



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Almeida, Ana Cristina de; Corrêa Carrascosa, Andréa; Batista, Lucia Helena
Relação entre medidas antropométricas de estudantes e dimensões do mobiliário no ensino
fundamental

ConScientiae Saúde, vol. 10, núm. 2, 2011, pp. 239-248

Universidade Nove de Julho

São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92919297006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Relação entre medidas antropométricas de estudantes e dimensões do mobiliário no ensino fundamental

Relationship between school's anthropometric measures and classroom furniture dimensions in elementary school

Ana Cristina de Almeida¹; Andréa Corrêa Carrascosa²; Lucia Helena Batista³

¹ Graduanda em Fisioterapia – Uniara/Araraquara – SP, Brasil.

² Mestre em Alimentos e Nutrição. Professora – Uniara/Araraquara – SP, Brasil.

³ Doutora em Fisioterapia. Professora – Uniara/Araraquara – SP, Brasil.

Endereço para correspondência

Ana Cristina de Almeida
R. Ricardo de Assis Pereira, 706, Jardim Ipanema
13563-650 – São Carlos – SP [Brasil]
ana_almeidafisio@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar as dimensões do mobiliário escolar utilizado por estudantes de 1º a 6º ano de uma escola estadual de ensino fundamental e compará-las às variáveis antropométricas desses usuários. **Métodos:** Participaram 196 estudantes, sendo 45,9% do gênero masculino. Foram mensurados peso corporal, estatura, largura do tórax e da pelve, altura poplíteia e distância nádega-poplíteia dos estudantes e comparados às respectivas dimensões do mobiliário (altura, largura e profundidade do assento, largura do encosto, inclinação encosto-assento e altura da mesa) e as especificadas na NBR 14006 da Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resultados:** Apenas as medidas da largura do assento e do encosto se encontraram adequadas às medidas dos estudantes. **Conclusão:** As dimensões do mobiliário avaliado, como altura e profundidade do assento, altura da mesa e inclinação do encosto-assento, são inadequadas às medidas antropométricas dos estudantes e o mobiliário avaliado não apresenta todas as dimensões recomendadas pela NBR 14006.

Descritores: Antropometria; Estudantes; Ergonomia.

Abstract

Objective: To evaluate the dimensions of school furnishings used by students from 1st grade to 6th grade in a state elementary school and to compare them to the anthropometric variables of these users. **Methods:** Participated in the study 196 students, 45.9% of them were males. The students' body weight, height, chest width and pelvis width, as well as their popliteal height and buttock-popliteal distance were measured. Those measures were compared to the dimensions of the school furniture (height, width and depth of the seat, width of the backrest, backrest-seat inclination and desk height) and those specified in NBR 14006 of ABNT (Brazilian Technical Standards Association). **Results:** The width only measures of the seat and the backrest were found to be adequate for the measures of the students. **Conclusion:** The evaluated furniture dimensions, such as height and depth of the seat and backrest-seat inclination were found to be inadequate for the anthropometric measures of the students, and the furniture evaluated did not present all dimensions recommended by NBR 14006.

Key words: Anthropometry; Students; Human engineering.

Introdução

A Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem, com um amplo campo de atuação, abrangendo não apenas a avaliação das máquinas e dos equipamentos utilizados para a produção, mas também toda a situação que envolve o relacionamento entre o trabalhador e sua atividade laboral, ajustando-o às capacidades e limitações humanas. Esse ramo da ciência estuda diversos aspectos do comportamento humano, com o objetivo de melhorar a saúde, a segurança, o conforto e a eficiência no trabalho¹.

Dentre os focos principais dos estudos ergonômicos, encontra-se a análise dos trabalhos que envolvam a manutenção da postura sentada. As atividades dos indivíduos nos dias atuais exigem a adoção e permanência nessa postura durante as atividades laborais e em vários momentos do dia, tais como nos deslocamentos em carros, assistindo à televisão, utilizando o computador^{2,3}.

A postura sentada considerada adequada é aquela na qual o sujeito está sentado ereto, preservando suas curvaturas fisiológicas, sobre uma superfície horizontal, olhando para frente⁴. Os ombros devem estar relaxados, com os braços posicionados verticalmente e os antebraços horizontais apoiados. A altura do assento deve ser ajustada até que as coxas estejam horizontais e as pernas verticais com os pés apoiados no chão, estando as articulações dos quadris, joelhos e tornozelos em ângulos de 90°³.

