

## ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS NA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS DE PREVENÇÃO E ORIENTAÇÃO DE PROBLEMAS POSTURAIS

Lígia Maria Presumido BRACCIALLI\*  
Roberto VILARTA\*\*

---

### RESUMO

Nos dias atuais, problemas posturais têm sido considerados um sério problema de saúde pública, pois atingem uma alta incidência na população economicamente ativa, incapacitando-a temporária ou definitivamente para atividades profissionais. Considerando as alterações posturais na infância como um dos fatores que predispõem a condições degenerativas da coluna no adulto, manifestada geralmente por um quadro álgico, torna-se necessário estabelecer mecanismos de intervenção como meio profilático. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo estabelecer a fundamentação teórica sobre os principais fatores que interferem na postura corporal da criança e do adolescente, e fornecer orientações sobre educação postural. Procurou-se com base na literatura existente realizar uma reflexão sobre as bases biológicas, ergonômicas e pedagógicas para a elaboração de programas de prevenção de problemas posturais.

UNITERMOS: Postura; Ergonomia; Prevenção.

---

### INTRODUÇÃO

As afecções nas costas não são um problema recente, afligem o homem há milhares de anos. Existem relatos de 5000 anos atrás, dos antigos egípcios, e, no ano de 1600 d.C., era a maior preocupação do fundador da medicina ocupacional, Bernardino Ramazzini (Snook, 1978). Nos dias atuais, mesmo com o avanço tecnológico da medicina, não se conseguiu ainda a solução para a questão.

Acreditamos que, para se tentar minimizar a alta incidência de afecções posturais no adulto, se faz necessário um trabalho de base abrangente, atuando, principalmente, no plano preventivo e educacional, possibilitando a mudança de hábitos inadequados.

A educação postural tem como finalidade possibilitar à pessoa ser capaz de

proteger ativamente seus segmentos móveis de lesões dentro das condições de vida diária e profissional, seja no plano estático ou dinâmico. A educação postural não tem como objetivo limitar as atividades, mas ao contrário, permitir sua realização dentro de um espaço de segurança gestual (Simon, Herisson, Brun & Enjalbert, 1988).

Para qualquer programa preventivo ter sucesso é necessário realizar um trabalho educacional que enfatize a postura corporal de crianças e adolescentes, considerando a biomecânica da coluna vertebral e as influências que o meio ambiente exerce nas atitudes e hábitos desenvolvidos e adotados pelos indivíduos.

---

\* Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista - Marília

\*\* Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

## ASPECTOS BIOLÓGICOS DA POSTURA

A Academia Americana de Ortopedia define a postura como o estado de equilíbrio entre músculos e ossos com capacidade para proteger as demais estruturas do corpo humano de traumatismos, seja na posição em pé, sentado ou deitado (Adams, Daniel, McCubbin & Rullman, 1985). Norré (1990), por sua vez, afirma que a postura consiste numa relação estável entre o sujeito e o meio, o que resulta numa estabilização espacial. Dessa forma, quando o indivíduo se percebe, tem a impressão de estabilidade no espaço por ele ocupado.

Existem inúmeras outras definições, porém deve-se ressaltar que postura envolve uma relação dinâmica na qual as partes do corpo, principalmente os músculos esqueléticos, se adaptam em resposta a estímulos recebidos.

Conforme relatos de Weeks (1989), os músculos esqueléticos dos vertebrados apresentam uma extraordinária capacidade para adaptarem-se às condições extrínsecas. Ocorrem modificações no perfil molecular e estrutural das fibras musculares dependendo da alteração na demanda funcional, portanto, a propriedade de um músculo se altera devido ao aumento ou decréscimo da atividade muscular.

O aumento da atividade muscular tem sido comprovado por meio de estimulação elétrica crônica, em músculos submetidos a cargas, no treinamento físico ou durante o desenvolvimento normal (Astrand, 1992). Já o decréscimo da atividade muscular pode ocorrer devido à hipogravidade, imobilização, denervação, condições patológicas e envelhecimento (Alter, 1988; Astrand, 1992).

Biewener (1991) considera que a modelagem do osso depende da força de tensão ao qual este é submetido durante o crescimento. A massa óssea está sujeita a um mecanismo de controle homeostático local, estresse mecânico e sistêmico e liberação hormonal. O trofismo ósseo deve-se às forças de gravidade e contração muscular que atuam neste tecido (Astrand, 1992).

Este último autor sugere também que animais treinados têm um aumento na concentração de colágenos nos ligamentos e tendões, e que a inatividade não afeta somente a força dos músculos, ossos e articulações, mas também diminui a força que será transmitida pelos ligamentos e tendões.

Souchard (1996) lembra que o homem, na tentativa de manter-se ereto, submete os músculos da estática, que são responsáveis pela diminuição da flexibilidade do sistema locomotor humano, a um estado de tensão constante. Os músculos da dinâmica, após a contração inicial, retornam completamente a um estado de relaxamento, sendo responsáveis pelos movimentos de grande amplitude.

O autor enfatiza, também, o importante papel desempenhado pela respiração na manutenção da postura, tendo em conta que os músculos responsáveis pela inspiração são considerados da estática, pois desempenham função na manutenção do tórax, e que os músculos abdominais, os quais tracionam o tórax para baixo, exercem um papel dinâmico. Geralmente os indivíduos adotam posturas inadequadas, as quais mantêm os músculos inspiratórios constantemente tensos. O não-relaxamento da musculatura inspiratória acaba provocando o seu encurtamento, o que dificulta o movimento de descida do tórax. Conseqüentemente, a expiração tornar-se insuficiente e limita a ventilação pulmonar. Desta forma, acreditamos ser essencial em qualquer atividade física enfatizar a realização adequada do movimento expiratório, favorecendo o relaxamento da musculatura inspiratória.

Baseado nos relatos acima, é possível dizer que, com o passar dos anos torna-se visível o encurtamento natural da musculatura da estática e o relaxamento da musculatura da dinâmica, o que favorece a compressão articular e possíveis alterações posturais.

Nesta direção, Gelb (1987) destaca a necessidade de evitar as atividades físicas que favoreçam a compressão da coluna e das superfícies articulares e que limitem os movimentos. De acordo com Battié, Bigos, Fisher, Spengler, Hansson, Nachemson & Wortley (1990), por meio de programas de alongamentos, em que a flexibilidade da coluna vertebral é priorizada, consegue-se um melhor desempenho e um menor risco de lesão.

No trabalho realizado por Williams (1990), verificou-se que a realização diária de alongamentos passivos por 30 minutos foi suficiente para prevenir a perda de flexibilidade.

