sua idade. Quanto maior a idade ou a constituição física, maior o peso a ser suportado – geralmente, os meninos são mais musculosos do que as meninas de mesma idade, e suportam mais peso.

Alguns especialistas sugerem aos diretores e profissionais que as mochilas tenham “rodinhas”, cinto nos quadris, bem como, costas almofadadas.

Em um levantamento conduzido pela Academia Americana de cirurgias Ortopédicas, cerca de 60% dos ortopedistas disseram ter pacientes em idade escolar com queixa de dor nas costas e nos ombros, causada por mochilas pesadas.

O excesso de material escolar carregado diariamente pelas crianças acaba por impor uma tensão extra à coluna e aos ombros, provocando problemas de posturas desnecessários (TREVISAN, 2001).

Para Momesso (1999) "a tensão extra imposta à coluna e aos ombros por carga pesada está gerando problemas desnecessários nas crianças, dizem os ortopedistas" (Figura 13).

Segundo Rebelatto (1996):

Um peso muito grande pode prejudicar o corpo. Os pesquisadores notaram que meninos e meninas que usam mochilas penduradas nas costas tem que dobrar o corpo para a frente para manter o equilíbrio. Com isso, os músculos da região lombar (parte debaixo das costas) recebem um peso grande demais, forçando muito as vértebras da coluna. Isso faz com que a coluna fique mais curvada do que ela é normalmente, em especial na região do pescoço. Crianças que penduram mochilas ou bolsas em um dos ombros também apresentam o desvio nos ombros além de no pescoço.

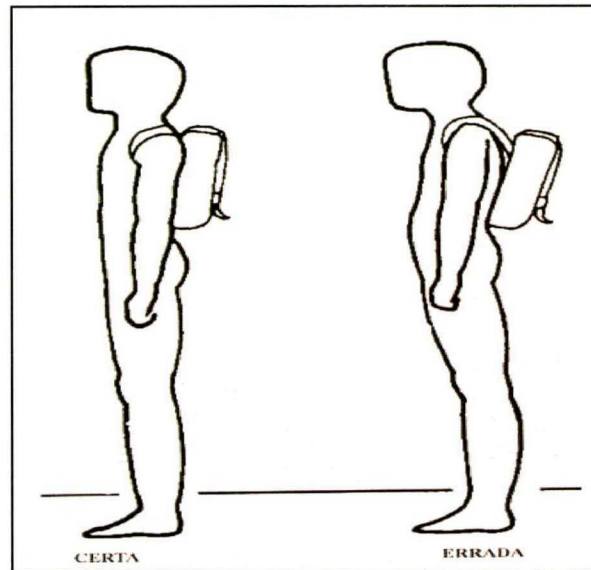


Figura 13: Maneira de carregar a mochila
Fonte: Momesso, 1999

A melhor maneira de carregar livros é em uma mochila com apoio em ambos os ombros para estimular a simetria, mas, mesmo assim, a carga não deve ser grande.

Devem ser providenciados armários com grande capacidade para minimizar a quantidade de livros que a criança precisa carregar com ela. Para Oliver, a utilização de mala pesada (Figura14) acarreta posições assimétricas.

O equilíbrio pode ser obtido com a colocação da alça sobre o ombro oposto, o que também libera ambas as mãos (Figura 15).

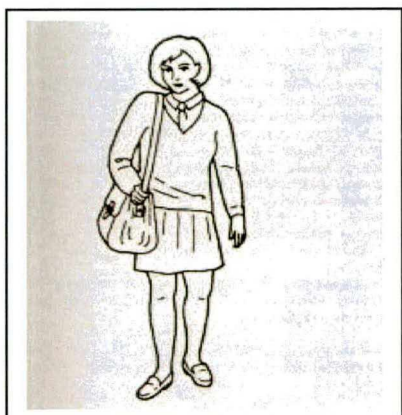


Figura: 14: Postura Assimétrica
Fonte: Oliver, 1999



Figura 15: Postura Simétrica
Fonte: Oliver, 1999

2.3 Mobiliário Escolar

O objetivo da ergonomia é o ser humano na realização do trabalho e seu objetivo geral é melhorar as condições específicas do trabalho humano, assim, sua apuração se faz necessária em qualquer ambiente de trabalho.(MORAIS & MONT'ALVÃO, 1998)

Considerando-se a função pedagógica das carteiras escolares, pode-se dizer que devem estar de acordo com as necessidades básicas da tarefa, facilitando o cumprimento do estabelecido na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB,1996), que estabelece que a educação tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Segundo Laeser (*apud* Ferreira, 2001) professores, alunos e material didático são considerados ingredientes básicos do processo ensino-aprendizagem. Contudo, o ambiente físico é negligenciado.

"...as recomendações existentes na literatura afirmam que equipamentos dimensionados e dispostos de acordo com preceitos ergonomicamente corretos repercutem positivamente na performance e disposição de seus usuários" (LAESER, *apud* FERREIRA, 2001).

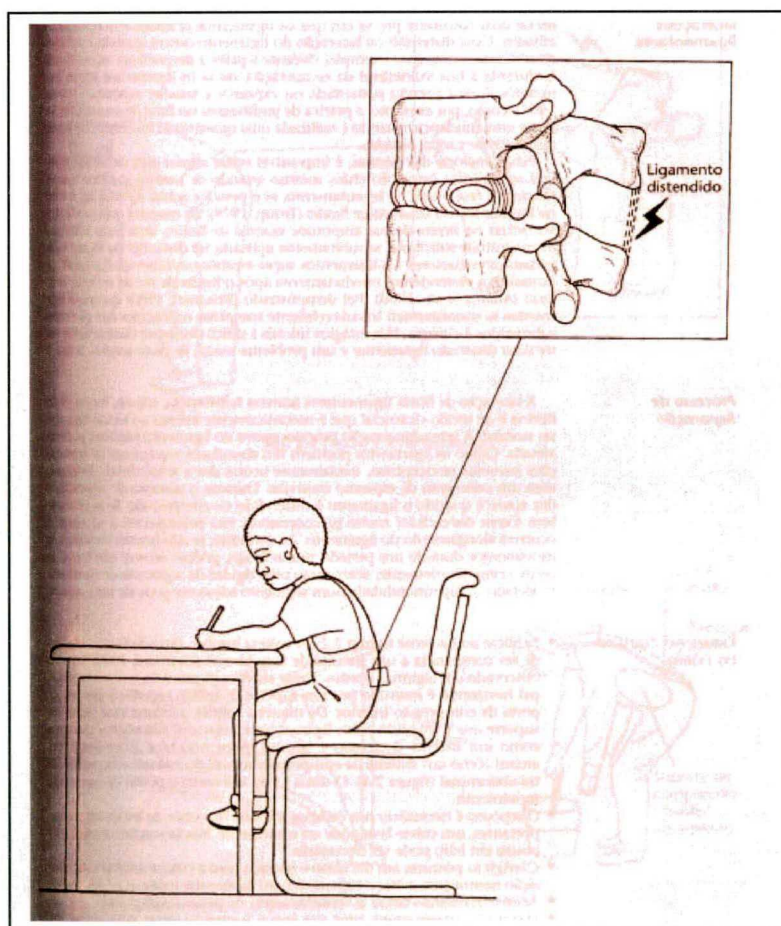
Há de se considerar que o homem é um ser em movimento, sendo assim, a postura sentada transgride essa característica humana básica, trazendo, como consequência, incômodos físicos.

Essa incompatibilidade existente entre o ser humano e a postura sentada, somada à inadequação do mobiliário escolar favorece o aparecimento de várias patologias músculo-esqueléticas (BISPO, 2001).

O hábito de se manter em postura errada na escola ou em casa, usando móveis inadequados, na fase de crescimento, pode resultar em alterações estruturais do esqueleto, sobrecarregando as articulações, forçando tendões, ligamentos e músculos, provocando deformidades da coluna vertebral. As consequências a curto e médio prazo, segundo médicos e fisioterapeutas, são dores, tendinites e até hérnias discais.

Para Oliver (1999):

O problema usualmente começa na infância e é causado por sentar-se em posturas erradas (inclinadas, com os ombros caídos) em cadeiras que podem possuir uma altura inadequada, com assento que se inclina para trás ou escrevendo sobre mesas que são muito baixa e plana em vez de inclinadas, tanto na escola quanto em casa. (Figura. 16).



Couto (1995), esclarece que a existência de lombalgia / dorsalgia por fadiga de musculatura para vertebral é mais freqüentemente do que se possa imaginar.

Para o autor, esse problema aparece quando o indivíduo:

- trabalha sentado e curvado excessivamente para a frente;
- tem a impossibilidade de aproximar o tronco à mesa de trabalho por obstrução à entrada das pernas;
- tem ausência de apoio para o dorso;
- está sentado e a mesa de trabalho é excessivamente alta;
- está sentado num assento muito baixo.

A situação de fadiga repetitiva pode ocasionar tensão muscular crônica, acompanhada de hipóxia e miosite, compressão de discos intervertebrais, prejudicando a nutrição desses discos e contribuindo para a geração de lombalgia / dorsalgia (COUTO, 1995).

