



Associação entre sensação de dor e desconforto pelos segmentos corporais, postura sentada do aluno em sala de aula e o mobiliário escolar (cadeira/mesa)

Association between feelings of pain and discomfort by body segments, seated posture of the student in the classroom and school furniture (chair/table)

Valdemir Galvão de Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Varélio Gomes dos Santos
Faculdade de Natal

Verônica Galvão de Carvalho
Universidade do Estado da Paraíba

Resumo

Na sala de aula é comum os alunos adotarem posturas inadequadas por tempo prolongado que conduzem ao desconforto muscular. O objetivo proposto é investigar associações entre dores no corpo e o mobiliário da sala de aula. Foi desenvolvida pesquisa aplicada, descritiva e quanti-qualitativa, amostra probabilística aleatória simples e questionário com 290 alunos, de 05 cursos de uma IES; as técnicas estatísticas foram análise descritiva, clusters e qui-quadrado com $p \leq 0,05$. 64,2% dos alunos consideraram o mobiliário desconfortável; para 62%, a localização dos recursos didáticos não permite boa acomodação postural; para 84,5%, a altura e o assento das carteiras são desconfortáveis. Os resultados sugerem associação entre dores na região lombar, ombro, quadril, nuca, costas, pernas e joelhos em relação à ausência de regulagens antropométricas no mobiliário e a localização dos equipamentos didáticos.

Palavras-chave: Postura. Mobiliário. Ergonomia.

Abstract

In the classroom is common pupils adopt postures inadequate for a long time that lead to muscular discomfort. The proposed objective is to investigate associations between pain in the body and the furniture of the classroom. It was held an applied research, descriptive and quantitative and qualitative, simple random probability sample and questionnaire with 290 students, one of 05 courses of IES, the statistical techniques were descriptive analysis, clusters and chi-square with $p \leq 0,05$. 64.2% of the students felt uncomfortable furniture, 62% for the location of resources does not allow proper accommodation didactic posture, to 84.5% in height and seat of the portfolios are uncomfortable. The results suggest association between pain in the lumbar region, shoulder, hip, neck, back, legs and knees regarding lack of settings in anthropometric location of furniture and teaching equipment.

Keywords: Posture. Furniture. Ergonomics.

1. Introdução

No ambiente de sala de aula é comum observarmos com freqüência alunos e professores adotando posturas inadequadas por tempo prolongado, que, se não corrigidas, poderão ocasionar vícios posturais que, possivelmente, ocasionarão desconfortos musculares. A disposição dos equipamentos didáticos, o layout da sala de aula, o mobiliário disponível e a maneira de o professor conduzir a disciplina são alguns dos fatores que interferem na postura¹ adotada pelos alunos durante a aula. Para Lima, “[...] a postura é considerada uma forma de expressão e linguagem do corpo. Ela determina como será realizado cada movimento e sua acomodação no ambiente, podendo ser considerada um reflexo integrado dos aspectos corporais e mentais, sendo composta de três componentes estruturais: posturas mecânicas, neurofisiológicas e psicomotora.” (LIMA, 2003, p. 46).

Para mantermos boa postura, é necessária uma harmonia do sistema neuromusculoesquelético. Cada indivíduo apresenta características individuais de postura que podem vir a ser influenciadas por vários fatores: anomalias congênitas e/ou adquiridas, má postura, obesidade, alimentação inadequada, atividades físicas sem orientação e/ou inadequadas, distúrbios respiratórios, desequilíbrios musculares, frouxidão ligamentar e doenças psicossomáticas. Postura ou movimento prolongado precisam ser evitados, pois se tornam fadigantes e, em longo prazo, conduzem a lesões musculoesqueléticas. Para Dul e Weerdmeester (2001, p. 21), isso pode ser prevenido com uma alternância de posturas ou tarefas, o que significa alternar posições sentadas por aquelas em pé e andando. Os autores afirmam também que “[...] a fadiga muscular pode ser reduzida com diversas pausas curtas distribuídas ao longo da jornada de trabalho. Isso é melhor que as pausas longas concedidas no final da tarefa ou ao fim da jornada.” Segundo Martins:

Nenhuma postura é suficientemente adequada para ser mantida confortavelmente por longos períodos. Qualquer postura prolongada pode ocasionar sobrecarga estática sobre os músculos e outros tecidos e, conseqüentemente causar dor e desconforto. O comportamento natural do ser humano é de mudar a sua postura constantemente. Mesmo durante o sono os ajustes posturais são necessários. (MARTINS, 2001, p. 21).



A maioria dos problemas de postura no ambiente de trabalho surge em decorrência das condições impróprias de execução da tarefa e da falta de atenção com o próprio corpo. A adoção de uma boa postura corporal no cotidiano poderá evitar problemas musculoesqueléticos futuros. Geralmente, a postura é determinada pela tarefa e pelo posto de trabalho, e muitas doenças são causadas pela má postura adotada por longos períodos, fruto da ausência de controle e da informação. Segundo Leão e Peres (2002, p. 47), “[...] uma boa postura é aquela em que o trabalhador pode modificá-la como quiser. O ideal é que ele possa adotar uma postura livre, ou seja, uma postura que possa lhe convir em determinado instante.” Para eles, a concepção do posto de trabalho e/ou a concepção da tarefa deve favorecer a mudança de postura. A boa postura, pois, é aquela que melhor ajusta nosso sistema musculoesquelético, equilibrando e distribuindo todo o esforço de nossas atividades diárias, favorecendo a menor sobrecarga em cada uma de suas partes.

2. Importância da postura do aluno no seu posto de atividade

Diversos estudos foram realizados considerando a postura do aluno em sala de aula, dentre eles: (LEÃO; PERES, 2002); (BONNEY; CORLETT, 2002); (MURPHY; STABBS, 2004); (LOFF, 2004). Nessas pesquisas, os autores concluíram que:

A postura sentada está associada a uma maior pressão nos discos vertebrais que a da posição em pé; a manutenção prolongada da postura sentada pode ter os seguintes inconvenientes: há pouco movimento dos membros tornando a atividade física insuficiente; problema de circulação sanguínea nos membros inferiores, existe compressão da face posterior das coxas; adoção de posturas desfavoráveis (lordose ou cifose excessivas) levando ao aparecimento de dores lombares; o conforto postural de um posto de trabalho sentado é, sobretudo, função do tempo de manutenção da postura, da altura do plano de trabalho, das características da cadeira, e da adaptação às exigências visuais da tarefa. A linha de olhar abaixo da horizontal sobrecarrega a espinha cervical. Foram observadas diferenças significantes no encolhimento da espinha entre o olhar horizontal de 20° a 40° graus abaixo da horizontal, chamando atenção às recomendações para ângulo de olhar recomendado em leituras de livros.