Souchard (1990) preconiza que exercícios de alongamento devem ser realizados por meio de trações globais que corrijam ao mesmo tempo todas as possíveis compensações ligadas a determinada cadeia muscular, procurando a

normalização da morfologia. Os alongamentos prolongados, suaves, progressivos e com baixo número de repetições, são considerados mais eficazes do que as trações bruscas e com grande número de repetições.

Para Souchard (1990, 1996), o alongamento residual persistente é diretamente proporcional ao tempo e à força de tração exercida e inversamente proporcional ao coeficiente de elasticidade. A partir da fórmula abaixo (Souchard, 1996) é possível concluir que os alongamentos prolongados são mais eficazes do que as trações bruscas:

$$\text{alongamento ganho após tração} = \frac{\text{força}}{\text{coeficiente de elasticidade}} \times \text{tempo}$$

Os trabalhos citados mostram a importância da realização simultânea de exercícios concêntricos para a musculatura da dinâmica enfraquecida, e exercícios excêntricos para a musculatura da estática retraída e a liberação expiratória. Tais atividades podem permitir um reequilíbrio do tônus postural e a realização eficaz, harmônica e segura de quaisquer movimentos.

Desta forma, acreditamos ser necessária a utilização de exercícios de alongamentos globais, prolongados e com baixo número de repetições anteriormente à realização de qualquer outra atividade física proposta. Isto pode permitir a manutenção da flexibilidade global do indivíduo e, conseqüentemente, uma "performance" melhor nas atividades físicas e uma maior conscientização corporal para a criança.

## BIOMECÂNICA DA COLUNA E DA POSTURA SENTADA

O modelo biomecânico da coluna do homem não foi construído para permanecer por longos períodos na posição sentada, mantendo posturas estáticas fixadas e realizando movimentos repetitivos.

A coluna vertebral do homem é constituída de vértebras, ligamentos, músculos e discos intervertebrais. Intercalado entre os corpos vertebrais encontram-se os discos, que são estruturas com as funções de amortecimento de pressões e sustentação de peso. Ao longo da coluna estes discos variam de formato e espessura, e apresentam-se em formato de cunha nas regiões cervical e lombar. As curvaturas côncavas existentes nestas regiões, permitem que a coluna exerça com precisão suas funções de flexibilidade e rigidez.

O disco intervertebral tem uma inervação pobre e não conta com o abastecimento sanguíneo para a realização de sua nutrição. No entanto, conta com um mecanismo de difusão de nutrientes eficiente (Seymour, 1995) que nutrientes chegam e catabólitos são eliminados devido à alteração periódica na carga dos discos (Grandjean & Hünting, 1977).

Constantemente, o disco, encontra-se submetido a uma pressão devido à posição adotada entre dois corpos vertebrais. Esta pressão é maior ou menor dependendo da postura adotada pelo indivíduo e da sobrecarga a que a coluna é exposta (Nachemson, 1975), como visualizado na TABELA 1.

**TABELA 1** – Carga aproximada no disco L3 em um indivíduo normal em diferentes posições, movimentos manobras e exercícios (adaptado de Nachemson, 1975).

Atividades	Carga (kg)
Supino	30
Em pé	70
Sentado reto sem suporte	100
andando	85
Inclinando para o lado	95
tossindo	110
saltando	110
Inclinação anterior de 20°	120
Exercício abdominal com joelhos flexionados	180
Exercício abdominal com joelho em extensão	175
Exercício abdominal isométrico	110
Elevar as pernas em extensão - supino	120
Levantar 20 kg, coluna reta, joelhos flexionados	210
Levantar 20 kg, coluna flexionada, joelhos estendidos	340
Hiperextensão ativa da coluna em prono	150

Na posição em pé, o peso do corpo exerce uma pressão importante no eixo da coluna vertebral, fazendo com que a água contida na substância gelatinosa do núcleo saia através dos orifícios do platô vertebral em direção ao centro dos corpos vertebrais. Mantendo-se esta postura por tempo prolongado, no final do dia, o núcleo estará menos hidratado e espesso. Durante a noite, com o repouso, a pressão exercida sobre o disco diminui consideravelmente, devido ao corpo encontrar-se relaxado. Neste momento, ocorre o inverso, ou seja o núcleo atrai água, voltando ao final da noite a ter sua espessura inicial. Para que o disco volte a sua espessura normal é necessário um período de repouso significativo (Kapandji, 1980; Seymour, 1995).

A repetição ou a manutenção por tempo prolongado de uma pressão ou a ausência de carga estática nos discos são suficientes para alterar a sua nutrição, provocando alterações degenerativas (Nachemson, 1975; Seymour, 1995). Com o envelhecimento, este mecanismo começa a deteriorar, pois o núcleo vai perdendo sua capacidade de reter água e o anel fibroso diminui sua elasticidade.

Segundo Knoplich (1986), uma pressão repetitiva e freqüente sobre os discos, mesmo que não seja intensa, pode ocasionar a aceleração da degeneração discal, levando à perda da propriedade de amortecimento.

Conforme relatos de Nachemson (1975), a posição sentada é considerada a mais danosa para a coluna, pior até mesmo que a posição em pé. Este autor relata que a pressão no disco intervertebral em L3 é consideravelmente menor em pé do que na postura sentada. Analisando as diferentes posições sentadas, verificou-se que a pressão intradiscal é diminuída quando o indivíduo senta sem apoio de tronco, mas mantém as costas retas, havendo, ainda, uma diminuição adicional desta pressão quando os braços são apoiados nas coxas. O autor afirma, também, que o sentar com apoio de tronco é menos lesivo, pois a pressão no disco diminui. Verificou-se uma relação entre pressão discal e inclinação do encosto, pois, quando se aumenta a inclinação do encosto, a pressão diminui. No mesmo trabalho verificou-se que, quando se utiliza apoio na região torácica ocorre um aumento na pressão intradiscal, enquanto a utilização de um apoio lombar diminui a pressão no disco.