A correta orientação postural do indivíduo desde a sua infância é uma medida preventiva importante para os desconfortos posturais, que podem se tornar mais severos na idade adulta^{4,5}, pois uma grande parte das atividades infantis é realizada na postura sentada, permanecendo a prevalência dessa característica nas atividades desenvolvidas pelos adultos².

Segundo Contri et al.⁵, o uso de mobiliário que promova uma postura adequada é mais importante para crianças do que para adultos porque é na idade precoce que os hábitos na postura sentada são adquiridos. Assim, o mobiliá-

rio escolar – em conjunto com outros fatores do ambiente escolar – é um elemento que influencia o desempenho, a segurança, o conforto e o aprendizado do estudante, além de determinar a postura dos usuários, o acompanhamento visual e os elementos essenciais para a adoção de comportamentos diversos na sala de aula^{6,7,8,9}.

O desconforto gerado pela má postura influencia o rendimento do estudante, com prováveis consequências patológicas para essa população. A adoção da postura correta e do mobiliário adequado interfere diretamente no processo ensino-aprendizagem, sendo importantes para proporcionar conforto físico e psicológico ao estudante^{7,10}.

A atividade estudantil exige o acompanhamento visual, fazendo com que o aluno projete o tronco e a cabeça anteriormente, causando tensão fisiológica extrema nos músculos, ligamentos e discos intervertebrais dessas regiões. Podem ocorrer ainda problemas circulatórios periféricos, parestesia pela diminuição da circulação local e do retorno venoso nos membros inferiores³.

A adoção de uma postura inadequada ao sentar pode causar dor nas regiões cervical, glútea e lombar^{8,11}. O movimento de retroversão pélvica produzido a partir da adoção dessa postura imprópria interfere no comportamento da coluna vertebral, principalmente na região lombar, aumentando o risco de lombalgias^{3,10}.

A utilização da postura sentada de forma incorreta por longos períodos – flexão anterior do tronco e ausência de apoios lombar e dos antebraços – promove potencialização das alterações circulatórias, dificultando o retorno venoso, aumentando em mais de 70% a pressão intradiscal¹². Esse fato pode predispor o indivíduo ao desenvolvimento de desconfortos gerais, tais como dor, sensação de peso e formigamento em diferentes partes do corpo e, principalmente, aos processos degenerativos das articulações intervertebrais^{3,7}.

Alguns estudos têm avaliado a adequação das medidas antropométricas dos usuários com as dimensões dos mobiliários escolares, sendo

frequentemente encontradas inadequações na relação mobília-usuário, gerando a necessidade de adaptação postural pelos estudantes e o desenvolvimento de sintomas dolorosos^{9, 10, 13, 14, 15}.

Uma das maiores dificuldades em produzir mobiliários ergonômicos deve-se a falta de dados antropométricos da população brasileira, o que acarreta a utilização de padrões estrangeiros, nem sempre adequados à realidade dos biótipos brasileiros⁸.

Apesar de existirem, no Brasil, as normas NBR 14006¹⁶ e 14007¹⁷ da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que regulamentam a construção e dimensões dos mobiliários escolares de acordo com características antropométricas, as leis são com frequência descumpridas e as crianças são continuamente expostas à ambientes escolares inadequados⁹.

Para minimizar esses fatores nocivos, faz-se necessário um planejamento do ambiente físico que atenda aos requisitos antropométricos individuais, como a adoção de mobiliário ajustável, além da implantação de programas de treinamento preventivo nas escolas¹⁸.

Objetivo

Neste artigo, objetivou-se avaliar as dimensões do mobiliário escolar utilizado por estudantes de 1º a 6º ano de uma escola estadual de ensino fundamental do município de São Carlos (SP) e compará-las às variáveis antropométricas de seus usuários.

Materiais e métodos

Sujeitos

Foram convidados a participar desta pesquisa todos os estudantes de 1º a 6º ano (n=457), de ambos os sexos, com idades entre 6 e 11 anos, matriculados em uma escola estadual de ensino fundamental do município de São Carlos (SP). No entanto, apenas 196 concordaram em participar, apresentando o Termo de Consentimento

Livre e Esclarecido assinado pelos pais, sendo, portanto, incluídos na amostra.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa para Seres Humanos do Centro Universitário de Araraquara (UNIARA), sob o protocolo de nº 1092/10, conforme a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde (CNS).