Existem associações significantes entre posturas encurvadas para baixo e dores na região dorsal, e posturas estáticas associadas a dores no pescoço. Os alunos apresentaram as seguintes alterações posturais: escoliose, que foi encontrada em 30% dos resultados (2% escoliose estrutural; desse resultado, 52% convexa à direita, 22% convexa à esquerda e 26% escoliose mista), 19% apresentavam hiperlordose associada à escoliose, 22% hipercifose associada à escoliose. A hiperlordose foi encontrada em 16%, a hipercifose em 10% e, representando 18%, foram encontrados desequilíbrios na assimetria de ombros, cintura pélvica, joelhos e pés. Vários autores reconhecem a importância da manutenção de uma boa postura adotada pelo aluno no seu posto de atividade, considerando que o mobiliário desconfortável, o longo tempo de permanência na posição sentada, as exigências da atividade, o sistema de iluminação, o layout, a localização dos equipamentos didáticos, entre outros, são variáveis que interferem na manutenção da postura e conduzem à fadiga e ao desconforto muscular. A ergonomia desempenha, pois, um papel relevante na escolha do mobiliário escolar, na conscientização dos usuários do mobiliário escolar e no arranjo físico da sala de aula, contribuindo para reduzir a adoção de posturas desconfortáveis. Segundo Grandjean:

38

Quando sentados a pressão nos discos intervertebrais é maior que em pé, passando de 100% na posição em pé para 140% a 190% na posição sentada. Existe um conflito de interesse entre as necessidades dos músculos e as necessidades dos discos intervertebrais. Para a musculatura uma posição levemente inclinada para frente é o recomendável, já para os discos é melhor uma posição ereta. Assim torna-se compreensível que a postura do sentar é um problema para a coluna vertebral e para a musculatura das costas. (GRANDJEAN, 1998, p. 63-65).

O controle e a informação são importantes para que se possa orientar professores e alunos a adotarem a melhor postura de cada indivíduo em relação ao mobiliário da sala de aula, possibilitando a reestruturação completa das cadeias musculares e seus posicionamentos no movimento e/ou na estática, a partir desse procedimento, pois o uso de um mobiliário adequado, por si só, não é suficiente para garantir uma boa postura. É preciso conscientização por parte dos usuários em função da posição da cabeça, tronco, braços e outros seguimentos corporais em relação à tarefa a ser executada. De acordo com Kapandji (1980) e Lida (2003), os limites de rotação da coluna

dorso lombar, de flexão, extensão, inclinação lateral e rotação da cabeça e as áreas de visão ótima do olhar deverão obedecer aos intervalos demonstrados nas Figuras: 1.1; 1.2; 1.3; 1.4 e 1.5 a seguir, e essas limitações devem ser observadas e levadas em consideração por ocasião da posição e localização em que são colocados as projeções, quadro, slides, e mobiliário no desenvolvimento da tarefa e da atividade no posto de trabalho de um modo geral; caso contrário, se o aluno estiver mal posicionado em relação a sua tarefa, poderá sofrer desconforto muscular e desenvolver possíveis conseqüências musculoesqueléticas.

A boa postura é mais uma questão ergonômica de conscientização, que pode ser treinável. As dimensões antropométricas do mobiliário escolar para os alunos, respeitando as suas individualidades biológicas, ainda estão longe de se tornar uma realidade em sala de aula, pois a organização das tarefas, o mobiliário inadequado, o arranjo físico das carteiras e dos equipamentos didáticos distribuídos em salas de aulas, na maioria das vezes, não respeitam as medidas e angulações que permitam ao aluno manter uma postura confortável por tempo prolongado, causando prováveis sensações de desconforto e fadiga muscular.



Figura 1.1 – rotação da coluna dorso lombar. Kapandji (1980, p. 119).

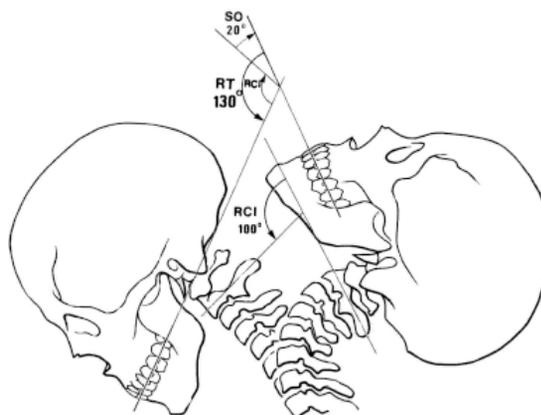


Figura 1.2 – Movimentos extremos de flexão e extensão. Kapandji (1980, p. 215).

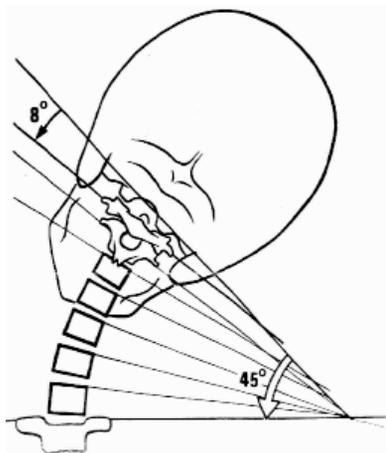


Figura 1.3 – Amplitude total de inclinação da cabeça. Kapandji (1980, p. 215).

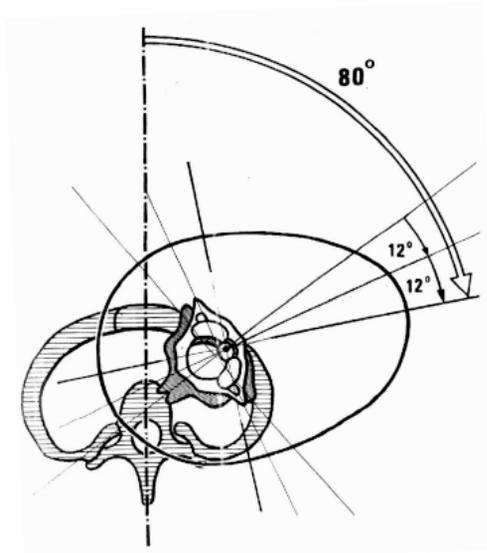


Figura 1.4 – Amplitude de rotação da cabeça. Kapandji (1980, p. 215).

40

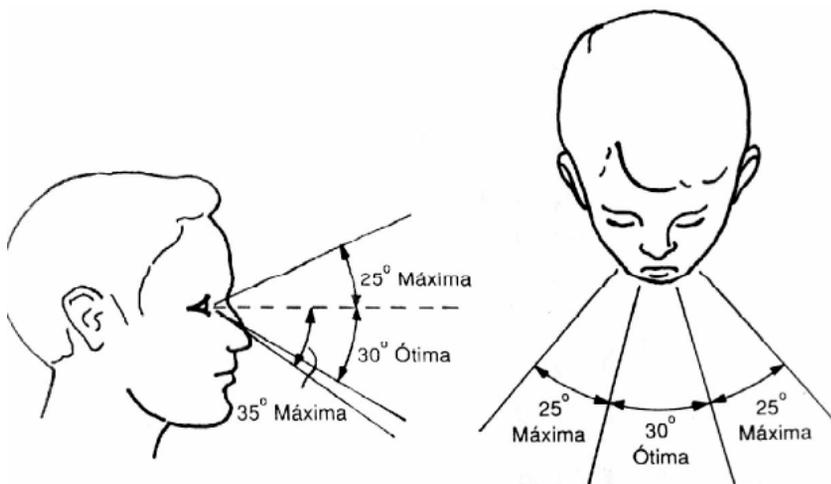


Figura 1.5 – Áreas de visão ótima e máxima. Lida (2003, p. 204).