No estudo realizado por Andersson, Örtengren, Nachemson & Elfström (1974), no qual investigou-se a pressão intradiscal em L3 e a atividade mioelétrica de alguns músculos das costas, foi possível registrar as variações ocorridas na coluna em decorrência da mudança da postura de sentado para a posição em pé. Os autores encontraram que sentado, com a coluna lombar em lordose, ocorre diminuição na pressão intradiscal, provavelmente, devido ao fato de a manutenção da

curvatura lordótica nesta região manter o formato fisiológico do disco em cunha. Eles encontraram, também, que o sentar relaxado, ou seja, com a curvatura lombar retificada, leva a um aumento na pressão do disco, pois o espaço anterior entre as vértebras diminui e o posterior aumenta, empurrando o disco para trás. Os autores mostram, também, que o sentar com inclinação anterior do tronco faz com que a pressão no disco e a atividade mioelétrica aumentem, pois a curvatura lombar se retifica e os músculos posteriores da coluna se contraem para agir contra o efeito da força de gravidade no tronco. Ao estudar o sentar com apoio, os autores perceberam, que ocorre o inverso, ou seja, uma diminuição da pressão discal e da atividade mioelétrica, pois parte do peso corpóreo é transferido para o encosto. Para estes autores, a região na qual é colocado o encosto também influencia a pressão discal: ocorre uma diminuição da pressão, quando o encosto for na região lombar, movendo a coluna para posição de lordose. Eles ressaltaram, também, que o apoio na região torácica, movimentando a coluna lombar para cifose e, conseqüentemente, aumenta a pressão discal. Os autores concluíram que uma cadeira com apoio na região lombar e inclinação do encosto em 100° seria a mais adequada, pois reduz consideravelmente a atividade mioelétrica dos músculos posteriores das costas e a pressão nos discos intervertebrais.

Andersson, Örtengren & Schultz (1980) calcularam a carga imposta na coluna lombar de universitários do sexo masculino pela mesa de trabalho. Eles concluíram que tarefas executadas em mesa muito alta ou cadeira muito baixa provocam o deslocamento lateral dos braços, movendo o centro de massa lateralmente, aumentando o momento e a carga na coluna. Similarmente, mesas muito baixas, ou cadeiras altas demais, exigem a inclinação da cabeça e do tronco anteriormente para a execução da tarefa, aumentando, novamente, o momento e a carga sobre as estruturas da coluna.

Grandjean & Hünting (1977) propõem a criação de uma cadeira que permita ao usuário uma mudança periódica da postura sentada, entre a inclinação anterior do tronco e a posição de reclinção, permitindo, desta forma, uma variação de carga no disco e o relaxamento da musculatura das costas. A cadeira deve ter um encosto grande, ligeiramente côncavo na região torácica e convexo, na região lombar, favorecendo, desta maneira, a conservação do formato fisiológico das curvaturas.

O encosto deve ser todo reclinável, permitindo uma variação de inclinação de 2° para frente e 14° para trás, um apoio na região lombar no momento do trabalho e o relaxamento dos músculos das costas quando reclinado.

Lelong, Drevet & Chevallier (1988) realizaram um estudo comparativo entre diferentes estações de trabalho sentado. Eles constataram a necessidade de adaptações ergonômicas nas estações de trabalho com a finalidade de permitir uma diminuição da pressão intradiscal na postura sentada. Os autores concluíram que a inclinação anterior do assento de 0° para 15° em relação à horizontal, adequação da altura da cadeira, inclinação em 10° da prancha de trabalho em relação à horizontal, posicionamento dos olhos a 40 cm da prancha de trabalho sem impor a flexão da coluna lombar, permitiram uma diminuição em 50% na pressão intradiscal nas três últimas vértebras lombares, quando comparado com uma estação de trabalho habitual.

Hira (1980) ressalta a importância da adequação do espaço livre existente entre a cadeira e a mesa escolar, sugerindo que este espaço deva ser adequado de maneira que permita ao estudante posicionar-se ereto e possibilite o entrar e sair da carteira. Contudo, este espaço não pode ser demasiadamente grande, o que levaria à inclinação anterior do tronco durante as atividades de escrita. Após a realização de um experimento com 40 estudantes, com altura entre 157,5 cm e 185,5 cm, recomendou a utilização de um espaço de 16 cm entre a cadeira e mesa escolar.

Apesar de existirem dados que comprovem a necessidade da utilização de mobiliário adequado - cadeiras e mesas - quando na postura sentada, com objetivo de minimizar e prevenir futuros problemas na coluna, constata-se a não-observação destes dados nas atividades de vida diária, principalmente, no ambiente escolar.

O problema, porém, não se encontra apenas nas dimensões do mobiliário e do ambiente escolar. Existem também, dificuldades relacionadas ao transporte do material escolar. Observa-se que, constantemente, a carga transportada é excessiva e o modo como se transporta ineficiente.

Rebelatto, Caldas & Vitta (1991) examinaram 197 estudantes, de ambos os sexos, com idade entre oito e 14 anos e constataram que os indivíduos do sexo masculino transportavam entre 4,33 e 5,47 kg, enquanto que o sexo feminino transportava de 4,43 a 4,63 kg em suas mochilas. Estes autores encontraram como valor máximo de

transporte de carga 7,60 kg na idade entre 11 e 12 anos. Ao efetuarem as medidas de força muscular dos músculos responsáveis pela sustentação desta carga, eles notaram que, no sexo masculino, a força muscular máxima variava entre 3,4 e 4,7 kgf, e nas meninas permanecia na faixa de 2,45 e 3,8 kgf, sendo que as maiores forças registradas, em ambos os sexos, são relativas à faixa etária de 13 e 14 anos. Os autores concluíram que aqueles que utilizavam mochilas com fixação dorsal apresentavam um pronunciamento da flexão anterior do tronco, provocando um aumento da demanda da musculatura lombar e um aumento no nível de compressão intradiscal entre a 5a. vértebra lombar e a 1a. vértebra sacral. Os meninos realizavam uma inclinação anterior média de 4,77° e as meninas, de 5,02°. Verificaram que o nível de compressão intradiscal em L5-S1 sofreu um acréscimo de 420 N nos meninos, e de 423,5 N, nas meninas, devido ao peso da mochila. Já os indivíduos que usavam mochilas com fixação escapular, apresentaram modificações no plano látero-lateral, observando alterações no deslocamento torácico e lombar, na linearidade do ombro e na distância cotovelo-tronco, desenvolvendo curvaturas laterais.

Neste trabalho os autores sugeriram, ainda, que as crianças deveriam transportar, no máximo, cargas que fossem iguais à força dos grupos musculares, de acordo com a idade e com o tipo de equipamento que utilizam para o transporte da carga. Eles especificaram que, entre 8-9 anos, deveriam transportar no máximo 0,929 kg em mochilas com fixação dorsal, e 1,151 kg em mochilas com fixação escapular; entre 10-11 anos poderiam transportar 1,471 kg, em mochilas com fixação dorsal, e 1,872 kg, em mochila com fixação escapular; entre 12-14 anos 1,930 kg em mochila com fixação dorsal e 2,41 kg, em mochila com fixação escapular.