O mobiliário escolar atualmente utilizado, as carteiras, mesas e cadeiras são diametralmente inadequados a crianças .A condição do mobiliário usado pela criança também é importante e deve-se adequar à atividade e ao tamanho da criança. Na escola, o mobiliário é único e exclusivo para todas as idades, do ensino fundamental ao médio, não oferecendo o mínimo de conforto necessário para o tempo de atividade exigido, obrigando a criança a se contorcer, esticar-se, utilizando-se de má postura, enquanto o músculo tem que ajustar a tudo isso, alterando, conseqüentemente, o desenvolvimento e a postura normal da criança. (Figura 17, 18 e 19)



Figura 17: Mobiliário Escolar

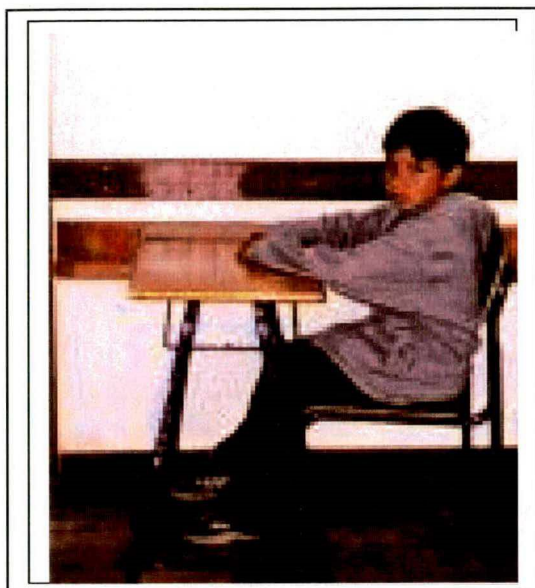


Figura 18: Aluno com estatura baixa

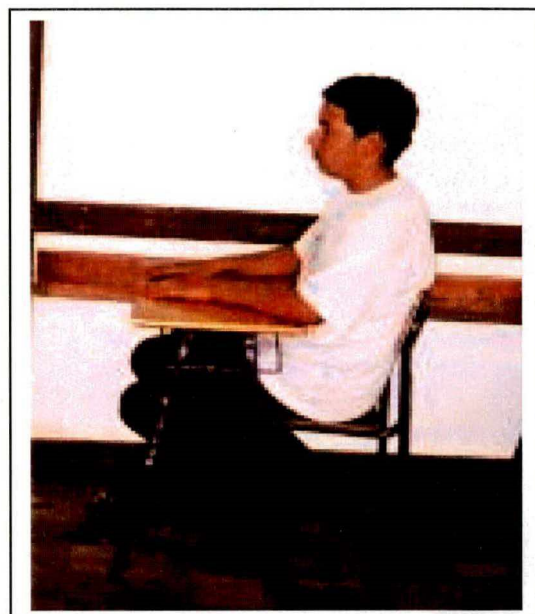


Figura 19: Aluno com estatura alta

Para Ellis (apud Gradjean, 1998):

A velocidade máxima de um trabalho manual, executando em frente ao corpo, pode ser alcançada quando se trabalha com cotovelo baixo e com o braço dobrado em ângulo reto. Esta é uma base geral para a determinação da altura de trabalho para atividades sentadas.

Segundo Oliver (1999):

As escrivaninhas, da mesma maneira que as cadeiras necessitam possuir várias alturas. Uma escrivaninha muito alta estimula a má postura, especialmente do pescoço (figura 20). Uma escrivaninha muito baixa estimula a postura relaxada (figura 21). A relação entre as alturas da cadeira e da escrivaninha é também muito importante, pois se a altura da cadeira estiver correta e a altura da mesa incorreta, os benefícios do móvel correto são desperdiçadas.

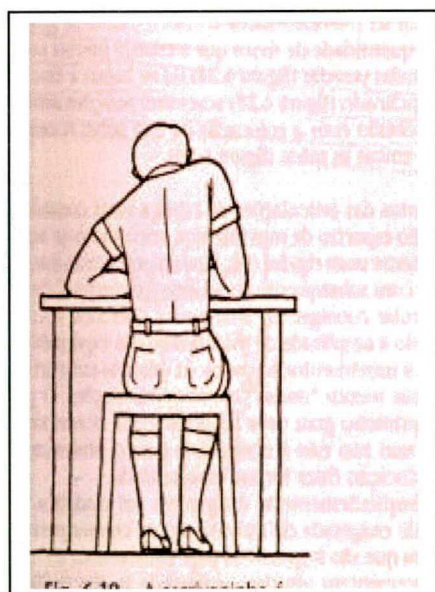


Figura 20: Escrivaninha alta
Fonte: Oliver, 1999

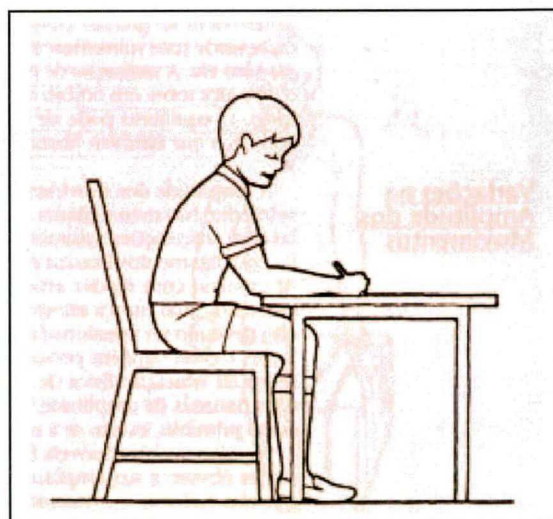


Figura 21: Escrivaninha baixa
Fonte: Oliver, 1999

Segundo Soares (*apud* Ferreira, 2001), os efeitos de um mobiliário escolar ergonômico em relação a um mobiliário com *design* tradicional foram testado em três grupos de alunos de 10 anos de idade na Suécia. Foi observada uma redução significativa de sintomas de dores músculo - esqueléticas após o uso de mobiliário ergonômico, com relato de substancial aumento no conforto. Fica assim evidente a necessidade de mobiliário escolar adequado, no sentido de evitar incômodos físicos à comunidade escolar.

O ambiente "sala de aula" tem grande importância no processo pedagógico e as carteiras são parte integrante desse ambiente, tendo grande influência na produtividade do aluno. Logo, uma carteira adequada irá expor os estudantes ao mínimo de constrangimento na execução de sua tarefa.

Segundo Schuler (*apud* Ferreira, 2001), os desajustes na coluna podem prejudicar todo o corpo, pois é através dela que se dá o fluxo nervoso que comanda a função de cada órgão do organismo. Uma das causas dos problemas posturais apresentados por crianças é a inclinação das cadeiras para trás, com a superfície das carteiras em plano horizontal.

Para o mesmo autor, quando as crianças se inclinam sobre a mesa para encurtarem a distância entre os olhos e os livros e cadernos, esse movimento comprime as vértebras lombares. (Figura 22)

Considerando-se que as carteiras são mobiliários para uso prolongado, ausência ao usuário de estofamento tanto no acento como no encosto deve levar a sensação de desconforto (Schuler, *apud* Ferreira, 2001), a qual tende a crescer à medida que ele permanece sentado, o que o obriga a mudar constantemente de posição e a buscar posições mais confortáveis. (Figura 23).

Esse processo nocivo agrava-se pela ausência de curvatura na extremidade superior do encosto e pelas suas dimensões inadequadas, tanto ao usuário de grande estatura quanto ao de pequena estatura.

O acento é uma das invenções que mais contribuíram para modificar o comportamento do homem, uma vez que, na vida moderna, ele chega a passar mais horas sentado do que em pé.

Na posição sentada, o corpo entra em contato com assento só através de sua estrutura óssea. Esse contato é feito por dois ossos de forma arredondados situados na pelve (figura. 24) chamadas tuberosidades isquiáticas as quais suportam 75% do peso total do corpo sentado.

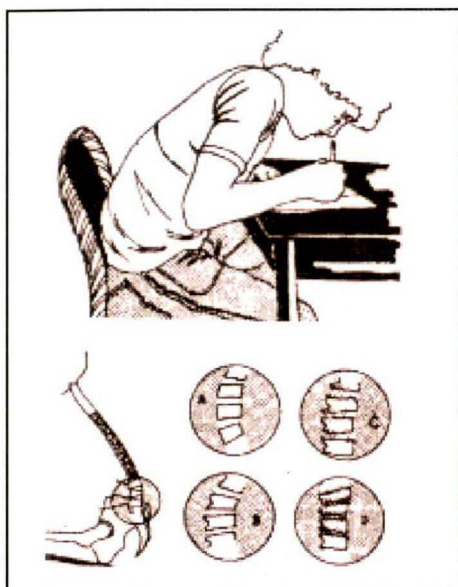


Figura 22: Esquema da coluna vertebral na posição sentada

Fonte: Schuler, 1983

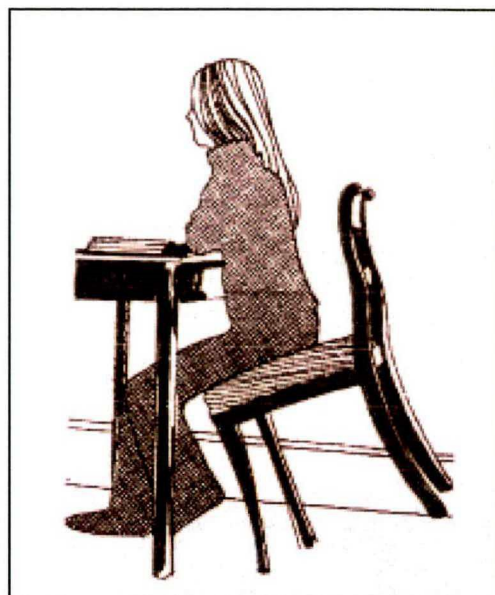


Figura 23: Posição instintiva de proteção do corpo contra a dor

Fonte: Shuler, 1983

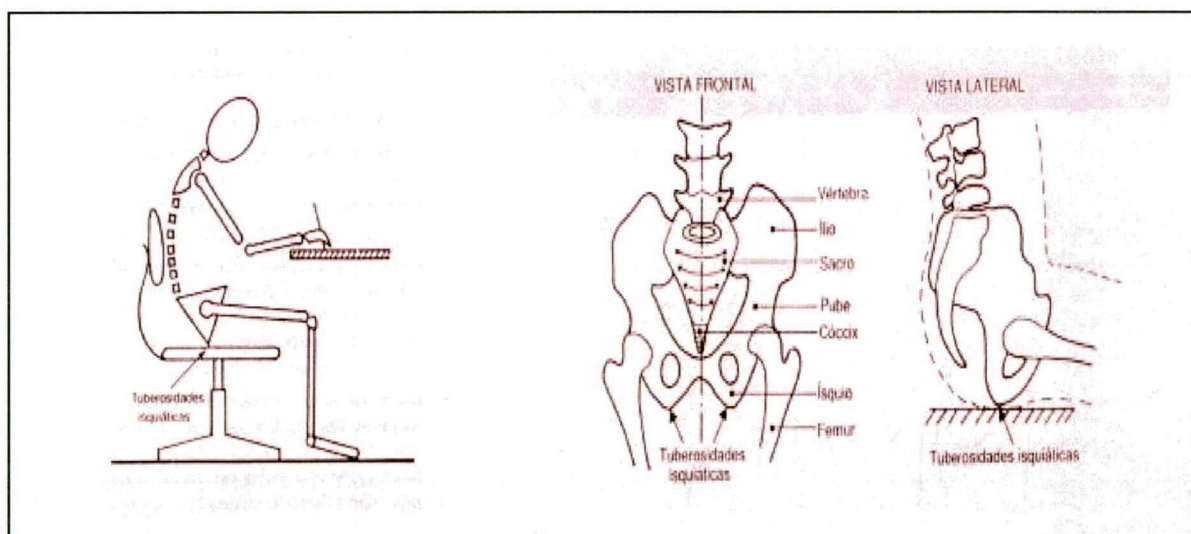


Figura 24: Estrutura dos ossos da bacia, mostrando as tuberosidades isquiáticas, responsáveis pelo suporte do peso corporal, na posição sentada

Fonte: Ilda, 1998

3 ESTUDO DE CASO

Neste capítulo encontra-se a descrição dos materiais e método utilizado para a realização do estudo, constando de uma abordagem sobre o modelo de estudo, bem como a seleção do sujeitos, local da realização da pesquisa, coleta de dados e instrumento de medidas.