2.1 O mobiliário no posto de atividade discente

A qualidade dos produtos de estofamento do assento e do encosto da mobília escolar, bem como as dimensões da cadeira e da escrivaninha, pode influenciar na percepção de conforto dos alunos no seu posto de atividade, e, possivelmente, pode estar associada às condições de um bom aproveitamento no processo de aprendizagem por parte dos alunos. Móveis próprios para as atividades e finalidades pedagógicas são as grandes exigências do mercado, na busca do aprimoramento da qualidade do produto final para mobiliário escolar, tem sido realizadas minuciosas investigações na cadeia de produção. A iniciativa mais ambiciosa de padronização do mobiliário escolar ocorreu nos meados dos anos 70, durante o desenvolvimento do modelo Cebrace-MEC, em parceria com o Instituto de Desenho Industrial do Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro, fundamentado em pesquisas próprias, em normas internacionais e em estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que gerou uma série de recomendações técnicas: laboratórios, salas de informática e salas de vídeo, entre outras, necessitam de mobiliários específicos. O auditório precisa de cadeiras com maior resistência, segurança e conforto. As cadeiras e carteiras devem facilitar o aprendizado, considerando que o conjunto bem planejado reduz os vícios posturais e possibilita maior concentração do aluno em sala de aula.

Na busca por produtos de qualidade, foi baixada pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), em parceria com o Ministério da Educação, a Portaria nº 177, que implantou a certificação compulsória para móveis escolares, em vigor desde o final de março de 2003, cuja intenção é disponibilizar aos alunos mobiliários projetados especificamente para a atividade discente, compatível às suas condições, favorecendo um melhor rendimento escolar e redução de gastos com manutenção e reposição de móveis. A portaria determina que os produtos devam seguir requisitos preestabelecidos, que contemplam basicamente estabilidade, ergonomia e durabilidade dos móveis. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é o órgão responsável pela certificação dos produtos, através das NBR 14006 que trata dos requisitos para móveis escolares (assentos e mesas para instituições educacionais) e 14007 que trata das recomendações ergonômicas (postura) e antropométricas (dimensões).

A Norma Reguladora 17 – NR 17², no seu item nº 17.3, trata do mobiliário dos postos de trabalho e diz o seguinte:

Sempre que o trabalho puder ser executado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para esta posição.

Para trabalho manual sentado ou que tenha de ser feito em pé, as bancadas, mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação e devem atender aos seguintes requisitos mínimos: ter altura e características da superfície de trabalho compatíveis com o tipo de atividade, com a distância requerida dos olhos ao campo de trabalho e com a altura do assento; ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais.

Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto: altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; borda frontal arredondada e encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar.

Para as atividades em que os trabalhos devam ser realizados sentados, a partir da análise ergonômica do trabalho, poderá ser exigido suporte para os pés que se adaptem ao comprimento da perna do trabalhador. (NR 17², 2007).

A ISO 7730 (1994) cita, no seu anexo “E”, que a cadeira pode contribuir com um isolamento térmico do corpo adicionalmente na ordem de 0,0 clo a 0,4 clo, dependendo da área de contato com o corpo, quando são realizadas atividades sedentárias na posição sentada e remete à ISO 9920 para maiores informações.

Leão e Peres afirmam que:

[...] o estofamento não deverá ser muito mole, para evitar um afundamento muito grande das nádegas e das coxas. O ideal é um estofamento que pode ser comprimido de +/- 2,5 cm (densidade máxima recomendada: 50 kg/m³). A natureza do material usado no estofamento e revestimento do mobiliário precisa ser conside-



rada para evitar a transpiração, um revestimento com material plástico deve ser evitado. (LEÃO; PERES, 2002, p. 60).

lida apud Añez, afirma que, com relação aos assentos, devem-se observar os seguintes princípios gerais:

Existe um assento adequado para cada tipo de função.

As dimensões do assento devem ser adequadas às dimensões antropométricas.

○ assento deve permitir variações de postura.

○ encosto deve ajudar no relaxamento.

○ assento e a mesa formam um conjunto integrado. (IIDA apud AÑEZ, 2003, p. 6).

Segundo Dul e Weerdmeester (2001, p. 30), “[...] para leituras e outras tarefas que exijam acompanhamento visual contínuo, a superfície deve ser inclinada, sempre que possível.” Os autores afirmam que:

A postura pode ser melhorada em tarefas que exigem acompanhamento visual, inclinando-se a superfície de trabalho em pelo menos 45 graus para frente.

Para trabalhos manuais que exigem acompanhamento visual, a superfície de trabalho pode ser inclinada até 15 graus para frente. (DUL; WEERDMEESTER, 2001, p. 30).

Colombini (2000 apud BONNEY; CORLETT, 2002) concluíram que a linha do olhar abaixo da horizontal sobrecarrega a espinha cervical mais que um olhar na horizontal. Foram feitos testes de estadiômetro de precisão na posição sentada e observou-se que havia diferenças significantes no encolhimento da espinha entre o olhar horizontal de 20° a 40° abaixo da horizontal, chamando atenção às orientações do ângulo de olhar recomendado para a leitura de livros de ensino. Para Grandjean (1998), é recomendável 5° acima da linha horizontal da visão e de 10° a 30° abaixo da mesma linha, conforme demonstrado na Figura 1.6.

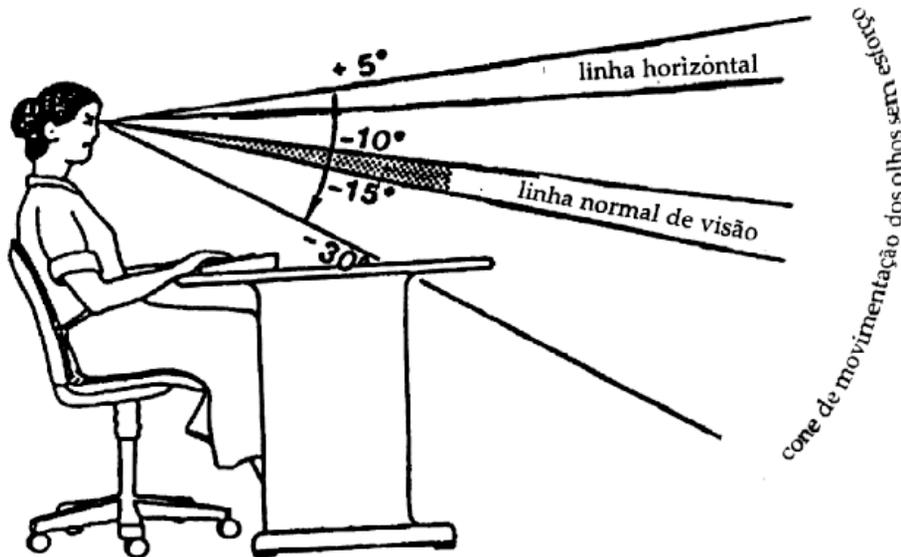


Figura 1.6 – Linha normal da visão. Grandjean (1998, p. 54).

44

Os projetistas dos postos de trabalho, máquinas e móveis devem lembrar-se da individualidade biológica dos usuários, pois a altura de uma cadeira adequada para um indivíduo médio, torna-se desconfortável para altos e baixos; para isso, são necessárias cadeiras que possuam reguladores ajustáveis de altura do assento e do encosto. Segundo Wisner (1987), a fraqueza das correlações entre as diversas variáveis antropométricas e a dispersão de medidas de uma mesma variável levam a prever margens de regulagem dimensionais suficientemente amplas, sobretudo quando o posto de atividade é destinado a várias categorias de usuários, conforme citado por Lida (2003), e demonstrado na Figura 1.7.