Noone, Mazumdar, Ghista & Tansley (1993) sugeriram que o transporte de uma carga externa assimétrica, durante um tempo significativo, por crianças e pré-adolescentes, seria um dos fatores contribuidores do aparecimento de curvas escolióticas. Eles mostraram que crianças podem ter uma resultante de força muscular insuficiente para equilibrar a carga externa, recorrendo à inclinação lateral da coluna para suportar a carga. Os autores demonstraram que o transporte de um peso assimétrico de 250 N equivale ao transporte de um peso simétrico de

1000 N em relação à compressão exercida na região inferior da coluna.

Observa-se, assim, que existe uma crescente preocupação em relação aos problemas posturais de crianças e adolescentes. No entanto, crianças e adolescentes continuam utilizando mobiliário inadequado e transportando uma carga exagerada em suas mochilas, talvez, por existir uma carência de dados antropométricos e biomecânicos da postura da criança e do adolescente brasileiro e uma desinformação por parte dos fabricantes no que se refere a tabelas sobre as dimensões adequadas do mobiliário para cada faixa etária.

### AMBIENTE ESCOLAR E POSTURA

Considerando que crianças e adolescentes permanecem por um período de quatro a seis horas nas instituições escolares, torna-se importante discutir e alertar para alguns dos problemas encontrados neste ambiente.

Ao relacionar ambiente escolar e postura percebe-se que os problemas são diversos, como por exemplo: dificuldades ergonômicas, como as encontradas no transporte do material escolar, arquitetura desfavorável do imóvel, disposição e proporções inadequadas do mobiliário, as quais, provavelmente, serão responsáveis pela manutenção, aquisição ou agravamento de hábitos posturais inapropriados.

Ritty, Solan & Cool (1993) estudaram o espaço físico, as condições de luminosidade, e a demanda de tarefas acadêmicas nas escolas, e eles concluíram que existe uma homogeneidade nos parâmetros físicos de cada unidade. As classes apresentavam aproximadamente o mesmo tamanho e o mesmo formato retangular com carteiras e materiais similares. As carteiras dos estudantes eram tipicamente arrumadas em quatro ou cinco fileiras, e a mesa do professor colocada centralizada ou em um dos lados ou, à frente juntamente com a lousa e as janelas dispostas na parede posterior ou na lateral. Os autores notaram existir uma reduzida luminosidade na frente da sala, inferior aos níveis necessários para manter uma acuidade de desempenho satisfatória. Os alunos com dificuldades auditivas, visuais, de aprendizagem ou de comportamento, invariavelmente, eram colocados, pelos professores, nas carteiras da frente. Eles constataram que existia uma homogeneidade na área de conteúdo programático

e a maior parte das tarefas em sala exigiam do aluno uma manutenção dos mecanismos visual, auditivo, oculomotor e motor em atividade prolongada. Todas as tarefas propostas requeriam a sustentação da postura sentada e de concentração por longos períodos. Estas atividades são responsáveis pela fadiga do sistema visual e psicológico afetando, assim, a motivação e atenção e, conseqüentemente, o rendimento escolar.

A situação encontrada no Brasil é muito semelhante a descrita pelos autores anteriores. Trabalho desenvolvido por Reali (1984) confirma esses dados. A autora avaliou o ambiente de uma sala de aula e encontrou equipamentos, mobiliário e ambiente inadequados à clientela. Ela demonstrou, também, que as atividades e a eficiência dos trabalhos propostos estavam sendo afetadas devido às dimensões e características do ambiente. Seus dados mostraram que as crianças freqüentemente utilizavam posturas sentadas, que requeriam a utilização de mesas e cadeiras. Por meio de medidas antropométricas ela chegou aos seguintes dados: a altura do encosto da cadeira era superior às necessidades das crianças, implicando em apoio lombar inadequado; a altura do assento da cadeira era adequada para aproximadamente 5% da população, sendo alto para a maioria; a largura do assento era superior às necessidades da maioria dos usuários. A autora considerou que o tipo de cadeira utilizado, geralmente, era grande para as dimensões da clientela, inadequada para utilização contínua e favorecia uma má postura, por falta de apoio lombar e apoio para os pés. As mesas eram usadas coletivamente, não permitindo muita movimentação de braços pois cada criança dispunha de um espaço mínimo para a realização de suas atividades. A altura das mesas, também, era inapropriada, sendo alta para a maioria das crianças. Os equipamentos da escola como quadro negro, trincos, maçanetas e cabides estavam muito altos para a população sendo necessário auxílio da professora para a realização das tarefas. Ela observou existir, também, um déficit na iluminação, decorrente da não-uniformidade da quantidade de luz incidente nas várias áreas da sala. Quanto ao ruído na sala de aula a autora constatou que excedia ao nível considerado adequado para meninos e meninas.

Da mesma forma, Silva (1994) observou o cotidiano dos alunos de 1o. grau e concluiu que os alunos, além de serem constantemente vigiados na escola, seja na entrada, no pátio, no recreio e até mesmo na sala de aula,

não possuem um espaço próprio, a não ser dentro da sala. Porém, na sala, quem define o lugar onde cada um deve sentar-se é o professor, que utiliza-se deste direito como uma maneira eficaz de manter o controle da sala. A autora considera que a maioria dos professores adotam a seguinte regra: as crianças podem sentar-se onde quiserem, desde que se mantenham sentadas e em silêncio. Ela acredita que os professores têm obsessão pela manutenção da ordem e dos alunos ocupados. Com o objetivo de manter a ordem e o controle da situação, a maioria dos professores não permite que o aluno se levante e as cadeiras e mesas são mantidas enfileiradas. Quando as crianças conversam são punidas, e os professores gastam boa parte do trabalho tentando mudar a maneira das crianças se relacionarem e restringindo seus movimentos. A autora concluiu, também, que o mobiliário é inadequado, as cadeiras incomodam e machucam, obrigando as crianças a movimentarem-se o tempo todo, deixando constantemente caírem objetos da mesa para tentarem adaptar-se à situação.

Gil Coury (1986) realizou um estudo descritivo da postura sentada em nove sujeitos, enquanto realizavam atividades didáticas. A pesquisadora chegou aos seguintes dados: menos de 38% dos sujeitos avaliados utilizavam o apoio lombar da cadeira, a cabeça permanecia fletida em 77,6% e 89,2% realizavam o apoio bilateral dos cotovelos. Ela registrou, também, que o apoio lombar era utilizado apenas quando o ângulo entre os segmentos do tronco e coxa se encontrava igual ou superior a 90°; caso o ângulo entre estes segmentos fosse inferior a 90°, havia ausência de apoio lombar.