3.1 Tipo de Pesquisa

O presente estudo, do ponto de vista de sua natureza, objetiva gerar conhecimentos para a aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos, sendo desta forma uma pesquisa aplicada.

Considerando-se a abordagem do problema a pesquisa é qualitativa, pois procura descrever o estabelecimento de relações entre variáveis, sendo, portanto, uma pesquisa descritiva. Envolve o uso de questionário como levantamento de dados sendo que estes foram coletados tendo como amostra: médicos (ortopedistas e traumatologistas), fisioterapeutas e professores de educação física que atuam no município de Curitiba- Paraná.

Sob o ponto de vista dos procedimentos técnicos a pesquisa pode ser classificada em estudo de caso e bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado. O levantamento bibliográfico realizou-se durante todo o processo de desenvolvimento do estudo. O material teórico – livros, revistas, periódicos, dissertações e teses – foram retirados das bibliotecas do Centro Federal de Educação Tecnológica (CEFET), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC), Centro Universitário Positivo (UNICENP), Internet.

Esta pesquisa é a realização concreta de uma investigação planejada e desenvolvida de acordo com as normas de metodologia científica.

3.2 População e Amostra

Para a realização desta pesquisa optou-se pela metodologia da amostragem, levando-se em consideração dados da população alvo existente em Curitiba obtidos

da relação de médicos ortopedistas e traumatologistas cadastrados na UNIMED, fisioterapeutas atuantes em universidades e clínicas de Curitiba e professores de Educação Física atuantes nas escolas da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, obtendo-se uma amostra aleatória.

3.3 Coleta de Dados

Os dados utilizados na presente pesquisa foram de fontes primárias e secundárias.

Os dados primários foram obtidos através de questionários nos quais foram detalhados os objetivos e os procedimentos de estudo. Os instrumentos foram codificados e preenchidos em domicílio, hospitais, consultórios particulares e clínicas especializadas, sem horários previamente agendados, por não necessitarem de entrevistas (apêndice 1).

Já os dados secundários foram levantados através de bibliografias existentes, conforme exposto no item 3.1.

3.4 Resultados e Discussões

Sendo a pesquisa de natureza qualitativa, os dados estão apresentados em forma de figuras. Tanto a forma quanto a ordenação têm a finalidade de facilitar a sua visualização e interpretação.

De acordo com os participantes da pesquisa, 95,2% consideram que o mobiliário escolar mal dimensionado causa disfunção músculo - esqueléticas em crianças e adolescentes sendo que apenas 3,4% têm opinião contrária e 1,4% não opinou (Figura 25).

Tendo-se como base a análise dos resultados obtidos, conclui-se que o mobiliário escolar mal dimensionado tem grande participação nas queixas e aparecimento de disfunções músculo-esquelética em crianças e adolescentes.

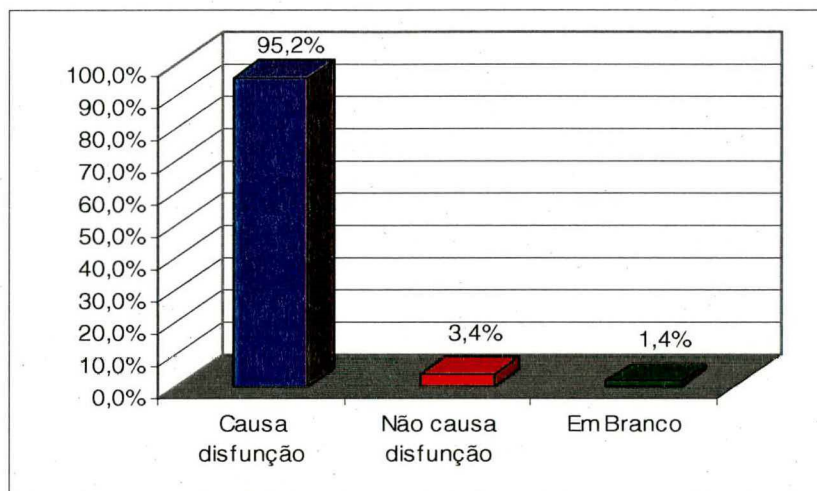


Figura 25: Mobiliário escolar mal dimensionado causa disfunção da CV de crianças e adolescentes

A diferença de resultados obtidos pode ser considerada, conforme Bianchi (*apud* BERTOLINI e GOMES,1997), quando afirma que as atividades cotidianas, como a inadaptação do material escolar, são fatores importantes a serem considerados na pré-disposição para a instalação de lesões na CV.

Segundo Oliver(1999):

o problema usualmente começa na infância e é causado por se sentar-se em posturas erradas (inclinada, com os ombros caídos) em cadeiras que podem possuir uma altura inadequada, com assento que se inclina para trás ou escrevendo sobre mesas que são muito baixas e planas em vez de inclinadas, tanto na escola quanto em casa.

Quando perguntados sobre as disfunções mais freqüentes na CV causadas pelo mobiliário escolar mal dimensionado obteve-se, conforme Figura 26, escoliose (29%), cifose (27%), lordose (16%), algias (12%), outros (13%). Enquanto que encurtamento muscular e desequilíbrio muscular aparecem com apenas 2% e 1% respectivamente.

Pois para Tamari (*apud* FERRI, 1998), uma carteira mal dimensionada ocasiona ao usuário sobrecarga na coluna.

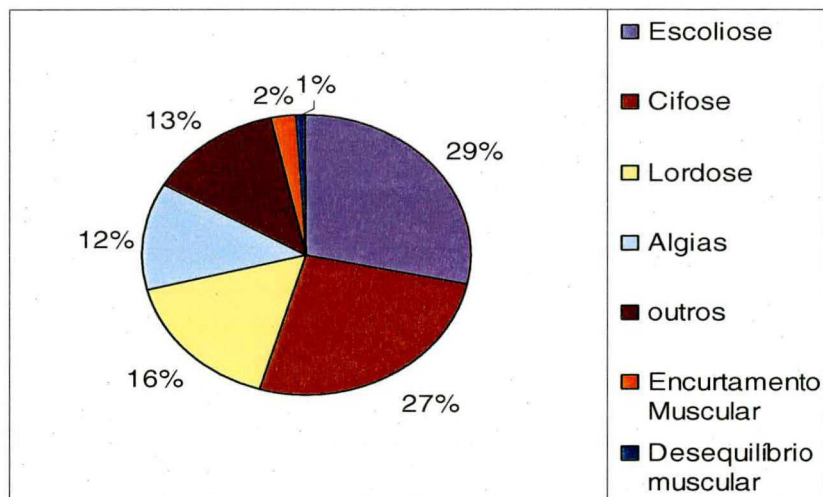


Figura 26: Disfunções mais freqüentes na CV pelo mobiliário escolar mal dimensionado

Além do mobiliário escolar que freqüentemente não condiz com a estatura da criança e do adolescente, tem-se o longo tempo de permanência sentado devido às atividades desenvolvidas na escola.

Assim, pelos dados da Figura 27 pode-se concluir que para a maioria dos respondentes (96,6%) acreditam que longo tempo de permanência sentado causa disfunção na CV.

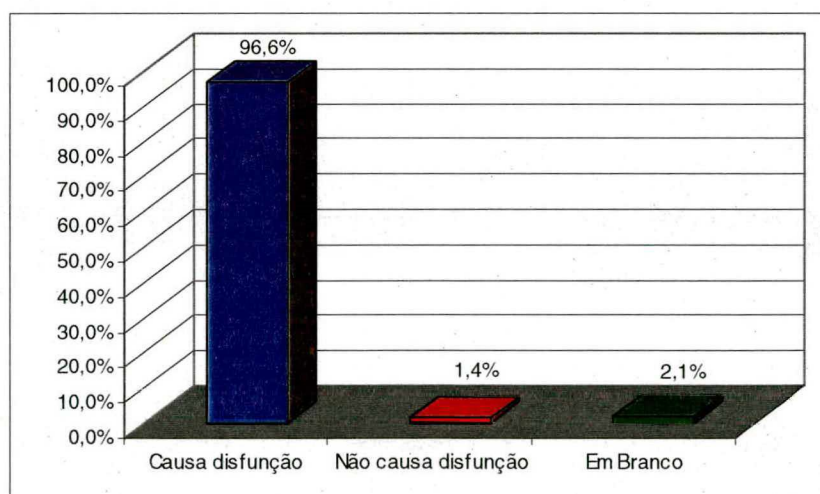


Figura 27: Longo tempo de permanência sentado causa de disfunção na CV.

Pelos dados da Figura 28, pode-se concluir que para os respondentes as disfunções músculo-esqueléticas mais freqüentes na CV ocasionadas pelo longo tempo de permanência sentado são: escoliose 23%, cifose (25%), lordose (13%), encurtamento muscular (12%), e outros, tais como, contraturas musculares, franqueza muscular, etc (25%).

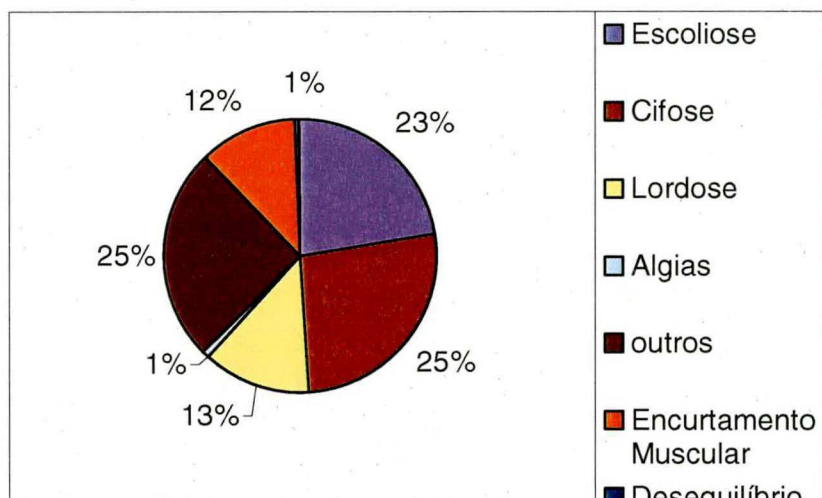


Figura 28: Disfunções músculo-esqueléticas mais freqüentes na CV ocasionadas pelo longo tempo de permanência sentado

Quando perguntados sobre se adolescentes da mesma faixa etária, com estaturas diferentes, utilizando o mesmo mobiliário escolar, correm o risco de apresentarem disfunções na CV, 98% são da opinião que sim (Figura 29).