Caracterização do mobiliário

Um levantamento inicial dos tipos de mobiliário utilizado nas salas frequentadas pelos estudantes de 1º a 6º ano do ensino fundamental foi realizado, encontrando-se um único modelo. Posteriormente, a amostra desse mobiliário foi avaliada e suas dimensões foram mensuradas.

O mobiliário utilizado é constituído de madeira compensada (MDF) sendo revestida em fórmica. As superfícies da mesa e da cadeira são rígidas e foscas, apresentando baixo índice de reflexão, sendo as bordas anteriores do assento arredondadas (Figura 1).

Procedimentos

Para a aferição das medidas antropométricas dos alunos, foram utilizados balança antropométrica (com precisão de 100 g), fita métrica e antropômetro (Cescorf®). Todos os alunos trajavam uniforme escolar e foram solicitados a ficarem descalços, sendo as avaliações realizadas individualmente.

Os estudantes foram posicionados em pé sobre uma superfície plana, com os pés alinhados (plano frontal) para a realização das seguintes medidas: estatura (ponto entre os calcanhares e o topo da cabeça); largura do tórax (medida entre as extremidades das duas axilas) e largura da pelve (medida entre as extremidades dos trocânteres maiores do fêmur). A aferição do peso corporal foi realizada com o estudante em pé sobre a balança antropométrica.

No plano sagital, com os estudantes na posição sentada, com flexão de quadril e de joelho a 90º foram mensuradas: altura poplíteia (medi-



Figura 1: Mobiliário escolar utilizado pelos estudantes. São Carlos, 2010

da da cavidade poplíteia até a superfície de descanso do pé) e distância nádega-poplíteia (distância da superfície posterior das nádegas até a cavidade poplíteia). Posteriormente, aos dados da altura poplíteia foram acrescentados 2,5 cm que corresponde à adequação relativa à altura dos sapatos^{10, 19}.

A aferição das dimensões do mobiliário foi realizada com a utilização de trena (com precisão de 0,5 cm), goniômetro universal (Carci®) e fita métrica, sendo mensuradas: altura do assento (distância da superfície do assento ao chão); largura do assento (medidas entre as bordas laterais do assento); profundidade do assento (medida da borda posterior até a borda anterior do assento); largura do encosto (medida entre as duas bordas laterais do encosto); inclinação encosto-assento (medida em graus do ângulo formado entre o assento e o encosto) e altura da mesa (distância do chão à superfície de apoio superior da mesa).

Análise dos dados

Os dados antropométricos foram analisados por meio de estatística descritiva (média, desvio-padrão e percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°) de cada variável medida, nas faixas etárias dos 6 aos 11 anos, e apresentados em tabelas e gráficos.

Após a distribuição dos dados de cada medida antropométrica nos percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°, estes foram comparados com a respectiva dimensão do mobiliário nas diferentes faixas etárias, sendo verificadas as relações: altura poplíteia x altura do assento; altura do cotovelo x altura da mesa; profundidade do assento x distância nádega-poplíteia; largura da pelve x largura do assento e largura do tórax x largura do encosto.

Para verificar a adequação dos mobiliários, compararam-se suas dimensões com dois padrões dimensionais da NBR 14006¹⁶, selecionados por serem compatíveis com as faixas de estatura média da população avaliada neste estudo.

Resultados

A amostra final constou de 196 estudantes de ambos os sexos, sendo 45,9% do gênero masculino e 54,1% do feminino, com idade média de $8,7 \pm 1,5$ anos.

Na avaliação antropométrica desta população, foram encontrados peso médio de $31,9 \pm 8,8$ Kg e estatura média de $133,7 \pm 10,1$ cm. Após o cálculo do Índice de Massa Corporal (IMC), obteve-se média igual a $17,6 \pm 2,7$ Kg/m².

A distribuição dos estudantes segundo a idade e gênero e os dados de estatura, peso corporal e índice de massa corporal encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência de estudantes por idade e gênero e média±desvio-padrão da estatura (cm), peso corporal (kg) e índice de massa corporal (kg/m²).

