

Análise ergonômica de um laboratório de pesquisa em Universidade Pública

Carla Roberta Simionato Lopes (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) carla_r_lopes@hotmail.com
Mariane Libório Cardoso (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) marianeliborio@gmail.com
Andre Luis da Silva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná) andreels@utfpr.edu.br

Resumo:

A ergonomia é o estudo que busca a adequação do local de trabalho aos trabalhadores, visando melhores condições de conforto, gerando segurança e produtividade, que são convertidos em benefícios tanto para as empresas como para os trabalhadores. O presente trabalho consiste em uma análise ergonômica do posto de trabalho dos professores, doutorandos e mestrandos de um laboratório de pesquisa em uma universidade pública. Através de uma verificação de alguns itens da NR 17 e a aplicação de um *Checklist* para a avaliação das condições biomecânicas dos trabalhadores. Foram diagnosticados os problemas ergonômicos do ambiente de trabalho e algumas mudanças foram propostas dentro do ambiente de trabalho para que se torne mais confortável, seguro e agradável para os professores e alunos de pós-graduação.

Palavras-chave: Ergonomia, Análise Ergonômica do Trabalho, Posto de Trabalho.

Ergonomic analysis of a Public University research lab

Abstract:

Ergonomics is the study that seeks the adequacy of the workplace to workers seeking better conditions of comfort, creating safety and productivity, which are converted into benefits for the institutions and for the workers. This work consists of an ergonomic analysis of the position of teachers, doctoral and masters of a research laboratory at a public university. By checking a few items of NR 17 and the application of a checklist for the assessment of biomechanical conditions of workers. Ergonomic problems of working environment were diagnosed and some changes were proposed in the working environment to become more comfortable, safe and enjoyable for teachers and graduate students.

Key-words: Ergonomic, Labour Ergonomic Analysis, Workstation.

1. Introdução

Os ambientes de pesquisa acadêmica, como laboratórios, muitas vezes não são adaptados às necessidades ergonômicas dos usuários, principalmente em universidades públicas, com prédios mais antigos que não tem o mobiliário adequado às novas necessidades. Com base na Norma Regulamentadora NR17, do Ministério de Trabalho é possível identificar os parâmetros que tornam mais adequadas as condições de trabalho para proporcionar maior conforto, segurança e desempenho.

O trabalho mental vem sendo estudado e segundo a Fundacentro (2010), existe a ideia de consumo do substrato e das energias vitais do trabalhador pelos processos de trabalho, causando o desgaste físico e mental dos trabalhadores.

Os problemas causados a professores relacionados ao trabalho não ocorrem somente em sala de aula, pois estes podem passar grande parte do tempo em laboratórios de pesquisa, que muitas vezes são inadequados ao trabalho intelectual devido a más condições ergonômicas e mobiliário antigo. Para Couto (2007) algumas das principais sobrecargas biomecânicas do trabalho de esforço estático são: corpo fora do eixo vertical; trabalhos feitos com os braços acima do nível dos ombros; sentado em posição estática; pequenas contrações musculares estáticas mantidas por muito tempo (geralmente acontece ao se trabalhar com computador); atividades de alta precisão ou exatidão; atividades com acuidade visual intensa.

Este trabalho teve como objetivo avaliar às condições ergonômicas as quais professores, doutorandos e mestrandos estão expostos em um laboratório de pesquisa de uma universidade pública através de uma avaliação da análise ergonômica do trabalho (AET) e as condições biomecânicas.

2. Revisão Bibliográfica

Couto (2007) define que a ergonomia é o trabalho interprofissional, que busca o ajuste mútuo entre o ser humano e seu ambiente de trabalho, baseando-se em ciências e tecnologias, para adaptar o trabalho às pessoas, de forma confortável, produtiva e segura.

Para Oliveira (2014), a ergonomia é uma ciência que busca o “bem-estar” das pessoas no trabalho, adaptando o trabalho ao homem, inteirando o trabalhador com suas atividades, promovendo saúde, segurança e conforto. Para isso, existe um conjunto de fatores que promovem a adequação do trabalho, prevenção de acidentes, doenças ocupacionais e redução da fadiga e desconforto físico e mental do trabalhador.