Dul e Weerdmeester afirmam que,

Um princípio importante na aplicação da ergonomia é que os equipamentos, sistemas e tarefas devem ser projetados para o uso coletivo. Sabendo-se que há diferenças individuais em uma população, os projetos em geral, devem atender a 95% dessa população. Isso significa que há 5% dos extremos dessa população (indivíduos muito gordos, muito altos, muito baixos, mulheres grávidas, idosos

ou deficientes físicos), para os quais projetos de usos coletivos não se adaptam bem. Nesses casos, é necessário realizar projetos específicos para essas pessoas. (DUL; WEERDMEESTER, 2001, p. 16).

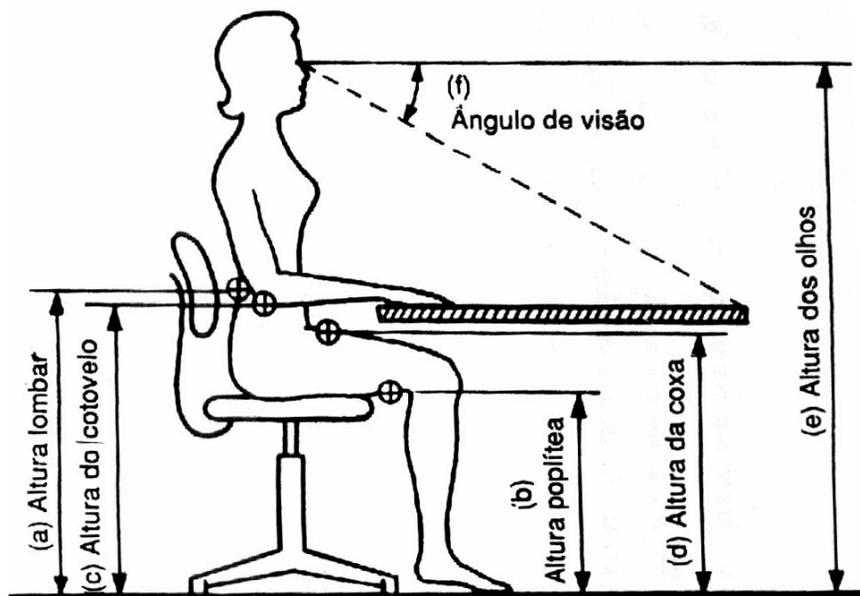


Figura 1.7 – Dimensões antropométricas críticas a serem consideradas no projeto de um posto de atividade para a pessoa sentada. lida (2003, p. 109).

Leão e Peres (2002, p. 56-58) afirmam que: “[...] a regulagem inadequada de uma altura da cadeira tem conseqüências negativas para o conforto postural.”

O ponto anatômico que serve de referência para determinar a altura confortável de trabalho sentado é a altura dos cotovelos. A altura do plano sentado está correta quando a pessoa sentada tem as coxas na horizontal e as pernas na vertical com os pés apoiados totalmente no piso. A concepção do posto de trabalho sentado deve considerar duas alturas: a altura da cadeira e a altura do plano de trabalho. Como existem variações das dimensões corporais das pessoas, é evidente que uma postura confortável para a maioria só será obtida com a regulagem ao



menos de uma destas duas alturas. A altura do plano de trabalho deve ser determinada segundo o tipo de tarefa a ser realizada no posto de trabalho.

Quando a cadeira é muito alta, o apoio dos membros inferiores sobre o piso é diminuído e uma parte do corpo é sustentada pelas coxas trazendo uma compressão da face posterior, o que é desfavorável do ponto de vista vascular. Para diminuir a pressão sobre as coxas, a pessoa tenta se sentar sobre a parte anterior da cadeira, o que pode induzir uma atitude instável exigindo uma contração muscular estática dos membros inferiores e das costas.

Quando a cadeira é muito baixa, o ângulo coxas-tronco se fecha induzindo uma cifose lombar e uma pressão sobre os órgãos abdominais. Nesta posição, os grandes e os obesos deverão efetuar um esforço muito grande para se levantar. (LEÃO; PERES, 2002, p. 56-58).

Diversos estudos foram desenvolvidos analisando-se o conforto físico do mobiliário das salas de aula e sua influência no desempenho escolar, dentre eles: Fernandes (2000); ABID (2001); Vergara (2001); Page (2001); Almeida (2002); Arruda (2002) e Panagiotopoulou (2004). Os resultados encontrados pelos autores foram os seguintes:

46

Em relação à carteira escolar, deve-se atender às peculiaridades da população e de sua faixa etária; reconhece-se a relação entre mobiliário e pedagogia como complexa; reconhece-se a importância da ergonomia no processo educacional, bem como a relevância de conforto da carteira escolar numa perspectiva de posto de trabalho para os alunos; as mudanças frequentes da postura são um bom indicador de desconforto; as posturas de lordose com a pélvis apoiada na dianteira e baixa mobilidade são as causas principais do aumento de desconforto; a incompatibilidade entre as dimensões dos estudantes e as dimensões da mobília de sala de aula surtem efeitos negativos na postura sentada especialmente quando os alunos estão lendo ou escrevendo.

Vários autores reconhecem a importância da exigência de mobiliário adequado para atividades discentes e ressaltam a importância de um mobiliário que reduza as posturas desconfortáveis e proporcione melhor desempenho na realização das tarefas, permitindo, assim, a manutenção de uma boa postura adotada pelo aluno no seu posto de atividade, considerando que, na posição sentada, o assento e o encosto da cadeira, as dimensões antropométricas



tricas, a qualidade, entre outros, são variáveis que influenciam na percepção do conforto do mobiliário pelo usuário.

Segundo Tavares:

É de primordial importância o estudo na ergonomia no que se refere às posições utilizadas no desenvolvimento das atividades, uma vez que as posturas para a realização do trabalho e as posturas oriundas de fatores externos ao bom desempenho da atividade, provocadas por mobiliário inadequado e vícios de postura são responsáveis pelo desgaste físico do trabalhador. [...] Uma má postura na posição sentada pode trazer dores na coluna, pernas e pés, mas esses problemas podem ser ocasionados também por mobiliários que não oferecem conforto por não apresentarem encosto e assento anatômicos, apoio para os braços e pernas. (TAVARES, 2000, p. 54 e 124).

Añez afirma que:

[...] muitas pessoas chegam a passar mais de 20 horas por dia na posição sentada e deitada, na posição sentada o corpo entra em contato com o assento só através da sua estrutura óssea. Esse contato é feito através das tuberosidades isquiáticas³ que são recobertas por uma fina camada de tecido muscular e uma pele grossa, adequada para suportar grandes pressões. (AÑEZ, 2003, p. 6).

47

A sensação de desconforto sentida pelos alunos na posição sentada, ocorre em função do formato das tuberosidades isquiáticas (em forma de pirâmide invertida), que dá sustentação ao peso do corpo nessa posição (em apenas 25 cm² de superfície concentra-se 75% do peso total do corpo), conforme demonstrado nas Figuras 1.8, pois, quando o indivíduo passa da posição em pé para a posição sentada, ocorre uma rotação na bacia conforme Figura 1.9. Leão e Peres (2002, p. 60) afirmam que “[...] cadeiras estofadas são necessárias porque sobre uma superfície dura o peso do tronco repousa sobre a superfície de apoio restrita das tuberosidades isquiáticas. Isto provoca uma compressão local importante e pode favorecer a aparição de dores.” A qualidade da superfície do assento é influenciadora da distribuição da pressão do corpo sobre o assento, de acordo com Osborne (1982 apud IIDA, 2003), sendo essencial para a percepção de conforto na postura sentada.