Idade	Frequência			Estatura	Peso	IMC
	M	F	Total			
6	12	4	16	120,2±4,7	23,7±3,4	16,3±1,5
7	11	19	30	123,5±6,2	25,1±4,5	16,4±2,6
8	20	26	46	131,4±6,7	29,1±6,8	16,7±2,9
9	17	19	36	136,5±6,4	33,8±8,3	18,0±3,3
10	22	26	48	139,9±7,4	37,1±8,7	18,8±3,4
11	8	12	20	145,3±7,5	39,3±6,8	18,5±2,5

Observa-se aumento na média das variáveis por grupo etário. O aumento ocorre também nos desvios-padrão da estatura e peso com a evolução da idade, o que é indicativo da maior variabilidade existente nas idades superiores¹³.

As Figuras 2, 3, 4, 5 e 6 apresentam os percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95° para cada uma das medidas antropométricas (altura poplíteia, altura do cotovelo, distância nádega-poplíteia, largura da pelve e largura do tórax) e as respectivas medidas do mobiliário (altura do assento, altura da mesa, distância nádega-poplíteia, largura do assento e largura do encosto) para comparação.

Nota-se que a medida da altura do assento está próxima do percentil 10° dos estudantes de 11 anos; do percentil 25°, dos estudantes de 9 e 10

Figura 2: Altura poplíteia (+2,5 cm) dos 196 estudantes segundo a idade (percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°)

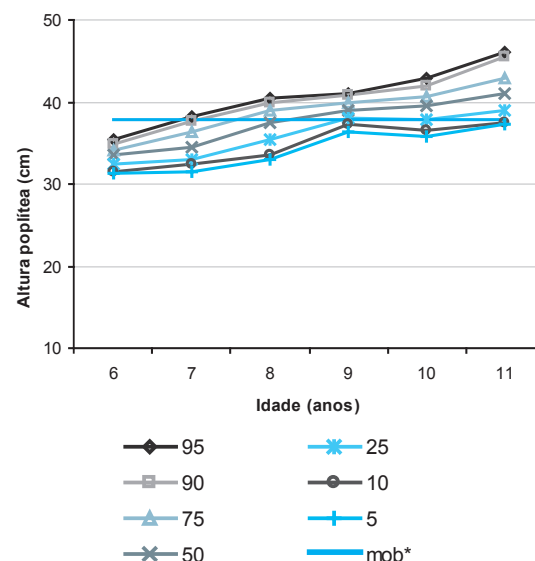
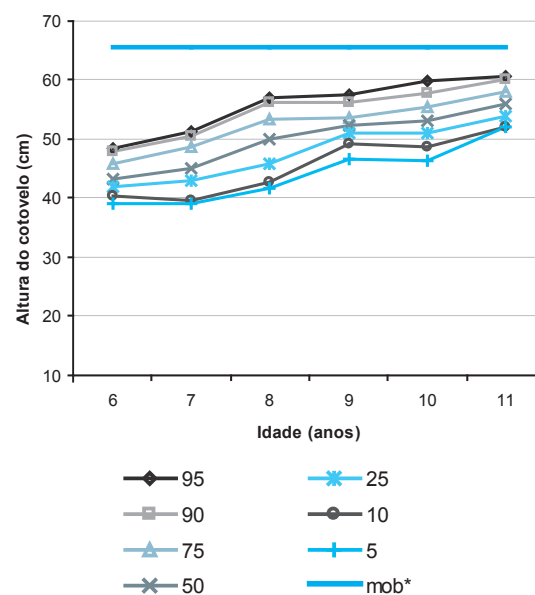


Figura 3: Altura do cotovelo dos 196 estudantes segundo a idade (percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°)



anos; do percentil 50°, para os de 8 anos e do percentil 90°, para os de 7 anos. Observa-se também

que a medida do mobiliário avaliada é maior do que todas as medidas de altura poplíteia dos alunos de 6 anos.