Frübel, Andreolli (2013) destacam a importância do estudo e entendimento das lideranças e dos gestores das empresas quanto à viabilidade da ergonomia na contribuição para a qualidade de vida dos colaboradores, visto que a população produtiva permanece a maior parte do tempo em seu ambiente de trabalho, e o benefício que ela proporcionará atingirá colaborador e organização.

Segundo Silva et al (2010) o trabalho inadequado leva a um consumo do substrato e das energias vitais do trabalhador e têm como consequência a desvitalização e a submissão passiva dos trabalhadores. A cobrança de resultados, que atinge principalmente as empresas que buscam o lucro, atinge também a saúde no trabalho.

Os trabalhadores reconhecem como estresse muitos de seus sofrimentos diários, como a insônia, a falta de paciência com a família, a impotência em face de atividades que o corpo não aguenta mais executar, a raiva, o cansaço e o desânimo. O ritmo acelerado de trabalho e as metas geram esse estresse e aumentam os riscos no trabalho. O perigo atinge o equilíbrio psíquico do trabalhador e também gera a desatenção na execução de atividades (MOULIN, MORAES, 2010).

A Norma Regulamentadora (NR) 17 do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) estabelece os parâmetros que possibilitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente. Esta NR, que regulamenta padrões exigidos para a ergonomia no ambiente de trabalho, define características para os mobiliários, equipamentos e condições ambientais dos postos de trabalho.

Mattoso (2014) define a Análise Ergonômica do Trabalho como uma forma de mostrar como um trabalho é desenvolvido, facilitando a identificação de modos de operação, das dificuldades de execução da função, das necessidades de aperfeiçoamento, bem como a capacidade física e intelectual exigidas do operador. Conhecer esses indicadores ajuda no desenvolvimento de métodos mais eficazes de trabalho, fazendo com que o ambiente de trabalho torne-se adequado ao trabalhador, prevenindo a incidência de acidentes provocados por Lesões por Esforços Repetitivos/Distúrbios Osteomusculares Relacionados ao Trabalho (LER/DORT).

As Lesões por esforços repetitivos (LER) causam danos a saúde de muitos trabalhadores, trazem custo elevado à saúde pública e também para as empresas, geram absenteísmo, atestados, afastamentos e outros. São causadas pelo excesso de atividades realizadas em condições ergonomicamente inadequadas, devido a planos de trabalho mal elaborados. A LER é constituída de um grupo de doenças, tendinite, tenossinovite, bursite, epicondilite, síndrome do túnel do carpo, dedo em gatilho, síndrome do desfiladeiro torácico, síndrome do pronador redondo, mialgias. Essas afetam músculos, nervos e tendões dos membros superiores, sobrecarregando o sistema musculoesquelético (FRÜBEL, ANDREOLLI, 2013).

A biomecânica é o ramo da ergonomia que estuda os esforços feitos pelo trabalhador, dentre eles o uso da coluna vertebral, cadeiras e assentos no local de trabalho e aspectos relacionados aos postos de trabalho em computadores, sendo esta última a área com a mais alta incidência de distúrbios e lesões que geram afastamento de trabalhadores de suas atividades, gerando prejuízos também às empresas (COUTO, 2007).

Carizio et al. (2015), cita que o trabalho na postura sentada afeta a coluna causando várias alterações nas estruturas músculo-esqueléticas. Essa postura também reduz o retorno venoso, causando edemas nos pés e tornozelos, além de desconfortos nos ombros e membros superiores. O trabalho contínuo em posições inadequadas pode gerar problemas como lesões e hérnias discais, para amenizá-los podem ser feitas adequações nas cadeiras, sendo muito efetivo o uso de mobiliário com mecanismos de ajuste.

O trabalho em computadores, que apresenta crescente ampliação na atualidade, é uma questão recorrente no estudo da ergonomia, pois este tipo de trabalho gera problemas devido a alguns hábitos, como: utilização de mobiliário impróprio, postura inadequada, jornadas de trabalho longas, sem pausa para descanso, com ritmo excessivo e movimentos repetitivos (FERREIRA et al. 2014).

Segundo Couto (2007) o trabalho em computadores representa um esforço devido a pouca mobilidade e contrações estáticas impostas ao corpo. As principais formas de evitar esses problemas estão no melhoramento dos postos de trabalho, reduzindo as contrações musculares, definição de pausas periódicas e prática de ginástica e exercícios de distensionamento.