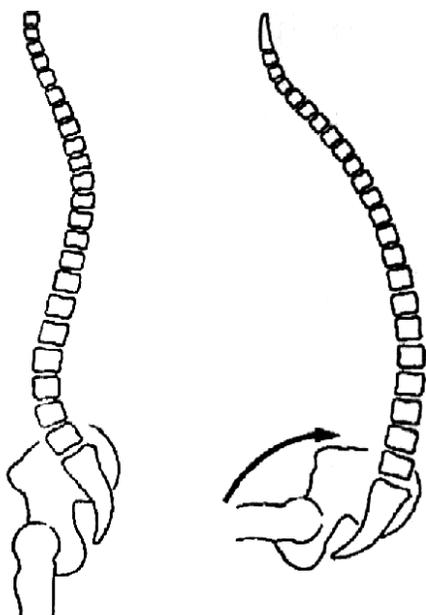


Figura 1.8 – A rotação da bacia na passagem do estar de pé para o estar sentado provoca uma rotação da parte superior da bacia para trás (na direção da seta), pelo que o sacro se endireita e a lordose lombar se transforma em cifose. Grandjean (1998, p. 64).

48

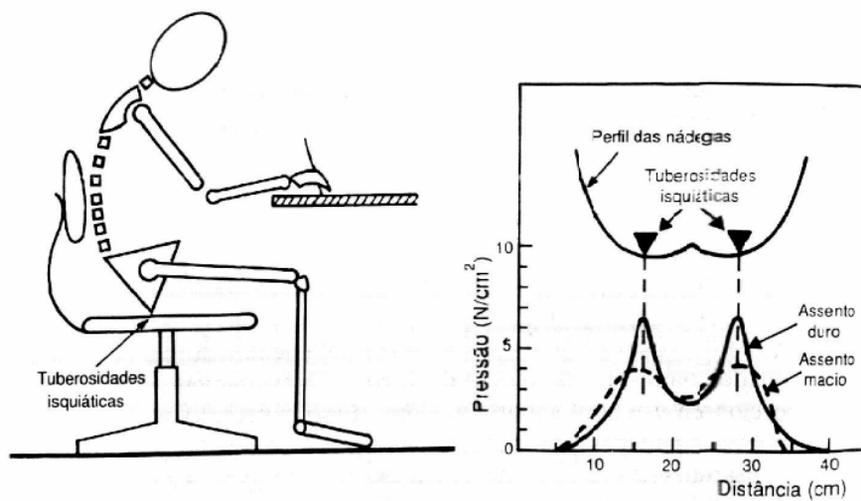


Figura 1.9 – O contato da nádega com a superfície do assento realiza-se por meio das tuberosidades isquiáticas, que se assemelham a pirâmides invertidas (OBORNE *apud* IIDA 2003, p. 140).

De acordo com Kapandji:

Na posição em apoio ísquio-sacral⁴ (Figura 1.10), o tronco completamente levado para trás repousa sobre o espaldar da cadeira e o apoio é feito pelas tuberosidades isquiáticas e a face posterior do sacro e do cóccix; a pelve está em retroversão⁵, a lordose lombar é retificada, a cifose dorsal é exagerada e a cabeça pode tombar para frente sobre o tórax, ao mesmo tempo em que se inverte a lordose cervical. É também uma posição de repouso que pode levar ao sono, mas a respiração é perturbada pela flexão do pescoço e o peso da cabeça, que repousam sobre o esterno; esta posição que reduz o deslizamento anterior da L5 e que relaxa os músculos posteriores da coluna lombar e alivia as dores da espondilolistese⁶. (KAPANDJI, 1980, p. 112).

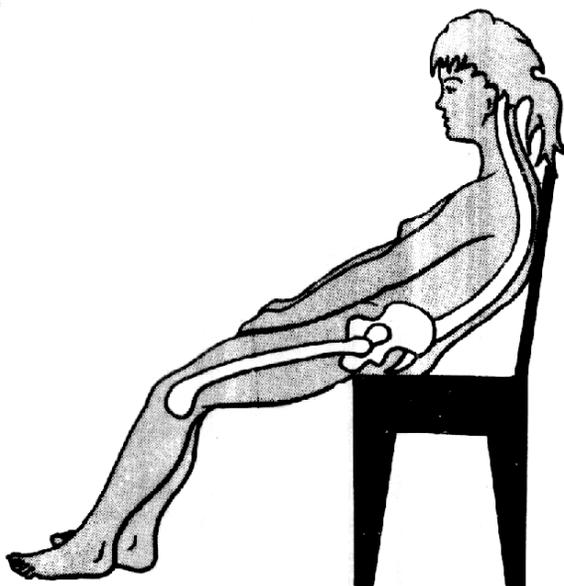


Figura 1.10 – Posição em apoio ísquio-sacral.
Kapandji (1980, p. 113).

A posição em apoio ísquio-sacral é, portanto, um forte indicador de mobiliários com assento desconfortável, pois, na tentativa de restabelecer a

sensação de conforto, o corpo procura evitar o apoio do peso nas tuberosidades isquiáticas, apoiando-se também na face posterior do sacro e do cóccix. Dessa maneira, o indivíduo procura se adequar ao posto de trabalho, indo na contramão da ergonomia, provocando uma sobrecarga estática na musculatura dorsal, podendo inclusive, em longo prazo desenvolver problemas posturais relacionados à coluna vertebral. Um mobiliário, ergonomicamente preparado para as atividades discentes, é um fator preponderante, restringindo a má postura e a sensação de desconforto causado por mobiliários inadequados.

3. Metodologia

Esta pesquisa se classifica como aplicada e se trata de um estudo descritivo que visa obter o conhecimento do assunto através de procedimentos técnicos como a pesquisa bibliográfica, a utilização de instrumento de pesquisa e o levantamento. O estudo tem, como foco, a averiguação da importância do mobiliário da sala de aula na manutenção da boa postura e na percepção de conforto, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista da abordagem do problema, a metodologia da pesquisa é quanti-qualitativa, uma vez que os parâmetros utilizados para compor a lista de verificações são descritos de modo subjetivo através da opinião dos alunos, sendo esses dados tratados estatisticamente.

A população da pesquisa compreende 1.807 (um mil oitocentos e sete) alunos de 05 (cinco) cursos de graduação noturnos de uma Instituição privada de Ensino Superior. A amostra é do tipo probabilística aleatória simples, compreendendo 290 (duzentos e noventa) alunos (117 homens e 173 mulheres) de 09 (nove) salas de aulas, escolhidas através de sorteio entre as 48 (quarenta e oito) salas existentes das três unidades da instituição, sendo três salas por unidade e uma sala para cada andar dos prédios dos cursos de graduação noturnos, com alunos de ambos os sexos e faixa etária entre 18 a 52 anos. Para o delineamento da população, não houve preferência na escolha dos alunos pesquisados; a seleção foi resultado de um sorteio entre as salas de aula a serem pesquisadas.



Quanto aos instrumentos de coleta de dados, foi aplicado um questionário estruturado, submetido a um teste de confiabilidade interna (alfa de Cronback) considerando, $\alpha > 0,70$. Quanto à postura, foi encontrado $\alpha = 0,82$ e para o mobiliário $\alpha = 0,95$, não foi necessário excluir perguntas por inconsistência da medida.

As técnicas estatísticas utilizadas foram: a análise descritiva, a análise de clusters o teste qui-quadrado (teste do observado versus o esperado), considerando $p \leq 0,0500$; esta técnica segundo Thomas e Nelson (2002, p. 180), “[...] fornece um teste estatístico quanto à significância da discrepância entre os resultados observados e os esperados.”