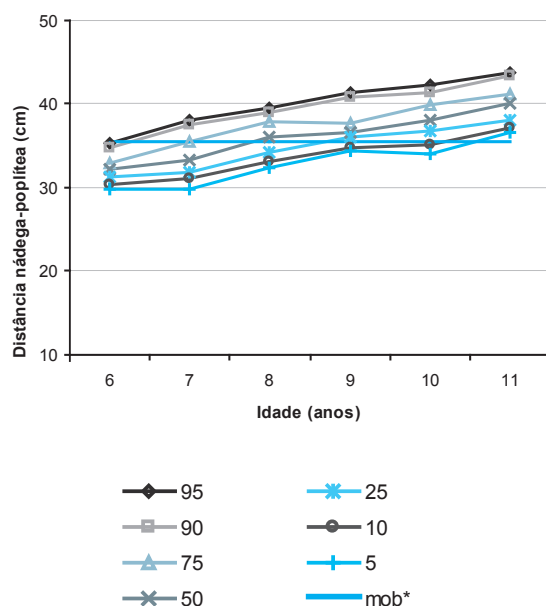
Observa-se que os estudantes em todos os percentis apresentam medidas de altura do cotovelo inferiores à medida da altura da mesa do mobiliário avaliado, em todas as faixas etárias.

É importante notar que as medidas da distância nádega-poplíteia de todos os estudantes de 11 anos são superiores à medida de profundidade do assento que fica próxima do percentil 10° dos alunos de 10 anos. No entanto, nas idades de 6 e 7 anos a medida do mobiliário é superior à distância nádega-poplíteia do percentil 95° e próxima do percentil 75°, respectivamente.

Para os estudantes da faixa etária de 8 anos, a medida da profundidade nádega-assen- to está próxima do percentil 50°, e para os de 9 anos, próxima do percentil 25°.

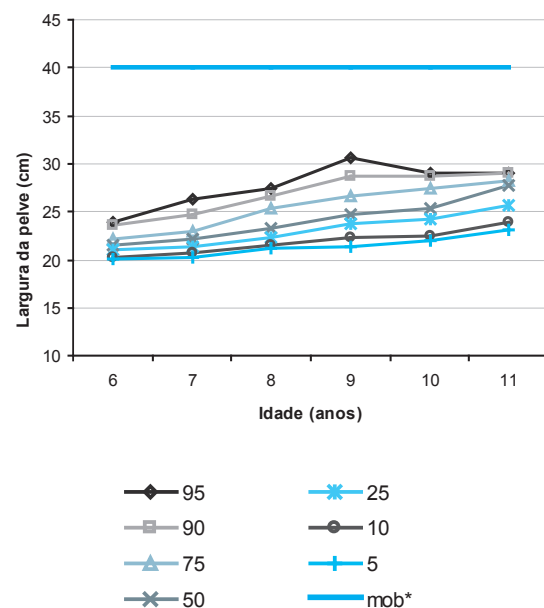
Nota-se que a medida largura do assento do mobiliário avaliado é maior que a medida de largura da pelve de todos os estudantes, independentemente da faixa etária.

Figura 4: Distância nádega-poplíteia dos 196 estudantes segundo a idade (percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°)



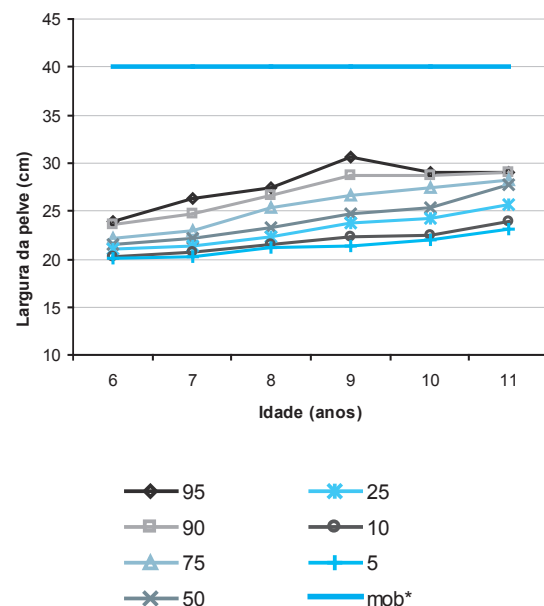
mob* = medida da altura do assento no mobiliário avaliado.

Figura 5: Largura da pelve dos 196 estudantes segundo a idade (percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°)



mob* = medida da altura do assento no mobiliário avaliado.