Ainda na presente pesquisa, outros itens foram analisados. Entre eles, o uso da mochila escolar com excesso de peso como causador de disfunções músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes, de ambos os sexos, em fase de crescimento e freqüentadores de escolas do Ensino Fundamental e Médio.

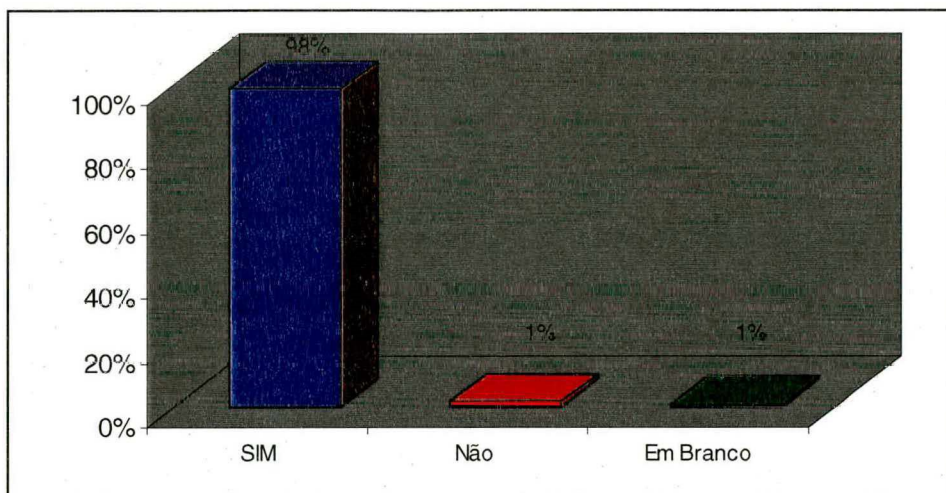


Figura 29: Adolescentes da mesma faixa etária, com estaturas diferentes, utilizando o mesmo mobiliário, correm o risco de apresentarem disfunções na CV

Dos dados representados na Figura 30, pode-se concluir que o uso da mochila para transporte de material escolar causa disfunção na CV, pois a grande maioria, ou seja 87,1% consideraram que a forma errônea de carregá-la é maléfica à CV da criança e do adolescente, 10,6% discordaram, dizendo que o uso da mochila não interfere nas disfunções de CV apresentadas por pessoas nessa faixa etária e 2,3% não opinaram.

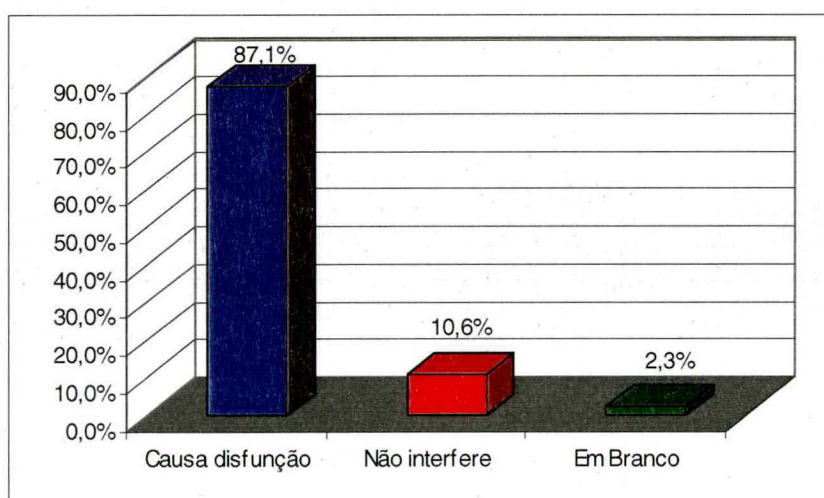


Figura 30: O uso da mochila para transporte de material escolar é causa de disfunção na CV

Em complementação às respostas apresentadas, os profissionais da saúde e os professores de educação física relacionaram as disfunções músculo-esqueléticas mais comuns apresentadas por indivíduos na faixa escolar do Ensino Fundamental e Médio que utilizam a mochila como meio de transporte do material escolar como, escoliose (31%), cifose (21%), algias (19%) e outros (13%) (Figura 31).

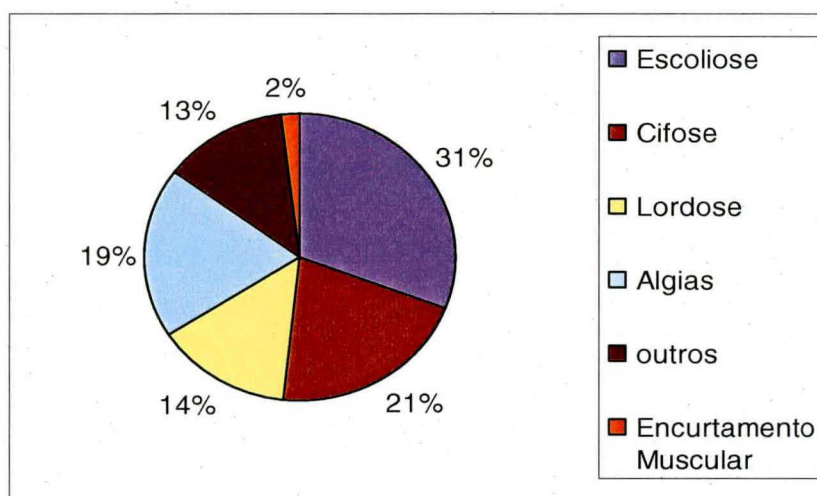


Figura 31: Disfunções mais freqüentes na CV apresentadas pelo uso da mochila para transporte de material escolar

Os dados apresentados na Figura 32 mostram que 25,3% afirmam que o peso ideal para o transporte da mochila deverá ser de até 5% do peso corporal de seu portador, 40,4% consideram que o peso para o transporte da mochila deverá ser o equivalente entre 5,1 a 10% do peso corporal de seu portador, 9,6% que o peso da mochila para ser transportada deverá estar entre 10,1 e 15% do peso corporal de seu portador, 12,3% que o peso deverá estar no intervalo de 15,1 a 20% do peso do usuário, sendo que 5,5% indicaram outros pesos e 24,7% não opinaram. Todas as opiniões levaram em consideração a altura e o peso da criança e do adolescente.

Assim, a maioria (65,7%) dos pesquisados consideraram que o peso adequado para o transporte da mochila escolar, com menor probabilidade de causar disfunção na CV da criança e do adolescente está no intervalo de 5,1 a 10% do peso de seu portador, o que vem a comprovar o que já dizia Santos (2002), que o ideal é carregar no máximo 10% do peso corporal e Barelli (2002), que o conteúdo da mochila nunca deve exceder a 8% do peso da criança.

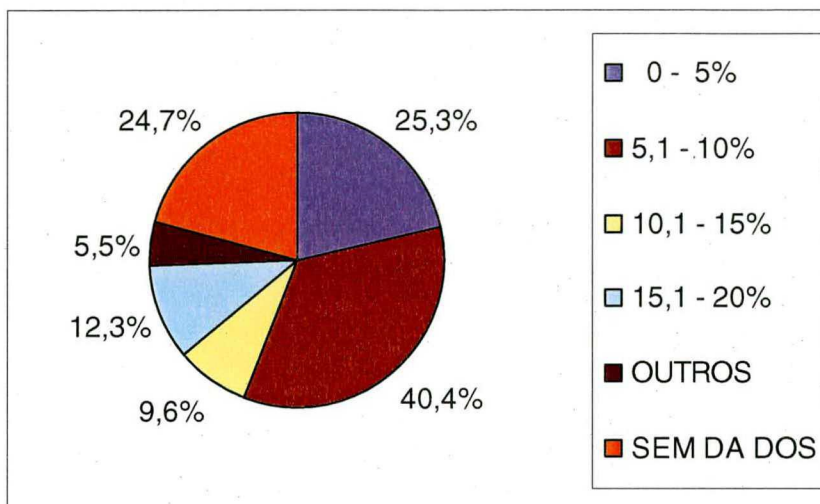


Figura 32: Média de peso em porcentagem possível de ser transportada por criança ou adolescente

Dos médicos, fisioterapeutas e professores de educação física que responderam esta pesquisa, 98,6% consideram que as disfunções posturais apresentadas na fase da infância e adolescência poderão ser causas de disfunções de CV em indivíduos adultos, 0,7% foram de opinião contrária e 0,7% não opinaram (Figura 33).

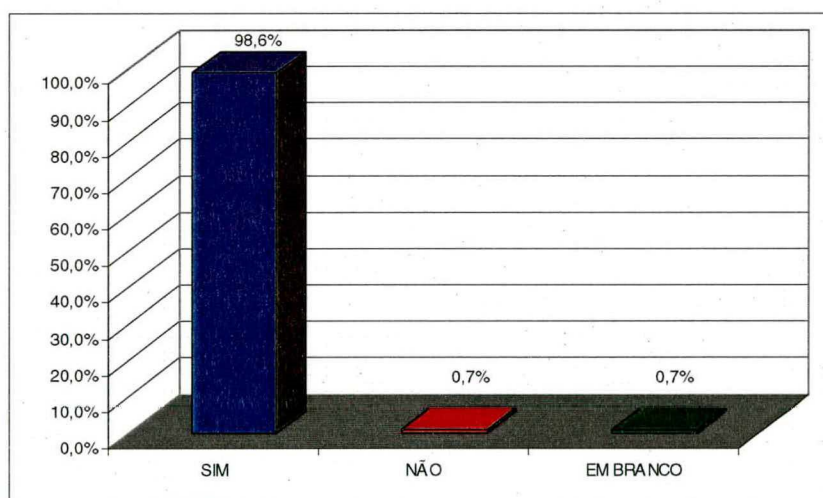


Figura 33: As alterações posturais na idade escolar podem contribuir para os males da coluna na idade adulta

Pelos dados da Figura 34, a forma ideal para o transporte do material escolar por crianças e adolescentes fica dividida entre as seguintes sugestões: utilização de

mochila com 2 alças nas costas, com peso adequado, utilização de mochila com rodinhas ou carrinho, mochila com peso adequado conforme altura e peso do portador, utilização da mochila com 2 alças, sendo transportada na frente do corpo e segura pelas 2 mãos.