Casarotto (1993) mensurou 400 crianças com idade entre quatro e sete anos que freqüentavam as Escolas Municipais de Educação Infantil (EMEI) da rede municipal de ensino da cidade de São Paulo e comparou os dados obtidos com as medidas encontradas no mobiliário escolar de uma das EMEI (TABELA 2). Por intermédio desta comparação, a autora considerou o mobiliário escolar inadequado aos usuários, pois verificou os seguintes aspectos: a) que o assento da cadeira era demasiadamente alto para as medidas encontradas nas crianças, e, ao mesmo tempo, que a profundidade do assento não permitia o apoio adequado da coluna no encosto; b) a altura da mesa encontrava-se entre 16 a 20 cm mais elevada do que a altura do cotovelo da criança sendo, portanto, extremamente alta, o que exigia uma abdução exagerada dos membros superiores e um aumento

de tensão e da cifose na região cervical (TABELA 3).

**TABELA 2** - Medidas de cadeiras escolares encontradas nas Emeis da cidade de São Paulo (Casarotto, 1993).

	<b>5-6 anos</b>	<b>6-7 anos</b>
Altura do assento	37,5 cm	41,6 cm
Largura do assento	34,8 cm	35,0 cm
Profundidade do assento	36,0 cm	37,5 cm
Altura do encosto	71,5 cm	76,6 cm

**TABELA 3** – Sugestões de medidas para a confecção de cadeira e mesa escolares (Casarotto, 1993).

	<b>5-6anos</b>	<b>6-7anos</b>
Altura do assento	31 cm	33 cm
Altura do apoio para pés	5 cm	6 cm
Profundidade do assento	26 cm	26 cm
Largura do assento	25 cm	26 cm
Altura do encosto	58,5 cm	63,5 cm
Altura da mesa	46 cm	49,5 cm

Por intermédio dos trabalhos citados e de observações práticas constata-se que a criança passa a maior parte do período escolar dentro de salas de aula, com o agravante de permanecerem horas na postura sentada e impedidas de movimentarem-se e expressarem-se livremente.

Para Fonseca (1988), os comportamentos que a escola exige destacam a inseparabilidade existente entre a motricidade e a inteligência, já que é pelo movimento que o pensamento se estrutura. Contudo, observa-se que a escola, a sociedade e a família não se conscientizaram da importância dos movimentos e da experiência corporal da criança na aprendizagem escolar. O autor considera que a exploração do corpo é uma verdadeira propedêutica das aprendizagens escolares, constituindo-se em um fator preventivo dos problemas de aprendizagem.

As atividades propostas em sala de aula exigem uma elevada demanda de concentração, os mecanismos de manutenção visual, auditiva, motora e cognitiva são constantemente estimulados, levando a um estado de fadiga e desmotivação em relação aos conteúdos trabalhados. Ao mesmo tempo, para realizar as atividades previstas pelos professores, as quais geralmente se detêm na leitura e na escrita, exige-se que os alunos permaneçam por períodos de tempo prolongado, na postura sentada e quietos.

Para Silva (1994) seria conveniente que os alunos pudessem mudar de posição sempre que se sentissem incomodados e que se movimentassem mais livremente, trocando de lugar na sala e que os trabalhos escolares fossem realizados em diversos lugares, não restritos à sala. Se várias atividades e posições corporais fossem propostas, talvez assim os alunos e professores realizassem com maior prazer seus trabalhos.

Possibilitando ao aluno trabalhar os conteúdos de matemática, história, ciências, geografia, em lugares diferentes da sala de aula, permitindo que os mesmos explorem toda sua potencialidade criativa e experimentando sensações nas quais os movimentos e expressões corporais seriam estimulados, talvez a escola se tornasse um ambiente mais prazeroso, proporcionando uma melhor aprendizagem e a formação de indivíduos mais participativos.

Quando os alunos são mantidos durante todo o período de aula na posição sentada, verifica-se que os mesmos tornam-se desatentos, derrubam constantemente objetos da mesa, movimentam-se o tempo todo (Silva, 1994). Para Seymour (1995), a maior parte dos indivíduos inquietam-se quando na postura sentada, e isto é considerado normal, pois não fomos destinados a permanecer por longos períodos em uma posição fixa. Simultaneamente, a mudança nos procedimentos de aula, possibilitando uma maior

movimentação corporal e participação dos alunos, seria uma medida eficaz na prevenção de futuras afecções posturais. Se uma carga estática é repetida freqüentemente e mantida por um longo tempo, resultam em dores não somente devido a alterações dos músculos, mas também dos tecidos conjuntivos dos tendões, cápsulas articulares e nos ligamentos (Grandjean & Hünting, 1977).

A postura sentada provoca a retificação da curvatura lombar, o aumento da pressão intradiscal (Andersson et alii, 1974), dificulta o retorno venoso nos membros inferiores (Grandjean & Hünting, 1977) podendo ser uma causa das freqüentes dores nas costas em adultos. Estudo realizado por Grandjean & Burandt citado por Grandjean & Hünting (1977), sobre a postura sentada em trabalhadores de escritórios revelou que os indivíduos que apresentavam dores no pescoço e ombros eram geralmente aqueles cujas mesas de trabalho eram muito altas. Estas pessoas tendiam a elevar os ombros, aumentando, consideravelmente, a tensão estática e a fadiga muscular para a realização das atividades.

Infelizmente, o que se vê nas salas de aulas atualmente é uma sobrecarga nas estruturas devido à manutenção da postura sentada por longo tempo e com o agravante da utilização de um mobiliário inadequado à população. Hira (1980) sugere que a carteira escolar desempenha o papel de facilitadora da aprendizagem, permitindo e encorajando uma boa postura sentada. Para o autor, a carteira deve ser projetada de acordo com a estrutura física e biomecânica dos indivíduos que a utiliza, pois uma postura corporal desconfortável pode ser responsável pela diminuição do interesse do estudante pelas atividades propostas em sala de aula.

Ao escolher a cadeira certa para trabalhar é importante verificar o conforto, mas não tanto quanto a possibilidade de mobilização enquanto na cadeira. Os movimentos previnem úlceras de pressão, melhoram a circulação e previnem e aliviam a rigidez de músculos e articulações (Seymour, 1995).