Figura 6: Largura do tórax dos 196 estudantes segundo a idade (percentis 5°, 10°, 25°, 50°, 70°, 90° e 95°)



mob* = medida da altura do assento no mobiliário avaliado.

Observa-se que em todos os estudantes, não importando a faixa etária, as medidas de largura do tórax são menores que a medida da largura do encosto do mobiliário.

As medidas obtidas no mobiliário avaliado e a comparação dos padrões dimensionais da NBR 14.006¹⁶, estão apresentadas na Tabela 2.

Observa-se que para as medidas da altura e profundidade do assento, assim como para a altura da mesa, os valores encontrados no mobiliário utilizado (Carteira 1) são superiores àqueles recomendados (Carteiras 2 e 3). As medidas de largura do encosto e do assento da Carteira 1 são maiores do que as mínimas recomendadas (Carteiras 2 e 3) e a inclinação do encosto em relação ao assento do mobiliário avaliado é inferior aos valores estabelecidos pela NBR 14.006¹⁶.

Discussão

A avaliação das dimensões do mobiliário escolar utilizado por estudantes do ensino fundamental é um tema de bastante relevância, e tem sido abordado por vários autores^{6, 8, 9, 13, 14, 21}.

Segundo Paiva²⁰, é comum encontrar grande diferença de estatura entre os integrantes de um mesmo grupo escolar. Neste estudo, encontraram-se variabilidades no peso e na estatura em todos os grupos etários, sendo mais evidente nas idades superiores, o que é confirmado por Panagiotopoulou et al.¹³ que salientam que essas

diferenças entre as crianças são maiores com a evolução da idade.

A medida adequada da altura do assento é fundamental para a aquisição de uma postura sentada confortável; no entanto, é uma dimensão frequentemente apontada como inadequada aos seus usuários^{9, 10, 13, 14, 20}.

Esse problema fica mais evidente, neste estudo, quando se observam as medidas das crianças mais novas, nas quais a altura do assento do mobiliário avaliado é superior ao percentil 95º (6 anos) e próxima ao percentil 90º (7 anos), estando, dessa forma, inadequada a quase todas as crianças dessas idades.

É usualmente sugerido que a altura do assento seja determinada pelo percentil 5º da altura poplíteia da população alvo com ajuste para os sapatos¹⁰. Neste trabalho, observou-se que a altura do assento do mobiliário analisado está próxima do percentil 10º das crianças maiores (11 anos), mostrando-se adequada a maior parte das crianças dessa faixa etária.

No entanto, a altura do assento do mobiliário é maior do que todas as medidas de altura poplíteia dos estudantes no percentil 5º, apontado para a inadequação dessa dimensão, inclusive nas idades superiores. A inadequação de tal medida no mobiliário avaliado é confirmada pela comparação com os padrões dimensionais da NBR 14006¹⁶ para crianças de mesma estatura média, sendo 8,0 cm (Carteira 2) e 4,0 cm (Carteira 3) mais alta que as dimensões recomendadas.

Quanto à profundidade do assento, observou-se que o mobiliário avaliado apresenta me-

Tabela 2: Medidas das variáveis obtidas no mobiliário utilizado pelos escolares (Carteira 1) e dos recomendados pela literatura (Carteiras 2 e 3)

	Assento			Encosto	Encosto- assento	Mesa
Mobiliário	Altura (cm)	Largura (cm)	Profundidade (cm)	Largura (cm)	Inclinação (º)	Altura (cm)
Carteira 1	38,0	40,0	35,5	40,0	92	65,5
Carteira 2*	30,0	27,0	29,0	25,0	95 a 106	52,0
Carteira 3*	34,0	29,0	33,0	25,0	95 a 106	58,0

* Padrões dimensionais da NBR 14.006¹⁶ da ABNT, para crianças com estatura média de 1.200 cm (Carteira 2) e 1.350 cm (Carteira 3).

dida superior às recomendadas pela NBR 14006¹⁶, estando 6,5 cm (Carteira 2) e 2,5 cm (Carteira 3) acima dos valores adequados para essa população. Os assentos com excesso de profundidade e altura promovem compensações posturais como compressão das coxas e alterações circulatórias nos membros inferiores²¹, além de impedir o uso adequado do encosto, o que tem sido sugerido como causa da postura cifótica nos estudantes¹⁰.