Além disso, foi sugerida a não utilização da mochila ou outro equipamento, mas sim a utilização de armários individuais nas escolas para que os alunos possam guardar seus materiais e não precisarem transportá-los.

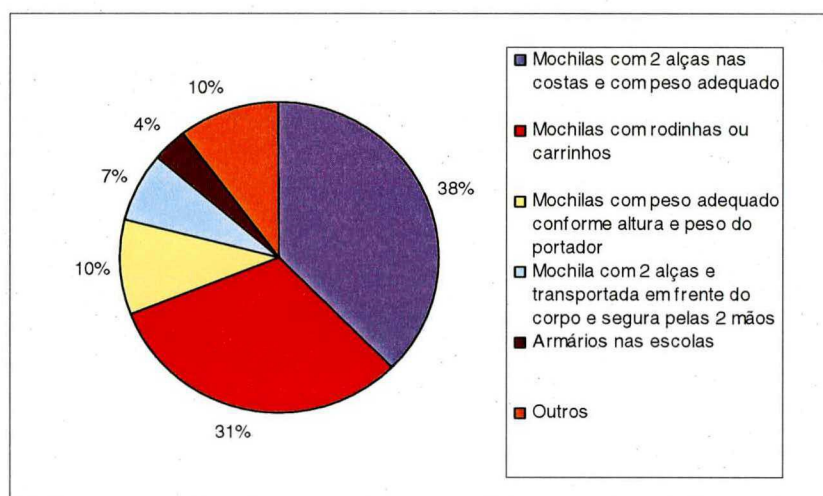


Figura 34: Forma ideal de carregar o material escolar

Assim, pode-se concluir que, se a mochila possuir 2 alças apoiadas nos ombros, com tira abdominal para fixação da mochila, com peso que não exceda ao volume adequado correspondente ao peso do portador e este seja distribuído igualmente entre os 2 ombros, a mochila não será prejudicial e, muitas vezes, pode ser utilizada como terapia para manter a postura correta da criança e do adolescente.

Quando perguntados sobre a influência que existe entre o transporte da mochila escolar e a formação músculo-esquelética dos alunos em fase de estirão de crescimento, 79,5% dos entrevistados consideraram que o transporte de peso influencia no desenvolvimento músculo esquelético da criança / adolescente, enquanto 18,9% informaram que não existe esta relação e 1,5% não opinou (Figura 35).

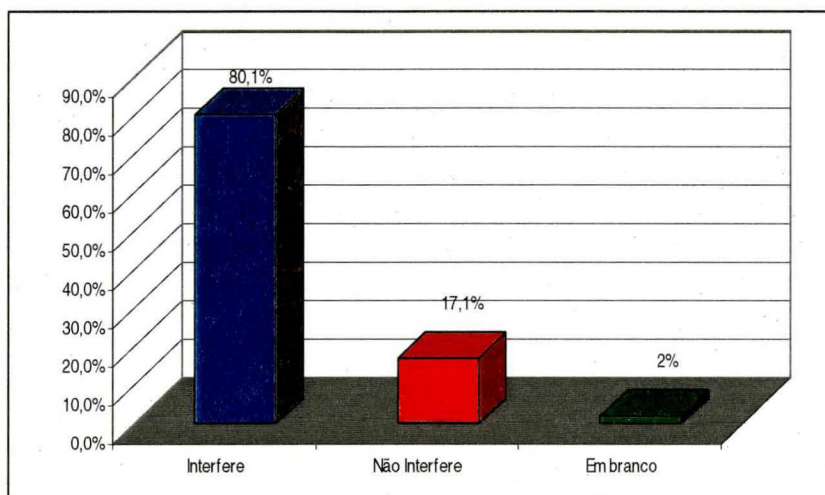


Figura 35: Interferência do transporte de peso na formação músculo-esquelética da criança e do adolescente, na fase do estirão do crescimento

Para os entrevistados, os profissionais que atuam nas escolas poderão desenvolver atividades preventivas de lesões músculo-esqueléticas. Para 35% o professor de educação física é o responsável por desenvolver essas atividades, enquanto que 34 % afirmam ser o fisioterapeuta e 21% o professor regente (Figura 36).

Assim, acredita-se que as disfunções apresentadas por crianças e adolescentes que estão freqüentando o Ensino Fundamental e Médio poderão ser prevenidas, pelas próprias famílias e nas escolas, através de atividades físicas e cuidados específicos como mostra o capítulo 4 deste trabalho, sendo que estas atividades poderão ser orientadas por profissionais da educação ou fisioterapeutas atuantes nas escolas, conforme a opinião dos entrevistados.

Conforme Figura 37, a realização de ginástica laboral durante o período escolar pode contribuir para a prevenção de disfunções na CV de crianças e adolescentes, conforme a opinião de 94,4% dos entrevistados. Apenas 3,4% são de opinião contrária e 2,1 % não opinaram.

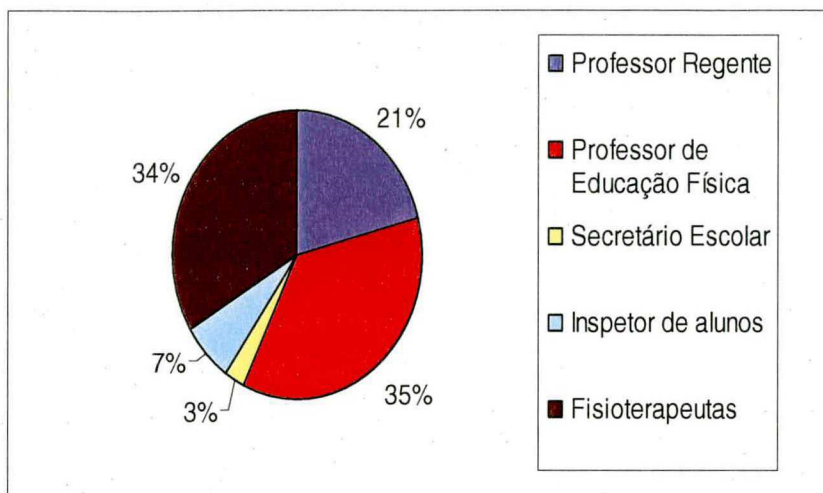


Figura 36: Profissionais habilitados em uma escola para desenvolver ações preventivas de lesões músculo-esqueléticas em crianças e adolescentes

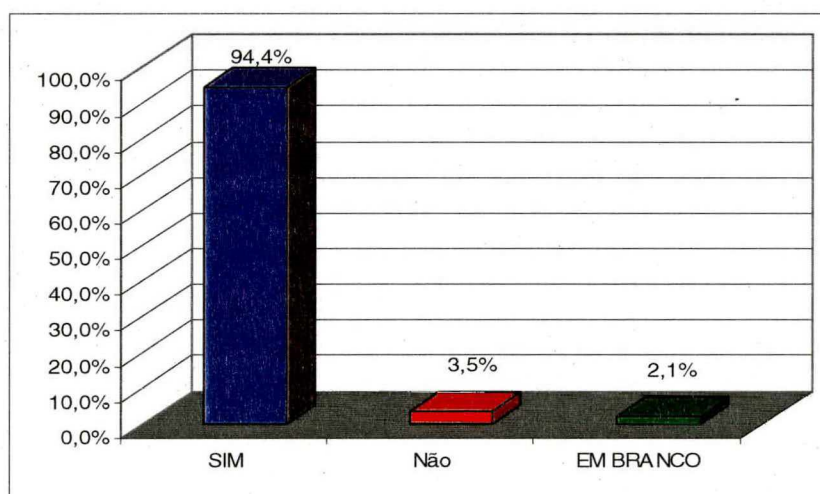


Figura 37: Utilização de Ginástica laboral como prevenção de distúrbios na CV

4 AÇÕES PARA SE EVITAR OS DISTÚRBIOS MÚSCULO ESQUELÉTICOS OCASIONADOS PELO MOBILIÁRIO E MOCHILA ESCOLARES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES

4.1. Considerações Iniciais

O professor de educação física é aquele indivíduo que, pela própria característica de suas atividades e pela sua formação, tem um aspecto social definido na comunidade escolar. É aquele indivíduo amigo, capaz de detectar as diversas dificuldades apresentadas por seus alunos, desde o campo educacional, familiar e até o físico.

O diagnóstico precoce dos desvios da coluna é fundamental. Todas as crianças deveriam ser examinadas periodicamente e, com mais atenção, na fase de crescimento rápido.

Segundo Rosa Neto (1991), dos 7 aos 12 anos, a postura da criança sofre grande transformação na busca do equilíbrio compatível com as novas proporções de seu corpo. Nessa idade em que sua mobilidade é extrema, a postura se adapta às atividades que ela está desenvolvendo.

As atividades escolares favorecem a instalação de maus hábitos posturais, e a adolescência, sendo a fase em que se inicia o crescimento acelerado do sistema esquelético, muitas vezes não acompanhado pelo sistema muscular, podendo desencadear desvios posturais. Paradoxalmente, é no período de crescimento que se consegue reverter os problemas surgidos ou não se deixar instalar lesões apresentadas por esses desvios.

Após o trabalho de pesquisa realizado com profissionais da área de saúde e professores de educação física e a confirmação de que o mobiliário escolar em uso na maioria das escolas de Ensino Fundamental e Médio bem como as mochilas serem causas das crianças e adolescentes se tornarem portadores de males de coluna, propuseram-se ações para minimizar estes distúrbios músculo-esqueléticos.

Para que haja sucesso na reversão dos problemas instalados e se evitar o aparecimento desses distúrbios se faz necessário a união de ações de vários segmentos da sociedade: dos pais, dos profissionais da educação que estão atuando com crianças e adolescentes no Ensino Fundamental e Médio, dos órgãos

públicos e privados, mantenedores das escolas e também das empresas fabricantes de materiais e/ou equipamentos escolares.

4.2 Pais

Para os pais, além da observação diária e constante das atitudes de seus filhos, com o intuito de orientá-los e educá-los, cabe também a verificação das atividades escolares. Isso não quer dizer apenas "checar" se os trabalhos estão realizados, se foram para as aulas e/ou atividades complementares, como aulas de língua estrangeira, prática esportiva. Cabe, também, observar o desenvolvimento físico dessa criança, isto é, se estão se desenvolvendo dentro da normalidade, sem alterações posturais ou outras.

Um pai que gosta de zelar pela saúde do seu filho, deve pesar a mochila com os respectivos livros, cadernos e material escolar e, posteriormente, pesar o seu filho, verificando a sobrecarga a que ele está sujeito todos os dias.

A fase de crescimento da criança deve ser alvo de atenção e preocupação dos pais, pois a má postura adotada nos primeiros anos de vida pode ser, no futuro, resultado de distúrbios e males de coluna vertebral.