Segundo Kramer (1985), a utilização de intervalos e as mudanças de posturas durante as atividades de trabalho são necessárias para manter a boa hidratação do disco intervertebral. As variações periódicas de carga nos discos são responsáveis pelo bom funcionamento do mecanismo que promove a nutrição tecidual.

Notamos o quanto é importante a diversificação das posturas e a possibilidade de

movimentação durante a realização das atividades nas escolas. Contudo, não podemos nos esquecer da necessidade de adequação do espaço de trabalho à população, verificando todos os detalhes, tais como: o tipo de cadeira e de mesa apropriados, a altura ideal para a lousa, as dimensões da sala em relação ao número de alunos, a luminosidade do ambiente, a disposição do mobiliário e até mesmo a quantidade de material escolar a ser transportado.

Andersson et alii (1980) postulam que o espaço de trabalho deveria ser projetado de tal maneira que não fosse necessária a inclinação anterior do tronco e da cabeça para executar uma referida tarefa.

Marschall, Harrington & Steele (1995), sugerem que as carteiras escolares sejam projetadas ergonomicamente, uma vez que carteiras ergonômicas possibilitam uma redução na atividade muscular do tronco médio e inferior, ajudam a manter a lordose lombar natural e diminuem o ângulo de flexão do pescoço. Os autores concluem que a manutenção de um bom alinhamento postural associado à diminuição da atividade muscular, mantidos durante todo o período de aula, poderia diminuir a fadiga muscular, o que influenciaria positivamente no processo de aprendizagem e evitaria o desenvolvimento de hábitos posturais pobres reduzindo, talvez, a incidência de dores nas costas em gerações futuras.

Do mesmo modo, o transporte do material escolar parece ser, também, um dos grandes problemas enfrentados pelos alunos de primeiro grau. Os indivíduos que utilizam mochilas, seja de fixação dorsal ou escapular, podem apresentar um conjunto de alterações posturais as quais criam condições de prejuízos significativos às estruturas músculos esqueléticos que compõem a coluna. Noone et alii (1993) argumentam que as crianças deveriam ser encorajadas a usarem mochilas com fixação nas costas que são menos prejudiciais do que as transportadas em uma das mãos ou no ombro.

Nos perguntamos, no entanto, se realmente existe a necessidade de transportar esta quantidade de peso diariamente para a escola? Pensamos que talvez a adequação do ambiente escolar, através da instalação de armários individuais nas escolas nos quais os alunos guardassem seu material minimizaria o problema.

Talvez o mais difícil para viabilizar estratégias que sejam realmente eficazes na prevenção de futuros problemas posturais seja sensibilizar e conscientizar alunos, pais,

professores, direção da escola e governo sobre a necessidade de mudanças comportamentais em relação a hábitos enraizados, os quais são reforçados e preservados.

É paliativo pensarmos em encontrar a solução dos problemas posturais da população adulta, sem ao menos desviar o olhar as condições desfavoráveis às quais estão submetidas as crianças e aos hábitos incorretos reforçados, cotidianamente, durante seu desenvolvimento e crescimento. Precisamos, sim, interferir e modificar comportamentos inadequados antes que estes se estabeleçam e tornem-se hábitos, o que seria possível através de trabalhos educativos e preventivos durante a infância e adolescência.

### EDUCAÇÃO POSTURAL

A realização de qualquer plano educacional exige a ação conjunta e integrada de diferentes profissionais, sociedade e governo. Sabemos que as condições sócio-culturais do país não favorecem a realização de ações conjuntas. Não é comum, no país, a realização de movimentos capazes de mobilizarem várias facções sociais, principalmente, tratando-se de um assunto essencial à sobrevivência do homem. Porém, conformarmos com a situação e mantermo-nos alheios a um problema que afeta 80% da população adulta, em fase produtiva, não melhora a situação. Pensamos que, se conseguirmos sensibilizar e mobilizar uma pequena parcela da população para o problema, estaremos dando o primeiro passo para pequenas modificações que gradativamente desencadearão novas ações que se refletirão no todo. Ao interferirmos em algum ponto da estrutura preestabelecida, por menor que seja, estaremos contribuindo para o início de um processo de modificações de cunho social, cultural e biológico.

Consideramos que a escola talvez seja o local ideal para iniciar este tipo de trabalho. No entanto, é necessária a ação conjunta de educadores, funcionários, alunos, pais, profissionais da área da saúde e do governo.

A realização de um programa de educação postural não é possível com ações apenas imediatas: ele deve ser estruturado em várias etapas, estabelecendo-se metas a serem atingidas a curto, médio e longo prazo.

Poderia iniciar-se através de um trabalho de sensibilização e conscientização dos profissionais da educação em relação aos diversos fatores que possam vir a interferir no

desenvolvimento normal da postura da criança e do adolescente e os meios eficazes de prevenção.

Knüsel & Jelk (1994) afirmam que um trabalho de orientação aos professores das escolas primárias sobre a importância da profilaxia e prevenção das dores nas costas, devido a posturas pobres, teria um grande efeito na redução de alterações posturais no adulto.

Portanto, seria necessário oferecer a estes profissionais da educação conhecimentos teóricos e práticos sobre a importância da boa estimulação do corpo e de hábitos posturais adequados no processo de aprendizagem. Estes conhecimentos, inicialmente, poderiam ser transmitidos por meio de cursos de aperfeiçoamento ou atualização. A médio e longo prazo poderia estudar-se a possibilidade de uma reestruturação no conteúdo programático de algumas disciplinas, já existentes, nos cursos de graduação de educação física, pedagogia e fisioterapia, incluindo discussões de questões relevantes relacionadas ao tema postura.

Ao estudar tópicos relevantes à postura humana, é pertinente enfatizar aos professores a importância da realização de tarefas que estimulem a experimentação sensorial. Este trabalho facilita o desenvolvimento de imagem corporal e o conhecimento do corpo como um todo que funciona harmoniosamente.

Pesquisa desenvolvida por Melo (1994), com crianças que freqüentavam a pré-escola, demonstrou que as aulas de Educação Física podem melhorar o nível de consciência corporal. Durante atividades de Educação Física, o autor procurou abordar os aspectos relacionados à coordenação dinâmica geral, controle tônico, lateralização, tomada de consciência das partes do corpo e eixo corporal, o que permitiu às crianças perceberem que seu corpo é o centro de todas as experiências, e dele emanam as ações.