4. Análise e discussão dos resultados

Quanto à acomodação postural em função do mobiliário, 35,8% dos alunos avaliaram que o mobiliário proporciona um conforto satisfatório; desses, 33,6% consideram Bom; e 2,2%, Excelente. Entretanto 64,2% consideram que o mobiliário das salas de aula não permite um nível de acomodação postural confortável, sendo que 27,0% consideram Regular; 19,3%, Ruim e 17,9% consideram Péssimo.

Quanto à acomodação postural em função da localização dos recursos didáticos, 38,0% dos alunos avaliaram que a acomodação postural em função da localização dos recursos didáticos, proporciona um conforto satisfatório; desses, 34,8% consideram Bom e 3,2%, Excelente. Entretanto 62,0% consideram que a localização dos recursos didáticos nas salas de aula não permite um nível de acomodação postural confortável, e 29,9% consideram Regular; 20,2%, Ruim e 11,9% consideram Péssimo.

Os resultados dos indicadores ergonômicos, referentes ao Conforto Postural dos alunos nas salas de aulas pesquisadas, estão sintetizados na tabela a seguir.

Indicadores Ergonômicos	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente	Média	DP
Acomodação postural em função do mobiliário.	17,90%	19,30%	27,00%	33,60%	2,20%	4,63	3,04
Acomodação postural em função dos recursos didáticos.	11,90%	20,20%	29,90%	34,80%	3,20%	5,02	2,85
Pausas durante a tarefa.	9,70%	15,60%	30,20%	40,60%	0,40%	5,44	2,84

Tabela 1.1 – Indicadores Ergonômicos do Conforto Postural dos Alunos em Salas de Aula

Diante dos dados acima, observa-se que, durante as aulas, a percepção de conforto postural foi mal avaliada pelos alunos. E que as posturas adotadas podem estar sendo influenciadas pela qualidade do mobiliário e pelo arranjo físico dos recursos didáticos em sala de aula. Observa-se, também, a necessidade de pausas durante a tarefa, que possibilite ao aluno aliviar tensões musculares, o que pode ser auxiliado através da mudança de sala de aula após o término de cada aula.

Quanto ao conforto do assento das carteiras, apenas 15,5% dos alunos avaliaram satisfatoriamente o conforto do assento das carteiras; desses, 13,7% consideram Bom e 1,8%, Excelente. Enquanto que 84,5% consideram que o assento das carteiras é desconfortável; desses, 25,7% consideram Regular; 24,3%, Ruim e 34,4% consideram Péssimo.

Quanto ao conforto do apoio das costas nas carteiras, 16,6% dos alunos avaliaram que o apoio da carteira nas costas proporciona um conforto satisfatório; desses, 14,8% consideram Bom e 1,8%, Excelente. Enquanto que 83,4% consideram que o apoio das carteiras nas costas é desconfortável; desses, 26,0% consideram Regular; 25,2%, Ruim e 32,1% consideram Péssimo.

Quanto à altura do assento, 27,2% dos alunos avaliaram que a altura do assento das carteiras proporciona um conforto satisfatório; desses, 24,6% consideram Bom e 2,6%, Excelente. Enquanto que 72,8% consideram que a altura do assento das carteiras é desconfortável; desses, 31,2% consideram Regular; 19,8%, Ruim e 22,0% consideram Péssimo.

Os resultados dos indicadores ergonômicos, referentes ao Conforto do Mobiliário das salas de aulas pesquisadas, estão sintetizados na tabela abaixo.

Indicadores Ergonômicos	Péssimo	Ruim	Regular	Bom	Excelente	Média	DP
Conforto do assento das carteiras.	34,40%	24,30%	25,70%	13,70%	1,80%	3,02	2,99
Conforto do apoio das costas na carteira.	32,10%	25,20%	26,00%	14,80%	1,80%	3,10	3,00
Altura do assento.	22,00%	19,80%	32,10%	2,60%	2,60%	4,17	3,11
Altura da mesa de tarefa.	19,80%	20,40%	28,00%	28,70%	2,90%	4,42	3,11
Inclinação da superfície da mesa de trabalho.	19,50%	21,80%	26,50%	30,20%	2,20%	4,40	3,12
Espaço para colocação de materiais nas carteiras.	20,90%	26,70%	26,00%	24,80%	1,80%	4,07	3,08
Espaço disponível para acomodação das pernas na carteira.	8,10%	19,60%	28,30%	31,20%	1,40%	4,43	3,09

Tabela 1.2 – Indicadores Ergonômicos do Conforto do Mobiliário das Salas de Aula Pesquisadas

De modo geral, os aspectos ergonômicos da percepção de conforto do mobiliário observado pelos alunos, foram mal avaliados, destacando-se, negativamente, o conforto do assento das carteiras e o conforto do apoio das costas na carteira. As demais variáveis, também, registraram médias abaixo do esperado e estão ligadas aos aspectos antropométricos de um mobiliário ergonomicamente inadequado que pode influenciar na percepção de desconforto e, possivelmente, conduzir a conseqüências musculoesqueléticas dos usuários. O resultado da análise descritiva, referente à percepção de conforto dos aspectos ergonômicos das salas de aulas pesquisadas, está sintetizado no quadro a seguir.

Variáveis	Indicadores Ergonômicos que necessitam maior atenção
POSTURA	Pausas durante a tarefa
MOBILIÁRIO	Ausência de estofamento no assento e no encosto; Ausência de regulagens que respeitem as individualidades antropométricas de seus usuários.

Quadro 1.1 – Resultado da Análise Descritiva referente à percepção de conforto dos Indicadores Ergonômicos do Posto de Atividade Discente

Diante do exposto, podemos concluir que maior atenção deve ser dispensada aos aspectos ergonômicos do posto de atividade discente, e, em especial, para aqueles que, na opinião dos alunos, se destacaram mais negativamente quanto à percepção de conforto, à postura dos discentes que, possivelmente, está sendo influenciada pelo mobiliário, ao arranjo físico dos equipamentos didáticos auxiliares e à ausência de pausas durante a tarefa (mudança de sala após cada aula); e ao mobiliário pela ausência de estofamento e de regulagens antropométricas respeitando a individualidade de cada usuário.

Resultados da análise de clusters referentes à percepção de conforto dos aspectos ergonômicos das salas de aulas pesquisadas.

Variáveis	Clusters	(%)	Média	Indicadores Ergonômicos
POSTURA	2	60,34	Alta	Acomodação postural em função dos recursos didáticos.
MOBILIÁRIO	2	45,17	Baixa	Conforto do assento das carteiras; Conforto do apoio das costas nas carteiras; Altura do assento; e Espaço para colocação de material nas carteiras.

Quadro 1.2 – Resultado da Análise de Clusters referente à percepção de conforto dos Indicadores Ergonômicos do Posto de Atividade Discente

Quanto à acomodação postural em função do mobiliário, destacaram-se, negativamente, o conforto do assento das carteiras; conforto do apoio das carteiras nas costas; altura do assento; espaço nas carteiras para a colocação de material; e a manutenção dos equipamentos didáticos. A análise de dores no corpo sentida pelos alunos pode ser observada na Figura 1.11, que demonstra o percentual de dores percebidas, ocasionalmente, e com frequência pelos alunos pesquisados. Pode-se observar que as dores sentidas concentram-se na região da nuca, costas ombros e lombar.