Os pais devem estar alertas. Na volta às aulas, não esquecer um detalhe importante: a mochila ideal. Essa deve ser escolhida com rigor para evitar problemas de postura e de coluna no futuro. Ter sempre a saúde de seus filhos em primeiro plano e deixando para trás as modas. Assim, procure escolher as mochilas seguindo algumas regras básicas:

- os primeiros passos para a escolha passam pela ergonomia e funcionalidade;
- a mochila deve se adaptar às costas de seu filho e corresponder à sua altura. Se ela for muito grande, torna-se demasiado pesada;
- o encosto deve ser rígido e acolchoado, para distribuir bem o peso das costas;
- as alças devem ser presas e também acolchoadas, para não irritar a pele e largas para melhor distribuir o peso pelos ombros;
- a impermeabilidade também é importante para proteger os livros da chuva, pois se molharem ficarão mais pesados;

- não deve ter muitos bolsos ou compartimentos, pois estes estimulam a criança a carregar objetos desnecessários às atividades escolares;
- é útil a presença de um cinto regulável na largura, pois, dessa forma, limitam-se os movimentos entre a mochila e as costas.

Apesar de todo esse cuidado, os pais ainda devem verificar o conteúdo da mochila, para que, além do material necessário para as atividades escolares, ela ainda não vá "recheada" de outros objetos, pois o peso da mochila mais o conteúdo não deve ultrapassar o equivalente em até 10% do peso da criança, conforme a pesquisa demonstrou, além de não permanecerem muito tempo com a mochila apoiada nas costas.

Mas, os pais não devem incomodar-se somente com o transporte do material, mas também com a forma como essas crianças e adolescentes se comportam dentro de casa na hora de assistirem TV, jogar videogame, utilizar o computador e sentar à mesa para estudar.

Adotar uma boa postura é essencial para evitar-se problemas futuros. A natação, por exemplo, é recomendável para saúde da coluna vertebral, ajuda na educação postural e corrige qualquer desvio provocado pela própria altura".

A criança deve ter sempre uma cadeira ajustada a seu tamanho, de forma que fique com os pés apoiados no chão. O quadril, os joelhos e tornozelos devem manter ângulo reto, as costas devem estar retas.

Não deixar as crianças mais de duas horas em frente ao computador.

Os pais podem detectar problemas posturais nas crianças logo cedo. Basta prestar atenção em alguns detalhes que denunciam a desarmonia dos músculos:

- observar os ombros da criança enquanto ela caminha. Eles devem estar sempre alinhados. Quando os braços estiverem paralelos ao corpo, a distância entre eles e os quadris devem ser a mesma dos dois lados;
- prestar a atenção na postura da criança quando ela pára. Caso concentre o peso sempre sobre a mesma perna, pode estar tentando corrigir algum desvio;
- solicitar à criança que fique em pé, flexione o tronco para a frente e aproxime braços e pés. As costas devem ficar redondinhas e as mãos alinhadas. Caso contrário, há sinais de problemas de coluna;
- ao sentar, a criança deve apoiar o peso do corpo nas nádegas e nas coxas

- e nunca nas costas;
- observar a costura traseira das calças. Se ela não ficar centralizada nas nádegas quando a criança anda, há problemas;
- as idas ao ortopedista começam quando a criança dá os primeiros passos, e deve ser feita anualmente. Marque a visita antes de começar o ano letivo, e corra ao consultório se verificar alguma alteração na postura do seu filho.

4.3 Escola

Aos profissionais da educação cabe a observação e o acompanhamento das crianças dentro do ambiente escolar:

A escola tem responsabilidade na prevenção de problemas posturais em seus alunos.

Durante todo o período da infância e puberdade, o aluno convive com a carteira escolar que, na maioria das vezes, é prejudicial à CV. As carteiras são duras, desconfortáveis, todas do mesmo tamanho, ignorando as diferenças de altura entre os alunos e o seu rápido crescimento nessa fase de vida. Além de predispor a vícios posturais, "essa péssima acomodação causa cansaço, dor muscular, irritabilidade e prejudica o aprendizado", alerta o médico ortopedista Guglielmo Mistrorigo, de São Paulo.

O professor nunca deve desistir de corrigir aqueles alunos que sentam tortos. Muitos problemas ortopédicos podem ser resolvidos com a mudança de hábito.

Outra atitude do professor será realizar um rodízio sistemático dos alunos em sala de aula, evitando assim vícios posturais.

Cabe também ao professor orientar os alunos a andar de forma ereta e a carregar apenas bolsas e mochilas leves. Essas mochilas devem ser sustentadas pelos dois ombros, evitando assim desníveis de ombros, escoliose e cifose (figura 38).

Pelo crescente aumento na quantidade de material escolar utilizado pelos alunos, o corpo docente deverá revisar a real necessidade de transporte desse material, diariamente no trajeto casa / escola, a partir da racionalização dos horários, ou seja, o agrupamento de poucas matérias em um só dia, de tal forma que a necessidade

de material escolar seja a menor possível ou então verificar a possibilidade de criação de *kits* de livros, por série, área do conhecimento, número de turmas, para que a utilização desse material seja feita apenas na escola, em forma de rodízio entre as turmas, evitando-se, assim, o transporte de peso.

Se houver espaço físico disponível, poderão ser utilizados armários individuais para a guarda do material escolar e que as atividades escolares sejam todas realizadas na escola, desenvolvendo, inclusive, o senso de organização, evitando-se também o esquecimento do material em casa.

A escola pode ainda autorizar o uso de carrinhos para as mochilas ou mochilas com rodinhas, pois ajudam a não sobrecarregar a coluna.

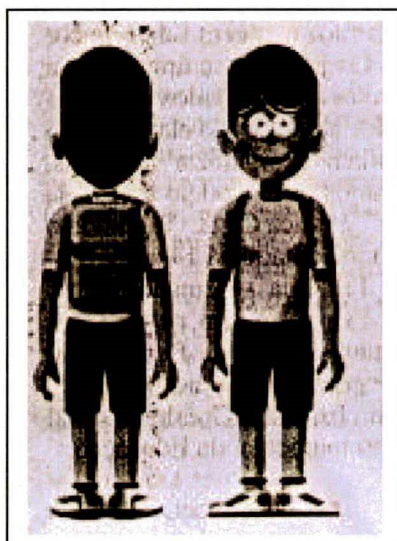


Figura 38 – Como carregar a mochila
Fonte: Revista Nova Escola, 1997

A escola pode propor, dentro de seu planejamento, a realização de atividades de alongamento, aproximadamente 5min, duas vezes por turno, isto é, no início das atividades escolares e na entrada do recreio, na tentativa de prevenir distúrbios músculo-esqueléticos de seus alunos, além de proporcionar palestras aos pais e alunos, por profissionais da área de saúde, como médicos e fisioterapeutas, buscando conscientizar sobre os problemas de coluna e orientar a sua prevenção.

4.3.1 Educação Física

Deve o professor de educação física incentivar os alunos a praticar atividades físicas, em especial exercícios de alongamento e fortalecimento.

Segundo Mistrorigo (1998), "a função da educação física é corrigir os vícios de postura, através de ginástica e alongamento".

Nas aulas de educação física a postura também não tem recebido atenção adequada. Na maioria das escolas, as atividades priorizam os jogos em excesso e as competições.

Os professores de educação física devem estar mais atentos aos primeiros sinais de alterações posturais mais comuns, como a cifose (corcunda), lordose (acentuação da curva lombar) e escoliose (curva lateral da coluna, em "S"): o exagero das curvas, o desnivelamento dos ombros e dos quadris, a projeção dos ombros e da cabeça para a frente, etc.

Cabe ao professor de educação física fazer, inicialmente, uma avaliação diagnóstica de seus alunos, como por exemplo, iniciar o ano escolar com um teste prático de postura, em todos os alunos da escola e, em caso de suspeita e/ ou de serem detectados alunos com desvios posturais, que sejam informados os pais e que seja solicitado o encaminhamento a médicos especialistas para melhor avaliação e tratamento.

Indica-se, ainda, o teste realizado por professores de educação física em escolas do município de Londrina – Pr. Esse teste é feito com o aparelho chamado simetrógrafo, que serve para verificar a simetria vertical e horizontal de várias partes do corpo, como ombros, braços, pernas e coluna vertebral. Por ser um equipamento de alto custo, as professoras Luzia Inês Garavelo e Maria Lucia da Silva inventaram um aparelho equivalente, doméstico, bastante simples e acessível a todos. (Revista Nova Escola, 1997).

Para se montar o Simetrógrafo (figura 39) necessita-se de:

1. escolher um local na escola onde o aparelho possa ficar fixo, sem necessidade de desmontar a toda hora;
2. papel Kraft, barbante, régua, pincel atômico, cartolina, areia e uma meia;
3. com o pincel atômico, trace no papel Kraft quinze linhas horizontais e

quinze linhas verticais, separadas por intervalos de 10cm. Pregue o papel na parede;

4. pendure o barbante no teto, a 50cm da parede, bem em frente à linha vertical do centro do papel;
5. o barbante será o fio de prumo. Para que ele fique esticado, faça uma bola de meia, encha-a com areia e amarre-a na extremidade solta;
6. se quiser, desenhe no chão vários pés em posição anatômica – levemente abertos e igualmente afastados do barbante. Pisando nesses pés o aluno fica na posição correta para fazer o exame.

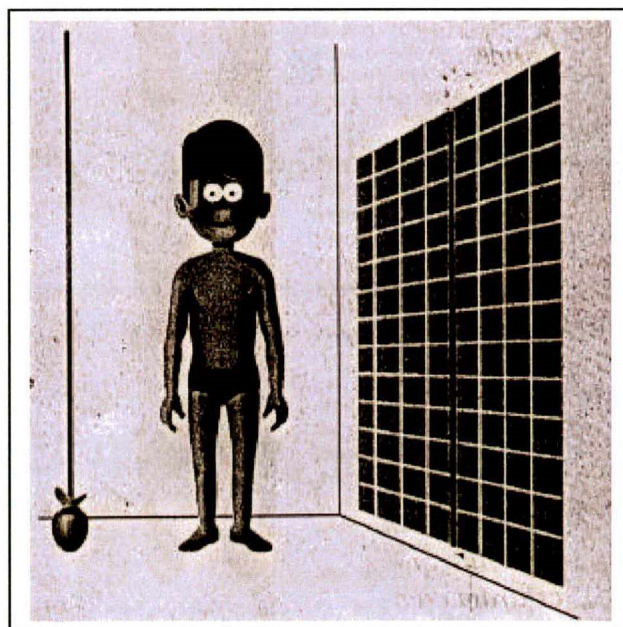


Figura: 39 – Simetrógrafo caseiro
Fonte: Revista Nova Escola, 1997

Para Momesso (1997):

Um grande número de orientadores e crianças não tem a mínima noção do que fazer para evitar os enormes problemas decorrentes dos Malefícios Espinhais, pois não sabem como carregar as suas mochilas (leves ou pesadas), sentar nas carteiras escolares. ...etc. Entretanto, o principal fator nesta situação emergente é representado pela realização incorreta de inúmeros exercícios físicos nas práticas esportivas e na vida diária, que, freqüentemente feitos só irão prejudicar essas jovens colunas.