Para Gelb (1987) a compreensão do bom funcionamento do corpo é crucial para o bom conhecimento de si próprio. Quando a articulação é mal usada, a informação cinestésica que chega ao cérebro é inadequada e levará a um mau desenvolvimento do corpo. A maioria das pessoas sabe localizar suas articulações, porém as usam de modo errado. Imagem corporal é formada, principalmente, a partir de estímulos sensoriais enviados ao cérebro especialmente os táteis, dolorosos, cinestésicos, de pressão e térmicos. Portanto, é preciso tomar consciência e experimentar novas sensações. Podemos, desta

forma, obter informações importantes de nós mesmos, por intermédio das superfícies que tocamos, conscientizando-nos de todos os pontos de contato do corpo com as superfícies tocadas.

Educadores deveriam estar conscientes de como a estruturação da imagem corporal e a vivência corporal são importantes na aquisição de hábitos e posturas adequadas e como isto interfere no processo de aprendizagem dos indivíduos.

Para Le Boulch (1992) é necessária uma ação educativa apoiando-se no conhecimento dos ritmos de desenvolvimento da criança mais do que uma medicalização ou uma psiquiatrização da escola, criando as condições do progresso real no plano da prevenção das inaptações escolares.

Porém esta ação educativa só é possível se concedermos a cada criança a possibilidade de desenvolver toda sua potencialidade por meio de experiências corporais em interação com o ambiente.

Conforme relatos de Vayer & Rocin (1990), o comportamento infantil é determinado por fatores genéticos, porém ninguém consegue determinar seu desenvolvimento, pois a expressão de suas potencialidades depende das interações sujeito-ambiente e das qualidades destas.

Gelb (1987) defende a idéia de que a exploração do corpo libera o corpo e a mente, que passam a trabalhar em harmonia, tanto no aspecto cognitivo quanto no físico. A coordenação corporeamente libera a capacidade inata que a criança tem para aprender, portanto, a educação corporal deve ter espaço nas instituições escolares como elemento fundamental no desenvolvimento infantil.

Vayer (1986) propõe a educação corporal como base da dinâmica da educação. Para este autor, a educação corporal deve constituir o denominador comum de todas as atividades mediadas pelos adultos as quais viessem favorecer a organização do ego da criança e as relações com o mundo que a envolve. Porém, para que a educação corporal tenha uma significação para a criança é necessário que faça parte integrante de todas as atividades do grupo. É preciso que as interações e as inter-relações, às quais elas conduzem, não sejam determinadas apenas pelo adulto, mas igualmente pela criança ou pelo grupo de crianças.

Neste sentido, Le Boulch (1992), esclarece que uma ação educativa corporal adequada atenua as dificuldades escolares e, os problemas decorrentes da aprendizagem da leitura,

da escrita e do cálculo não terão conseqüências dramáticas.

Nesta perspectiva, os profissionais da educação cumprem um importante papel no processo de desenvolvimento e crescimento da criança e do adolescente contribuindo para a formação do indivíduo como um ser integral, desde a idade mais tenra. Estes profissionais poderiam também colaborar em atividades de cunho preventivo e de detecção precoce de possíveis alterações posturais, juntamente com profissionais da saúde. A preocupação com a educação postural poderia fazer parte dos objetivos de aula de todo profissional da educação, independente da população com que trabalha. Isto não implica em modificar os conteúdos específicos de cada aula ou realizar reeducação postural mas sim, durante as atividades na escola, estar atento e estimular a exploração do corpo, evitar sobrecargas posturais desnecessárias e adaptar mobiliário e ambiente às necessidades de cada indivíduo.

Para pensar em educação postural os profissionais da educação necessitariam realizar algumas modificações nos procedimentos utilizados durante as atividades de aula.

O planejamento das aulas talvez fosse melhor norteado se os professores tornassem rotineira a análise dos aspectos filogenéticos e ontogenéticos da evolução e do desenvolvimento do indivíduo, os quais auxiliariam na elaboração de um trabalho específico direcionado a cada grupo.

Para Simon et alii (1988), toda abordagem educativa não deve jamais ser estereotipada, mas sempre personalizada e adaptada em função de uma avaliação clínica e de um contexto pessoal, seja vocacional, profissional ou de lazer.

Desta forma, avaliações antropométricas, psicomotoras e posturais simplificadas, como o teste de um minuto e um exame físico da atitude postural, deveriam constar como parte integrante do planejamento de qualquer instituição de ensino. Comprovadamente, tais avaliações mostram ser eficientes, seguras e de baixo custo na detecção e intervenção precoce de futuras afecções posturais e no acompanhamento do desenvolvimento e maturação da criança e do adolescente.

Antropometria é uma série sistematizada de técnicas de mensuração que expressam, quantitativamente, as dimensões do corpo. Tem uma variedade de aplicações, incluindo descrições e comparações, avaliação de

intervenções e identificação de indivíduos ou grupos de riscos (Malina, 1995).

Tais testes deveriam ser realizados semestralmente nas instituições de ensino, o que possibilitaria o acompanhamento do desenvolvimento e crescimento do indivíduo, uma triagem inicial e o encaminhamento ao médico, quando necessário, daqueles indivíduos que apresentem alterações significativas e serviriam como parâmetro de avaliação das dificuldades e necessidades de cada criança.

Concomitantemente, seria necessário conscientizar os profissionais da educação sobre a importância da detecção precoce de afecções

posturais, principalmente se considerarmos o enorme potencial adaptativo das estruturas relacionadas à postura durante o período de crescimento. Para Lapierre (1982) este período é o mais eficaz para qualquer intervenção, sendo possível corrigir e realinhar alterações posturais.

Portanto, crianças e adolescentes devem ser estimulados pelos profissionais da educação a desenvolverem atividades que explorem todo seu potencial motor, despertando em seus alunos o interesse pela prática das atividades físicas diárias, fazendo-as parte integrante da sua vida cotidiana.

### ABSTRACT

#### ASPECTS TO BE CONSIDERED IN THE ELABORATION OF PREVENTION PROGRAMS AND ORIENTATION OF POSTURE PROBLEMS

In present days, posture problems have been considered a serious public health problem, because they reach a high incidence over active economical people, who become temporary or definitely unable to keep working. Considering childhood posture alterations as one of these factors which predispose to adulthood back degenerated conditions, generally manifested by an algic condition, it is necessary to establish previous intervention mechanisms as prophylactic means. On these bases the present study aims to establish the basic fundamental orientation for the main factors which interfere on child and teenager body posture and yet provide orientation for posture education. It was sought by means of the existent scientific literature to accomplish a reflection on the biological, ergonomic and pedagogic bases for the elaboration of programs of prevention of posture problems.