Observou-se, nesta pesquisa, que a medida da profundidade do assento (35,5 cm) esteve mais apropriada para os estudantes de 11 anos, cuja distância nádega-poplíteia do percentil 5º foi 36,6 cm. Entretanto, nas idades mais precoces a inadequação foi crescente, sendo inapropriada para praticamente todos os estudantes de 6 anos, nos quais a distância nádega-poplíteia do percentil 95º foi 35,3 cm.

Palmer²² salienta que devido ao aumento da sobrecarga de peso sobre a pelve na postura sentada e consequente alteração do seu diâmetro laterolateral, a largura do assento deve ter espaço suficiente para permitir a movimentação, sem perda de estabilidade. Neste estudo, pode-se observar que a largura do assento do mobiliário utilizado pelos estudantes apresentou medida superior à mínima recomendada pela literatura, sendo superiores também as medidas de largura do quadril dos percentis 95º de todas as faixas etárias avaliadas, o que implica em maior conforto e mais adaptação dos usuários ao mobiliário¹⁴.

O encosto da cadeira, no mobiliário escolar deve promover apoio para o tronco sem impedir a movimentação dos membros superiores ou limitar a mobilidade da coluna²³. Alguns estudos sugerem que para a determinação dessa medida, seja utilizado o percentil 95º da largura do tronco dos indivíduos maiores (dos homens no caso de adultos), proporcionando, assim, conforto para a maior parte de seus usuários⁹.

A largura do encosto neste estudo foi superior ao percentil 95º da largura do tórax dos estudantes de 11 anos, e esteve de acordo com as medidas recomendadas pela NBR 14006¹⁶. O fato de essa medida apresentar-se 15 cm acima da

recomendada pela literatura, não compromete a qualidade do mobiliário e possibilita aos usuários apoio suficiente do tronco.

Quanto à altura da mesa, o mobiliário utilizado pelos escolares possui medida superior à recomendada pela literatura, sendo superior também a todos os percentis da altura do cotovelo dos estudantes, independentemente da faixa etária.

Nestas condições, o estudante adota posições adaptadas para o desempenho das atividades na sala de aula, como a flexão do pescoço, que demanda um trabalho muscular adicional, sobrecarregando ligamentos e articulações da região cervical. Os ombros são elevados e abduzidos, com consequente dor e fadiga na região alta das costas e escápulas, e há diminuição do ângulo entre o antebraço e o braço, com sobrecarga na articulação do cotovelo³.

A inclinação do encosto-assento do mobiliário analisado apresentou-se inferior à recomendada pela literatura¹⁶. Essa inclinação reduzida promove maior flexão de quadril e joelho, o que dificulta o retorno venoso e determina aumento da pressão intradiscal, predispondo a retificação na região lombar e a formação de herniações discais^{3,7}.

É importante destacar que a mobília analisada apresenta bordas arredondadas na região anterior do assento, conforme recomendação da NBR 14006¹⁶. Essa característica influencia no conforto e na vascularização dos membros inferiores, minimizando a compressão da região poplíteia, reduzindo os efeitos da postura sentada na circulação das pernas.

O mobiliário escolar deveria ser facilmente adaptável, já que as crianças apresentam diferenças antropométricas entre si, e ainda estão em constante crescimento²⁰. No entanto, a inviabilidade econômica para a aquisição de mobiliários reguláveis poderia ser substituída pela aquisição por parte da escola avaliada nesta pesquisa, de pelo menos duas classes de dimensões de mobiliário escolar, dentre as sete classes propostas pela NBR 14006¹⁶. A variabilidade antropométrica entre os estudantes de 6 a 11 anos

torna inadequada e inviável a utilização de um mobiliário único quando se busca promover a saúde para esta população.

Conclusão

Conclui-se que algumas dimensões do mobiliário avaliado como altura e profundidade do assento, altura da mesa e inclinação do encosto-assento são inadequadas as medidas antropométricas dos estudantes, principalmente àqueles das faixas etárias de 6 e 7 anos. Além disso, o mobiliário avaliado não apresenta todas as dimensões de acordo com as recomendadas pela NBR 14006¹⁶.