Uma atividade física programada e bem orientada pode ajudar na prevenção e mesmo na correção dos problemas posturais.

As crianças e os adolescentes, por passarem um tempo bastante longo dentro de

uma sala de aula, sentados, com atividades extremamente intelectuais, são indivíduos passíveis de tensão muscular, *stress* constante. O professor de educação física, além de desempenhar seu papel na atividade curricular, deverá pensar em proporcionar aos alunos momentos de liberação dessa tensão e desse stress, através da atividade física.

Libman (2001) considera que medidas como exercícios para os músculos, ginástica corretiva, técnica de Reeducação Postural Global (RPG) e especialmente hidroterapia (exercícios na piscina) são excelentes para resolver as alterações da coluna.

4.4 Órgãos mantenedores das escolas / fabricantes de mobiliário escolar

Os fabricantes de mobiliário escolar em conjunto com representantes das escolas deverão reforçar estudos para a melhoria do mobiliário escolar.

Segundo Oliver (1999) as escrivaninhas, da mesma maneira que as cadeiras, necessitam possuir várias alturas.

Para o mesmo autor, uma outra consideração é o ângulo da superfície em que se escreve.

Ainda segundo Oliver (1999), a superfície de trabalho tem de ser trazida mais próxima dos olhos e a maneira de fazê-lo é utilizando uma inclinação de 10° / 15° . (Figura 40)

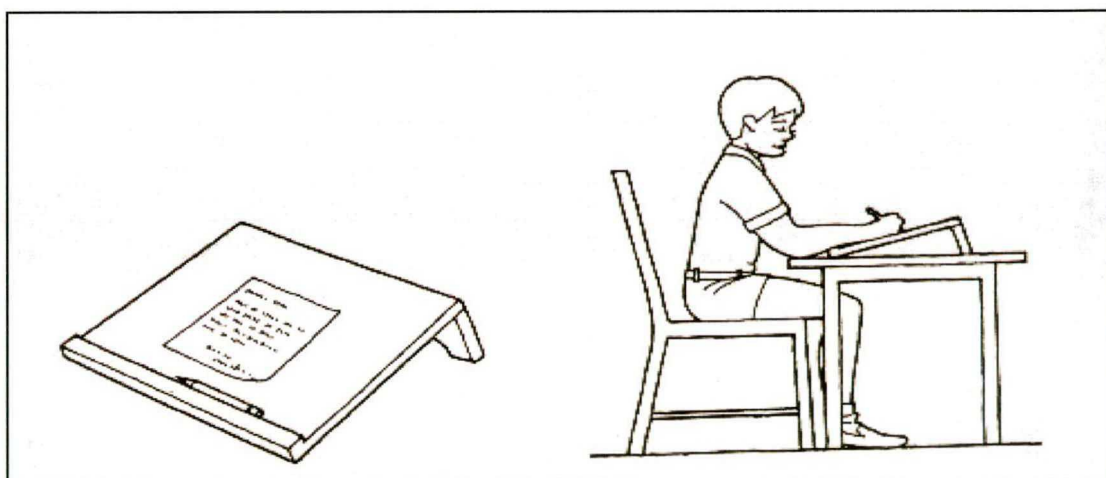


Figura 40 - A utilização de prancheta inclinada estimula a boa postura
Fonte: Oliver(1999)

Segundo Ferreira (2002), o Lawrence Berkeley Laboratory estabelece linhas gerais para a avaliação ergonômica de cadeiras, relacionando este produto à superfície de trabalho:

- usar cadeiras estáveis e que permitam movimentação plena do usuário;
- usar cadeiras ajustáveis que permitam a regulagem de altura para postura adequada do usuário em relação à cadeira e à superfície de trabalho, de tal sorte que as pernas formem um ângulo de 90° , com os pés sobre o pavimento;
- nesta condição postural, a superfície de trabalho deve permitir ampla movimentação dos membros inferiores, evitando a fadiga por impedimento dos movimentos. (figura 41).

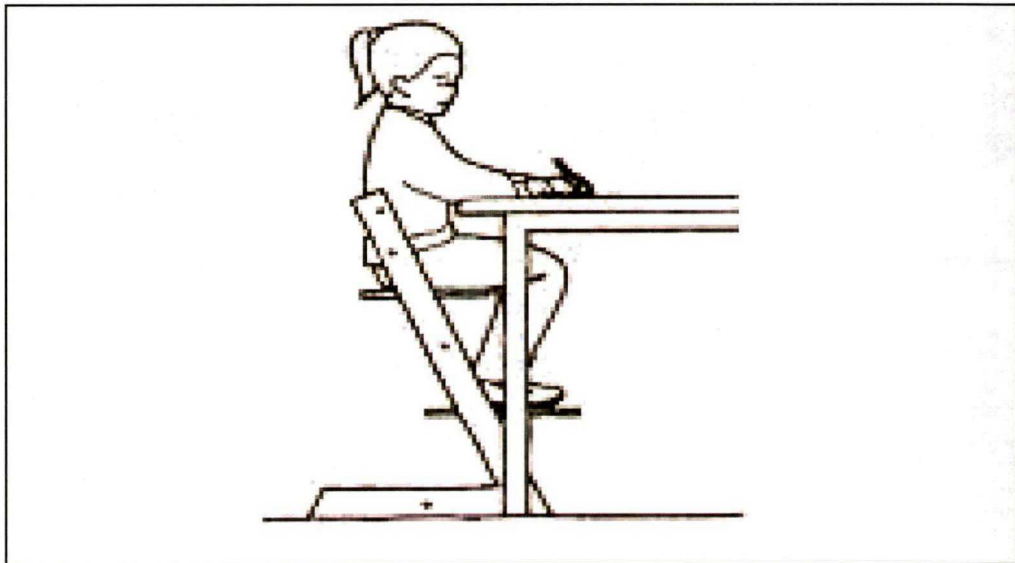


Figura 41 - Cadeira ajustável com apoio para os pés
Fonte: Oliver (1999)

Para se determinar os assentos mais adequados existem princípios básicos a serem seguidos, os quais são derivados de diversos estudos anatômicos, fisiológicos e clínicos dos movimentos de posturas sentadas, como:

- assento mais adequado a cada tipo de função isto é, não existe um tipo ideal de assento, mas se deve verificar cada tipo de tarefa a ser desenvolvida;
- as dimensões do assento devem ser adequadas ao usuário;
- deve permitir variações de postura – essas variações servem para aliviar as pressões sobre os discos intervertebrais e as tensões dos músculos dorsais, reduzindo-se a fadiga;

- o encosto deve ajudar no relaxamento;

assento e mesa devem formar um conjunto integrado – a altura do assento deve ser estudada também em função da altura da mesa. Entre o assento e a mesa deve haver espaço para acomodar as coxas permitindo movimentação (figura 42).



Figura 42: Maneira correta de sentar
Fonte: revista Nova Escola, 1997

5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A investigação proposta neste trabalho visa despertar profissionais da educação e da saúde para a influência que a coluna vertebral de crianças e adolescentes vem sofrendo pelo uso constante de mobiliário escolar que não condiz com sua estatura, e pelo transporte contínuo de peso sobre os ombros provocado pela mochila, que está sempre com o peso acima daquele recomendado.

O desenvolvimento da criança e do adolescente tem sido bastante perceptível nos dias atuais. A média de altura hoje apresentada não é a mesma que há 10 anos, mas, o mobiliário escolar por eles utilizado ainda é o mesmo.

Isso quer dizer que a indústria não acompanhou a evolução com relação ao crescimento da população e, dessa forma, as crianças e os adolescentes de hoje têm necessidade de se adaptarem ao mobiliário a eles apresentado. Assim, temos indivíduos com vários centímetros acima da média de outros, utilizando-se da mesma cadeira e carteira. Portanto, sua acomodação está bastante comprometida e com ela a sua postura.

Durante observações realizadas verificou-se que as carteiras mal dimensionadas, com o mesmo tamanho para alunos de estaturas variadas levam-nos a se utilizarem de posturas errôneas. A maioria flexiona o tronco para escrever, utilizando-se de apenas metade do assento da cadeira. As pernas e pés apresentam posicionamentos variados, como pernas estendidas, flexionadas e cruzadas, em ponta. Poucos se encontram com os pés paralelos.

A postura inadequada adquirida pela criança e pelo adolescente causará a esse indivíduo, quando adulto, várias patologias de CV, hoje uma das doenças mais disseminadas e causa de tantos problemas sócio-econômicos, devido ao afastamento das atividades profissionais provocado por tais doenças.

Sendo a CV um sistema tão importante do corpo humano, pois é responsável pela posição bípede do ser humano, há necessidade de se tornarem conhecidas de todos os pais, alunos e professores, a sua formação e a sua função, para que, com isso, eles possam também aprender que há necessidade de cuidados especiais na postura, desde a mais tenra idade.

Considerando-se que o ambiente da sala de aula é um dos recursos didáticos

para o ensino-aprendizagem, chega-se à conclusão que um ambiente em desacordo com a anatomia da criança e do adolescente repercute no processo ensino-aprendizagem e no desenvolvimento físico do indivíduo.

Além dos distúrbios músculo-esqueléticos ocasionados pela postura sentada, é importante ressaltar que qualquer que seja o meio usado no transporte do material escolar, embora não esteja regulamentado, o peso máximo nunca deve exceder a 10 por cento do peso corporal. O peso excessivo do material escolar, principalmente na faixa etária de maior crescimento vertebral, gera compensações musculares que produzirão alterações ósseas.

Os resultados da pesquisa realizada mostraram que disfunções músculo-esqueléticas como cifose, escoliose e lordose são bastante comuns em indivíduos na fase de crescimento, isto é, entre a infância e a adolescência, provocadas pela má-postura assumida nessa fase do desenvolvimento.

Com base nesse diagnóstico, propuseram-se algumas ações para minimizar esses distúrbios, causadores dos "males de coluna", buscando melhoria na qualidade de vida desses estudantes, bem como no desempenho do processo ensino-aprendizagem.