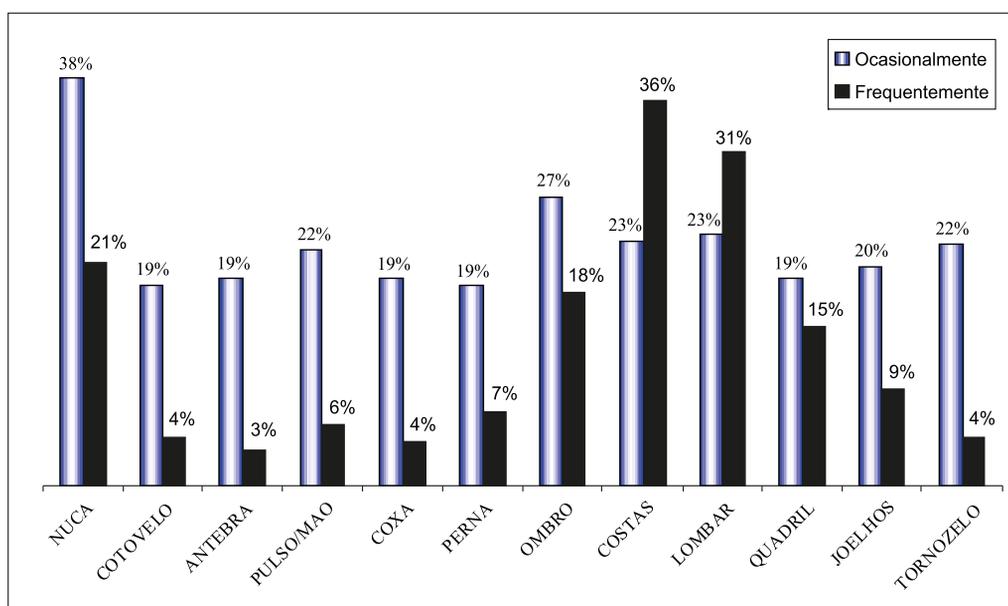


Figura 1.11 – Resultado percentual das dores no corpo sentida pelos alunos

Através do resultado do Teste Qui-quadrado, para indicar quais variáveis são importantes na associação (ou seja, $p \leq 0,0500$), utilizou-se as variáveis categóricas: Dor nas partes do corpo; Trabalho; Horas de Trabalho; Posição que Trabalha. E as variáveis não categóricas: Postura e Mobiliário foram encontrados os seguintes resultados:

Variáveis	Trabalha		Horas de Trabalho		Posição de Trabalho		Posição que senta		Postura		Mobiliário	
	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N
Nuca	0,4172	285	0,2885	233	0,3228	230	0,7182	203	0,1733	290	0,0006	290
Cotovelo	0,0499	285	0,2927	233	0,7845	230	0,1665	203	0,1219	290	0,0593	290
Antebraço	0,0570	285	0,7079	233	0,2964	230	0,2111	203	0,1669	290	0,3698	290
Pulso	0,0407	285	0,3101	233	0,0057	230	0,9183	203	0,2993	290	0,2460	290
Coxa	0,0970	285	0,7718	233	0,1943	230	0,4397	203	0,1537	290	0,3605	290
Perna	0,0188	285	0,2639	233	0,0799	230	0,1787	203	0,0668	290	0,0404	290
Ombro	0,0282	285	0,3981	233	0,7922	230	0,7989	203	0,0026	290	0,0016	290
Costa	0,0181	285	0,0996	233	0,9916	230	0,1551	203	0,3820	290	0,0492	290
R Lombar	0,0102	285	0,2700	233	0,3354	230	0,0452	203	0,0002	290	0,0000	290
Quadril	0,0836	285	0,0161	233	0,9535	230	0,1986	203	0,0065	290	0,0105	290
Joelho	0,5476	285	0,0446	233	0,9613	230	0,2324	203	0,0969	290	0,0487	290
Tornozelo	0,6072	285	0,4153	233	0,7517	230	0,8418	203	0,5754	290	0,3163	290

Tabela 1.3 – Resultado do Teste Qui-quadrado para verificação da associação entre clusters e algumas variáveis categóricas e não categóricas

De acordo com os resultados mostrados na Tabela 1.3, observa-se que existe associação ($p \leq 0,05$) entre os clusters formados por dores no cotovelo, pulso, perna, ombro, costa e região lombar, em relação às variáveis categóricas de quem trabalha, existe associação entre os clusters formados por dores no quadril e joelho, em relação às variáveis categóricas de horas trabalhadas; existe associação entre os clusters formados por dores no pulso, em relação às variáveis categóricas da posição que se trabalha; existe associação entre os clusters formados por dores na região lombar e as variáveis categóricas da posição que o aluno senta na cadeira quando está cansado. Nesta mesma tabela, observa-se que existe associação entre os clusters formados por dores no ombro, região lombar e quadril em relação às variáveis não categóricas da postura do aluno em sala de aula; e que, ainda existe associação entre os clusters formados por dores na nuca, perna, ombro, costas, região

lombar, quadril e joelho em relação às variáveis não categóricas do mobiliário das salas de aula.

Quanto à postura adotada pelos alunos em salas de aula, observa-se através das fotografias 1, 2, 3 e 4, que existe uma percepção de desconforto em face da acomodação postural em função do mobiliário e da localização física dos equipamentos didáticos.

Com relação ao mobiliário, o conforto do assento das cadeiras, o apoio nas costas, a altura do assento e a ausência de dispositivos de regulagens antropométricas contribuíram de forma significativa para a sensação de desconforto muscular que provoca dores em diversas partes do corpo. Em relação aos equipamentos didáticos, observou-se que o layout e a localização dos equipamentos didáticos auxiliares em sala de aula influenciam na percepção de conforto dos alunos; o quadro não permite regulagem ideal para a altura de cada professor, fazendo com que alguns escrevam muito acima e outros muito abaixo da linha dos ombros, afetando a sua postura e a postura dos alunos que é dificultada pela visibilidade para observar o que foi escrito.

POSTURA

57



Foto 1 – Aluno em postura sentada em apoio ísquio-sacral, provocada pelo desconforto de um mobiliário inadequado (tronco apoiado no encosto da cadeira, pelve em retroversão, lordose lombar retificada e cifose dorsal exagerada).



Foto 2 – Os alunos que sentam nas cadeiras laterais das salas de aula ficam mal posicionados em relação à tarefa proposta pela atividade (lousa, professor e recursos didáticos).



Foto 3 – O mobiliário das salas de aula pesquisada, (não permitem regulagens dimensionais e não possuem estofamentos). A localização dos equipamentos de ar condicionado não é ideal para a circulação do ar e do perfume acústico. As luminárias estão distribuídas paralelamente à lousa e sobre as cadeiras, provocando sombras, reflexos e incidência direta de luz sobre os olhos.



Foto 4 – A posição fixa da lousa não permite regulagens antropométricas para os professores, que são obrigados a escrever acima ou abaixo da linha dos ombros, dificultando a visibilidade dos alunos em relação à tarefa.

5. Conclusão

O presente estudo contribuiu para a qualidade do serviço prestado por IES, especificamente na rede privada, por ter averiguado a importância das condicionantes ergonômicas da postura no posto de atividade discente e sua influência na percepção de conforto percebido pelos seus usuários.