Diante desses resultados, sugere-se a adoção de, pelo menos, duas classes de dimensões de mobiliário escolar (Classes 2 e 3), dentre as sete propostas na NBR 14006¹⁶, reduzindo assim os desconfortos posturais e possível desenvolvimento de patologias musculoesqueléticas determinados pelo uso de móveis incompatíveis com as medidas antropométricas dos seus usuários.

Referências

1. Lida I. Ergonomia projeto e produção. São Paulo: Edgard Blücher; 2000.
2. Barbosa LG, Vidal MCR, Tambellini AT. A postura sentada e a motricidade humana no contexto da criança escolar: a mochila não é a única responsável pelos problemas posturais. *Fisioter Bras*. 2006;7(4):244-9.
3. Coury HG. Trabalhando sentado. Manual para posturas confortáveis. São Carlos: Editora da Universidade Federal de São Carlos; 1995.
4. Ainhagne M, Santhiago V. Cadeira e mochila escolares no processo de desenvolvimento da má postura e possíveis deformidades em crianças de 8-11 anos. *Colloquium Vitae*. 2009;1(1):1-7.
5. Contri DE, Petrucelli A, Perea DCBNM. Incidência de desvios posturais em escolares do 2º ao 5º ano do ensino fundamental. *Conscientiae Saúde*. 2009;8(2):219-24.
6. Castellucci HI, Arezes PM, Viviani CA. Mismatch between classroom furniture and anthropometric measures in Chilean schools. *Appl Ergon*. 2010;41(4):563-8.
7. Reis PF, Reis DC, Moro ARP. Mobiliário escolar: antropometria e ergonomia da postura sentada. In: *Anais do XI Congresso Brasileiro de Biomecânica*; 19-22 de julho 2005; João Pessoa, Brasil: Sociedade Brasileira de Biomecânica UFPB; 2005.
8. Moro ARP. Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar 2005;10(85). *Revista Digital*. Buenos Aires. [periódico na internet]. [acesso em: 2008 dez 20. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd85/ergon.htm>>.
9. Souza CO, Santos HH, Rebelo FS, Cardia MCG, Oshi J. Relação entre as variáveis antropométricas e as dimensões das carteiras utilizadas por estudantes universitários. *Fisioter Pesqui*. 2007;14(2):27-34.
10. Evans WA, Courtney AJ, Fok KF. The design of school furniture for Hong Kong schoolchildren: an anthropometric case study. *Appl Ergon*. 1988;19(2):122-34.
11. Ritter AL, De Souza JL. Instrumento para conhecimento da percepção de alunos sobre a postura adotada no ambiente escolar – POSPER. *Movimento* 2006;12(3):249-62.
12. Noronha T, Vital E. Fisioterapia na saúde escolar – dos modelos às práticas. *Arquivos de Fisioterapia*. 2008;1(4):11-28.
13. Panagiotopoulou G, Cristoulas K, Papanckolaou A, Mandroukas K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Appl Ergon* 2004;35:121-8.
14. Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Appl Ergon*. 2006;37:765-73.
15. Trevelyan FC, Legg SJ. Back pain in school children: where to from here? *Appl Ergon*. 2006;37:45-54.
16. Associação brasileira de normas técnicas (ABNT). NBR 14006: Móveis escolares – assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais – classes e dimensões. Rio de Janeiro: ABNT; 1997.
17. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 14007: Móveis escolares – assentos e mesas para instituições educacionais: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT; 1997.

18. Zapater AR, Silveira DM, Vitta A, Padovani CR, Silva JCP. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. *Ciênc Saúde Coletiva* 2004;9(1):191-9.
19. Herzberg HTE. Engineering anthropology. In: Van Cott HP, Kincade RD, editors. *Human engineering guide to equipment design*. New York: McGraw-Hill; 1972.
20. Paiva RSA. Contribuição metodológica para a coleta de dados antropométricos visando o mobiliário de informática em escolas públicas para alunos do ensino fundamental [monografia de graduação]. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora; 2007.
21. Milanese S, Grimmer K. School furniture and the user population: an anthropometric perspective. *Ergonomics*. 2004;47(4):416-26.
22. Palmer C. *Ergonomia*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas; 1976.
23. Panero J, Zelnik M. Dimensionamento humano para espaços interiores – um livro de consulta e referência para projetos. Barcelona: Gustavo Gili; 2002.