Acredita-se que com mobiliários ergonomicamente adequados a seu tamanho e com a limitação do peso a ser transportado pelo aluno, os distúrbios de CV, hoje apresentados pelos alunos, sofrerão grande diminuição.

Os conhecimentos adquiridos a partir deste trabalho representam um ponto de referência para avaliar o quanto o ambiente escolar interfere na saúde dos alunos e conseqüentemente no processo de aprendizagem.

Por ser a educação o carro chefe de um país, cabe investigar a necessidade de desenvolvimento tecnológico direcionado ao mobiliário escolar ergonomicamente adaptado ao aluno e também ao equipamento utilizado para o transporte do material escolar.

Algumas escolas são conscientes desse problema e permitem o uso de carrinhos para as mochilas, pois além de não sobrecarregarem a coluna, a maioria das crianças gostam de levá-los consigo para a escola até como forma de divertimento durante o trajeto escolar.

Outras escolas, estas em menor número, têm armários nas salas de aula ou por seus corredores, impedindo que os pequenos estudantes sobrecarreguem suas colunas em crescimento, levando materiais de lá para cá.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros:

- estudos ergonômicos do mobiliário escolar adequado ao aluno e professores em um ambiente de sala de aula confortável e adequado ao processo de ensino-aprendizagem.
- pesquisa acerca das influências do peso transportado por crianças e adolescentes pelo uso da mochila escolar.
- acompanhamento das recomendações feitas por este trabalho, no capítulo 4, verificando a diminuição das conseqüências maléficas na CV das crianças e adolescentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMAN, Abrão M., **Mochila**. Disponível em:

<<http://cadernodigital.uol.com.br/guiadobebe/artigos/mochila2002.htm>>. Acesso em: 19 jul. 2002.

BARRETTI, Ronaldo. **Fique atenta à coluna de seu filho: mochila pesada é um grande transtorno**. Disponível em

<http://www.arcauniversal.com/mulher//ler.asp?idnt=2092> acesso em 25 jul. 2002.

BENATO, Bruna Maria, **Os problemas causados à coluna vertebral, em crianças e adolescentes, decorrentes do peso excessivo das mochilas e do mobiliário escolar inadequado**. 2001. Projeto de pesquisa (Curso de Fisioterapia da Faculdade Dom Bosco). Curitiba.

BERTOLINI, Sonia M.M.G.; GOMES, Andréa, **Estudo da incidência de cifose postural em adolescentes na faixa etária de 11 a 14 anos da Rede Escolar de Maringá**. Revista da Educação Física/Universidade Estadual de Maringá. 1997.

BISPO, Amauri Passos.; CERQUEIRA, Carlos Luiz Pereira de; VIEIRA, Gustavo da Gama; PEQUINI, Suzi Marino. **Estudo Ergonômico das Carteiras Universitárias da Universidade do Estado da Bahia**. In; Anais ABERGO; 2001; Set. 2 – 6. Gramada, RS. Brasil, 2001.

BOGUSZEWSKI, Margareth. Paranaenses estão ficando cada vez mais altos e mais pesados. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 03 fev. 2002. pg 04.

BOLLINGER, Paula. **Fique atenta à coluna de seu filho: mochila pesada é um grande transtorno** Disponível em

<http://www.arcauniversal.com/mulher//ler.asp?idnt=2092> acesso em 25 de jul. 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

CARPEGIANI, João Alexandre. **Criança corre o risco de virar corcunda**. Diário Catarinense, Florianópolis, 7 dez. 1997. Saúde, p. 40;

CASTRO, Sebastião Vicente de. **Anatomia Fundamental**. 3. ed. São Paulo: Makron Books, 1985.

CHARRIÈRE, L.; ROY, J. **Fisioterapia dos desvios laterais da coluna vertebral**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1987.

COUTO, Hudson de Araujo. **Ergonomia Aplicada ao Trabalho: o manual técnico da máquina humana**. V. 1. Belo Horizonte: Ergo, 1995

DANGELO, José Geraldo; FATTINI, Carlo Américo. **Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos: com a descrição dos ossos, juntas, músculos, vasos e nervos.** São Paulo: Ateneu, 1995.

DE LAMARE, Rinaldi. **A vida de nossos filhos de 2 a 16 anos.** Bloch Editores, Rio de Janeiro. 1986;

ERNST, Edzard. **Dor nas costas: Métodos práticos para recuperar a saúde aplicando a medicina complementar.** São Paulo: Vitória Regia, 2000.

FARIA, Jorge. **Mochila Light.** TV Escola documentário. Brasília, 04/11/1997

FERREIRA, M. dos Santos. **Definição de critérios de avaliação técnico-funcional e de qualificação de mobiliário escolar.** 2001. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

FERRI, Arlene Maria. **Os problemas causados à coluna vertebral decorrente do excesso do peso da mochila escolar e do mobiliário escolar inadequado. Estudo preventivo.** 1998. Monografia (Curso de Especialização) – UNIOESC, Joaçaba.

GARAVELO, Luzia Inês; SILVIA, Maria Lucia da. **Teste Prático de Postura.** Revista Nova Escola. São Paulo, n. 101. p. 45. abr. 1997;

GARDNER, Ernest; GRAY, Donald J.; RAHILLY, Ronan O. **Anatomia: Estudo Regional do Corpo Humano.** 4. ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 1998

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de Ergonomia: Adaptando o Trabalho ao Homem.** 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia - Projeto e Produção.** São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

ISTO É. **Guia da Saúde Familiar. Dor nas Costas.** São Paulo: Cátia Alzugaray. 2001;

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia Articular: esquemas comentados de mecânica humana.** V. 3. São Paulo: Manole, 1990.

LIBMAN, Arnaldo. **A postura adequada para o dia-a-dia.** Disponível em: <http://www.mural@parana-online.com.br>. Acesso em: 10 out. 2001.

MARQUES, Amélia Pasqual. **A mochila pode prejudicar coluna.** Jornal da USP, São Paulo, v.12, n. 321, 26 jun. 1995, p.08. Seção Nacional.

MERCÚRIO, Ruy. **Dor nas costas nunca mais.** 1. ed. São Paulo: Manole, 1997

MISTRORIGO, Guglielmo. **De olho nas costas.** Centro de Práticas Esportivas da USP. São Paulo: USP, 1998.

MOMESSO, Renato Basílio. **Proteja sua coluna.** São Paulo: Ícone, 1997

MORAES, Ana Maria; MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonômica: Conceitos e Aplicações.** Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

NASSER, Edgar Américo., **Práticas, Confortáveis e Levinhas!** Disponível em: http://feminissima.com.br/saude/dicas_mochila.shtml> Acesso em: 21 jun. 2002

OLIVER, Jean. **Cuidados Com as Costas: Um Guia para Terapeutas.** 1. ed. São Paulo: Manole. 1999.

PERALES, Carlos. **A Bolsa Escolar e a Coluna.** Disponível em: <http://www.fisiosite.com.br/fisiosite/artigos/arquivos/preventiva/bolsaescolar.asp>. Acesso em: 03 mar. 2002.

REBELATTO, José Rubens. **Meus Ombros Suportam... uma Mochila!** Revista Ciência Hoje das Crianças, Brasília, ano 10, nº 66 p.20-23. janeiro/fevereiro.1996;

ROSA NETO, F. **Avaliação Postural de Escolas de 1ª a 4ª Série do 1º grau.** Revista Brasileira de Ciências e Movimento. 1991.

ROTHFELD, Glenn S.; LEVERT, Suzane, **Medicina Natural: para Dor nas Costas.** São Paulo: Cultrix. 1996.

SANTOS, Marcos Vinícius Leitão Cardoso dos. **A postura adequada para o dia-a-dia.** Disponível em: <http://www.mural@parana-online.com.br>. Acesso em: 22 out. 2001.

TAMARI, Magora Terezinha. **Adequação dimensional de mobiliário escolar.** Trabalho apresentado, Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo: p. 2, 1994;

TREVISAN, Denise C. **Problemas com mochilas.** Disponível em: <http://www.weblinguas.com.br/situa.asp?código=34>. Acesso em 06 maio 2002

APÊNDICE

APÊNDICE - QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE DISFUNÇÕES NA COLUNA VERTEBRAL A PARTIR DO USO DE MOCHILAS ESCOLARES COM EXCESSO DE PESO E / OU MOBILIÁRIO ESCOLAR INADEQUADO.

Nome (opcional) _____

Formação: _____

Especialidade: _____

Local de trabalho: (opcional) _____

Data: ____ / ____ / ____.

Levando-se em consideração que somente o preço e a forma de pagamento são analisados na hora da aquisição dos mobiliários escolares, estes são adquiridos em padrão único, para uso de crianças e adolescentes do ensino fundamental ao médio. Assim....

1. O mobiliário escolar mal dimensionado é causa de algum tipo de disfunção na coluna vertebral de uma criança ou adolescente ?

() SIM

() NÃO

Em caso positivo quais as mais freqüentes?

2. O longo tempo de permanência sentado numa carteira escolar que não condiz com a sua estatura pode ser a causa de disfunções músculo - esqueléticas em crianças e adolescentes ?

() SIM

() NÃO

Em caso positivo, quais:

3. Adolescentes na mesma faixa etária, com estaturas diferentes, utilizando o mesmo mobiliário correm o risco de apresentarem disfunções músculo - esqueléticas na coluna vertebral ?

() SIM

() NÃO

4. O uso da mochila para transporte de material escolar é causa de disfunções na coluna vertebral ?

() SIM

() NÃO

Em caso positivo quais as lesões mais freqüentes ?

5. Qual é a média de peso (em percentagem) possível de ser transportada por uma criança em idade escolar sem que sofra algum tipo de disfunção músculo-esquelética

6. As alterações de postura apresentadas por crianças e adolescentes em idade escolar podem contribuir para os "males da coluna" de indivíduos na idade adulta ?

() SIM

() NÃO

7. Qual a forma ideal de utilização da mochila para transporte do material escolar por crianças e adolescentes ?

8. O transporte de peso na mochila escolar realizado por alunos em fase de "estirão de crescimento" interfere em sua formação músculo esquelética ?

Sim

Não

9. Em uma escola, qual(is) o(s) profissional(ais) que poderá(ao) desenvolver ações para prevenir essas lesões músculo-esqueléticas nos alunos?

Professor regente

Secretário escolar

Fisioterapeuta

Professor de Ed. Física

Inspetor de alunos

10. A realização de ginástica laboral durante o período escolar pode contribuir para a prevenção de disfunções na coluna vertebral de crianças e adolescentes?

Sim

Não