UNITERMS: Posture; Ergonomics; Prevention.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, R.C.; DANIEL, A.N.; MCCUBBIN, J.A.; RULLMAN, L. **Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico**. São Paulo, Manole, 1985.
- ALTER, M.J. **Science of stretching**. Champaign, Human Kinetics, 1988.
- ANDERSSON, B.J.G.; ÖRTENGREN, R.; NACHEMSON, A.; ELFSTRÖM, G. Lumbar disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v.6, n.3, p.104-4, 1974.
- ANDERSSON, G.B.J.; ÖRTENGREN, R.; SCHULTZ, A. Analysis and measurement of the loads on the lumbar spine during work at a table. **Journal of Biomechanics**, v.13, p.513-20, 1980.
- ASTRAND, P.O. Why exercise? **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.24, n.2, p.153-62, 1992.
- BATTIÉ, M.C.; BIGOS, S.J.; FISHER, L.D.; SPENGLER, D.M.; HANSSON, T.H.; NACHEMSON, A.; WORTLEY, M. The role of spinal flexibility in back pain complaints within industry, a prospective study. **Spine**, v.15, n.8, p.768-73, 1990.
- BIEWENER, A.A. Musculoskeletal design in relation to body size. **Journal of Biomechanics**, v.24, p.19-29, 1991.
- CASAROTTO, R.Q. **Dados antropométricos de pré-escolares do município de São Paulo**. São Paulo, 1993. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
- FONSECA, V. **Psicomotricidade**. São Paulo, Martins Fontes, 1988.
- GELB, M. **O aprendizado do corpo: introdução à técnica de Alexander**. São Paulo, Martins Fontes, 1987.

- GIL COURY, H.J. **Estudo descritivo da postura "sentada" de indivíduos realizando atividades didáticas.** São Carlos, 1986. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.
- GRANDJEAN, E.; HÜNTING, W. Ergonomics of posture: review of various problems of standing and sitting posture. **Applied Ergonomics**, v.8, n.3, p.135-40, 1977.
- HIRA, D.S. An ergonomic appraisal of educational desks. **Ergonomics**, v.23, n.3, p.213-21, 1980.
- KAPANDJI, I.A. **Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana.** São Paulo, Manole, 1980. v.3.
- KNOPLICK, J. **Enfermidades da coluna vertebral.** São Paulo, Panamed, 1986.
- KNÜSEL, O.; JELK, W. Sitzbälle und ergonomisches mobiliar im schulzimmer. **Schweiz Rundschau Medicine (PRAXIS)**, v.83, n.14, p.407-13, 1994.
- KRAMER, J. Dynamic characteristics of the vertebral column, effects of prolonged loading. **Ergonomics**, v.28, n.1, p.95-7, 1985.
- LAPIERRE, A. **A reeducação física.** São Paulo, Manole, 1982. v.1.
- LE BOULCH, J. **O desenvolvimento psicomotor: do nascimento até 6 anos.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1992.
- LELONG, C.; DREVET, J.G.; CHEVALLIER, R.; PHELIP, X. Biomécanique rachidienne et station assise. **Revue du Rhumatisme**, v.55, n.5, p.375-80, 1988.
- MALINA, R.M. Anthropometry. In: MAUD, P.; FOSTER, C. **Physiological assessment of human fitness.** Champaign, Human Kinetics, 1995.
- MARSCHALL, M.; HARRINGTON, A.C.; STEELE, J.R. Effect of work station design on sitting posture in young children. **Ergonomics**, v.38, n.9, p.1932-40, 1995.
- MELO, J.P. **Desenvolvimento da consciência corporal: uma experiência da educação física na idade pré-escolar.** Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
- NACHEMSON, A. Towards a better understanding of low-back pain: a review of the mechanics of the lumbar disc. **Rheumatology and Rehabilitation**, v.14, p.129-43, 1975.
- NOONE, G.; MAZUMDAR, J.; GHISTA, D.N.; TANSLEY, G.D. Asymmetrical loads and lateral bending of the human spine. **Medical & Biological Engineering & Computing**, v.31, p.S131-6, 1993. Supplement.
- NORRÉ, M.E. Posture in otoneurology. **Acta Otorhino-laryngologica Belgica I**, v.44, n.2, p.55-181, 1990.
- REALI, A.M.M.R. **Proposta de uma metodologia de avaliação ambiental para salas de aula.** São Carlos, 1984. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos.
- REBELATTO, J.R.; CALDAS, M.A.J.; VITTA, A. Influência do transporte do material escolar sobre a ocorrência de desvios posturais em estudantes. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v.26, n.11/12, p.403-10, 1991.
- RITTY, M.; SOLAN, H.A.; COOL, S.J. Visual and sensory-motor functioning in the classroom: a preliminary report of ergonomic demands. **Journal of the American Optometric Association**, v.64, n.4, p.238-44, 1993.
- SEYMOUR, M.B. The ergonomics of seating: posture and chair adjustment. **Nursing Times**, v.91, n.9, p.35-7, 1995.
- SILVA, K.M. **O corpo sentado: notas críticas sobre o corpo e o sentar na escola.** Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas.
- SIMON, L.; HERISSON, C.; BRUN, V.; ENJALBERT, M. Biomécanique du rachis lombaire et éducation posturale. **Revue du Rhumatisme**, v.55, n.5, p.415-20, 1988.
- SNOOK, S.H. A study of three preventive approaches to low back injury. **Journal of Occupational Medicine**, v.20, n.7, 1978.
- SOUCHARD, E. **Reeducação postural global: método do campo fechado.** São Paulo, Ícone, 1990.
- \_\_\_\_\_. **O stretching global ativo: a reeducação postural global a serviço do esporte.** São Paulo, Manole, 1996.
- VAYER, P. **A criança diante do mundo: na idade da aprendizagem escolar.** Porto Alegre, Artes Médicas, 1986.
- VAYER, P.; RONCIN, C. **Psicologia atual e desenvolvimento da criança.** São Paulo, Manole, 1990.
- WEEKS, O.I. Vertebrate skeletal muscle: power source for locomotion. **BioScience**, v.39, n.11, p.791-7, 1989.
- WILLIAMS, E. Use of intermittent stretch in the prevention of serial sarcomere loss in immobilized muscle. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v.49, p.316-7, 1990.

Recebido para publicação em: 19 ago. 1999  
 Revisado em: 24 nov. 2000  
 Aceito em: 13 fev. 2001

ENDEREÇO: Lígia Maria Presumido Bracciali  
 R. dos Cristais, 256  
 17516-050 - Marília – SP - BRASIL  
 e-mail: bracci@marilia.unesp.br