Os resultados sugerem uma associação entre dores no cotovelo, pulso, perna, ombro, costa e região lombar, em alunos que trabalham; dores no quadril e joelho, em relação à quantidade de horas trabalhadas; dores no pulso, em relação à posição que se trabalha; dores na região lombar e a posição que o aluno senta na cadeira da sala de aula; dores no ombro, região lombar e quadril em relação às posturas adotadas pelos alunos, e dores na nuca, perna, ombro, costas, região lombar, quadril e joelho em relação ao mobiliário das salas de aula.



Notas

- 1 Postura. É a posição otimizada, mantida com característica automática e espontânea, de um organismo em perfeita harmonia com a força gravitacional e predisposto a passar do estado de repouso ao estado de movimento. Tribastone (2001).
- 2 NR 17 – ERGONOMIA (117.000-7). Norma Regulamentadora de ergonomia estabelece parâmetros que possibilitam a adaptação das condições ambientais de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado, buscando proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho, incluindo aspectos relacionados ao mobiliário, equipamentos e condições ambientais do posto de trabalho bem como a própria organização do trabalho.
- 3 Tuberosidade isquiática. Junta que requer pouca mobilidade, capaz de absorver as forças de tração, gravidade e cargas envolvidas na transmissão do peso do corpo na posição sentada, em virtude da elasticidade de seus tecidos colágenos e cartilaginosos. Dangelo e Fattini (1998, p.627-628).
- 4 Ísquio-sacral. Articulação que auxiliam as tuberosidades isquiáticas a suportar o peso do corpo na posição sentada, que é transmitido pela coluna vertebral através da pélvis. Dangelo e Fattini (1998, p.627-628).
- 5 Retroversão. Inclinação de um órgão para trás. Ferreira (1986, p.1504).
- 6 Espondilolistese. Inflamação vertebral. Fernandes (1975, p.437).

Referências

ABID, Stravros Wrobel. **A transdisciplinaridade na construção da relação complexa entre pedagogia e mobiliário no NDI**. 2001. 153 f. Dissertação. (Mestrado em Ergonomia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

ALMEIDA, Marília Mendes; ARRUDA, Marília da Costa. **Avaliação das condições físicas do pavilhão João Calmon**. Brasília DF: UnB, Laboratório de Psicologia Ambiental, 2002. Disponível em: <www.unb.br/ip/lpa/pdf/tapa2002APA_PJC.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2005. (Série: Textos de Alunos da Disciplina Psicologia Ambiental).

AÑEZ, Ciro Romelio Rodriguez. Antropometria na ergonomia. **Revista Brasileira de Cineantropologia e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 102-108, 2001.

ARRUDA, Marília da Costa; ALMEIDA, Marília Mendes;. Avaliação das condições físicas do pavilhão João Calmon. Brasília DF: UnB. Laboratório de Psicologia Ambiental, 2002. Disponível em: <www.unb.br/ip/lpa/pdf/tapa2002APA_PJC.pdf>. Acesso em: 23 ago 2005. (Série: Textos de Alunos da Disciplina Psicologia Ambiental).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, ABNT; NBR 14006. **Requisitos para móveis escolares** – assentos e mesas para instituições educacionais. Rio de Janeiro, 1991.

BONNEY, R. A.; CORLETT, E. N. Head posture and loading of the cervical spine. **Revista Applied Ergonomics**, University of Nottingham, v. 33, n. 5, p. 415-417, set. 2002.

BRASIL. **Portaria nº 177 de 17 de novembro de 2003**. Brasília: Ministério da Educação, 2003.

DÂNGELO, José Geraldo; FATTINI, Américo Carlos. **Anatomia humana sistêmica e segmentar para estudantes de medicina**. 2. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1998.

DUL, Jan.; WEERDMEESTER, Bernard. **Ergonomia prática**. Tradução Itiro Iida. São Paulo: Edgard Blucherd, 2001.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira/J.E.M.M., 1986.

FERNANDES, Francisco das Chagas de Mariz. **Uma avaliação ergonômica das carteiras escolares do CEFET-RN voltadas à terceira idade**. 2000. 168 f. Dissertação (Mestrado em Mídia e Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia; projeto e produção**. São Paulo: Edgar Blucher, 2003.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Geneva, ISO 9920; ergonomics estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble. 1995.

_____. Geneva, ISO 7730; moderate thermal environments-determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort. 1994.

KAPANDJI, I. A. **Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana**. São Paulo: Manole, 1980. (v. 3).

LEÃO, Rosemary Dutr; PERES, Claudio Cezar. **Noções sobre DORT, lombalgia, fadiga, antropometria, biomecânica e concepção do posto de trabalho**. DRTE/SC – DRTE/RS. 2002.

LIMA, Valquíria de. **Ginástica laboral: atividade física no ambiente de trabalho**. São Paulo: Phorte, 2003.



LOFF, Paula. **A importância de estar bem sentado**. Disponível em: <http://www.educare.pt/PrintPreview.asp?Fich=ESP_20001030_55&Autor>. Acesso em: 27 set. 2004.

MARTINS, Caroline de Oliveira. **Ginástica laboral no escritório**. Jundiaí (SP): Fontoura, 2001.

MURPHY, Sam Peter Buckle; STUBBS, David. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. **Revista Applied Ergonomics**, University of Surrey, v. 35, n. 2, p. 113-120, mar. 2004.

NBR 14006. **Requisitos para móveis escolares** – assentos e mesas para instituições educacionais. Rio de Janeiro, 1991.

NBR 14007. **Recomendações ergonômicas (postura) e antropométricas (dimensões)**. Rio de Janeiro, 1991.

NR 17 – Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança do Trabalho. Ministério do Trabalho. Portaria Sit nº 08 de 30 de março de 2007. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 02 abr. 2007

PAGE, Álvaro; VERGARA, Margarita. Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. **Applied Ergonomics**, Universitat Jaume I, Castellón, Spain, Instituto de Biomecánica de Valencia, v. 33, n. 1, p. 1-8, jan. 2001.

PANAGIOTOPOULOU, Georgia. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. **Revista Applied Ergonomics**, University de Thessaloniki, Grécia, v. 34, n. 5, p. 121-128, set. 2004.

TAVARES, Cláudia Régia Gomes. **A ergonomia e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem**: uma análise das salas de aula do CEFET/RN. 2000. 193 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

THOMAS, Jerry R.; NELSON Jack K. **Métodos de pesquisa em atividade física**. Tradução Ricardo Petersen. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

TRIBASTONE, Francesco. **Tratado de exercícios corretivos aplicados à reeducação motora postural**. 1. ed. São Paulo: Manole, 2001.

VERGARA, Margarita; PAGE, Álvaro. Relationship between comfort and back posture and mobility in sitting-posture. **Applied Ergonomics**, Universitat Jaume I, Castellón, Spain, Instituto de Biomecánica de Valencia, v. 33, n. 1, p. 1-8, jan. 2001.

WISNER, Alain. **Por dentro do trabalho**: ergonomia: método & técnica. Tradução Maria Gomide Veza. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.

Prof. Ms Valdemir Galvão de Carvalho
Universidade Federal do Rio Grande do Norte | UFRN
Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção | UFRN
E-mail | professorvaldemir@hotmail.com

Prof. Ms Varélio Gomes dos Santos
Faculdade de Natal | FAL
Programa de Pós-Graduação em Economia Regional | UFRN
E-mail | varelio@falnatal.com.br

Verônica Galvão de Carvalho
Graduanda da Universidade do Estado da Paraíba | UEPB
Programa de Iniciação Científica | UEPB
E-mail | nikka_galvao@hotmail.com

Recebido 30 set. 2008

Aceito 11 nov. 2008