Para Scatoli, Santos, Landim (2015) os problemas de ergonomia no trabalho trazem consequências negativas para as empresas, diminuindo a qualidade de vida do trabalhador, e consequentemente, sua produção. Para a empresa que não adota padrões ergonômicos é associada uma imagem negativa, como uma instituição que não respeita seus colaboradores.

Um trabalho ergonômico feito pelos responsáveis pela segurança e medicina do trabalho pode agir positivamente no auxílio ao combate do estresse, para que assim os sintomas sejam reduzidos, diminuindo a agressividade do estresse. Ginástica laboral antes do início dos trabalhos, um estudo do posto de trabalho, adequação dos ambientes onde o professor estará

atuando e consultas com psicólogos são exemplos de medidas que podem auxiliar no combate ao estresse (VENSKE, MICHALOSKI, FILHO, 2014)

3. Metodologia

Este estudo de caso foi realizado a fim de fazer uma análise ergonômica do trabalho (AET) do posto de trabalho de professores, doutorandos e mestrandos do laboratório de Saneamento de uma Universidade Pública no estado do Paraná e a aplicação de um *Checklist* para uma avaliação das condições biomecânicas.

A AET foi dividida em três fases: análise global, análise da demanda e análise das atividades. A análise global foi realizada com o conhecimento e mapeamento do funcionamento do laboratório (instrução da demanda ergonômica), os dados foram coletados por meio de observações sistemáticas e elaboração do pré-diagnóstico do local, na análise da demanda foram identificados diversos problemas decorrentes dos postos estudados e comparados com as exigências da NR 17. E na análise das atividades avaliou-se a microergonomia de cada posto de trabalho, através de medições antropométricas e registros fotográficos dos postos de trabalho (SILVA, BATISTA E OURIQUES, 2013).

Foram escolhidos 3 postos de trabalho (3 tipos de cadeiras presentes no local e 3 tipos de mesas utilizadas para trabalhos sentados), onde é feito o uso de computadores portáteis para pesquisa científica, e foram avaliadas condições do mobiliário através das exigências da NR 17 pelos itens 17.3 que trata do mobiliário dos postos de trabalho (Adaptado de MATTOZO e PONTES, 2014).

Aplicou-se um *Checklist* proposto por Couto (2007) que realiza uma avaliação simplificada das condições biomecânicas do posto de trabalho, visando uma análise qualitativa dos locais quanto a adequação para o uso de microcomputadores e classificação quanto as condições ergonomicamente corretas ou incorretas, através de pontuação que indica se a condição biomecânica é excelente, boa, razoável, ruim ou péssima.

Essas avaliações permitiram verificar fatores como a postura do trabalhador, mobiliário, ambiente físico do trabalho, conforme orientam os princípios da ergonomia.

4. Resultados e discussão

4.1 Descrição do Laboratório

O laboratório de pesquisa está localizado em uma universidade pública na cidade de Londrina, Paraná, onde circulam cerca de 2 professores, 1 doutorando e 8 mestrandos, além dos alunos de iniciação científica. O laboratório possui mesas e cadeiras com diferentes características.

Foram escolhidos 3 postos de trabalho com mobiliários diferentes e denominados posto 1 (figura 1), posto 2 (figura 2) e posto 3 (Figura 3). Os três postos de trabalho apresentam iluminação e condições climáticas adequadas.

4.2 Análise ergonômica dos postos de trabalho

O posto de trabalho 1 apresenta as melhores condições ergonômicas de acordo com a NR 17, item 17. 3 sobre mobiliário, as seguintes exigências: a) 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; b) ter área de trabalho de fácil alcance e visualização pelo trabalhador; c) ter características dimensionais que possibilitem posicionamento e movimentação adequados dos segmentos corporais (BRASIL, 2007).



Figura 1 – Posto de trabalho 1.

No posto de trabalho 1 a cadeira possui ajuste e 5 apoios, a mesa possui o local para o computador separado de documentos e mesmo sem regulagem de altura da mesa o apoio para os pés melhora as condições, o uso de computadores portáteis é um agravante, pois se a posição dos braços no teclado está adequado o pescoço ficará fletido.

O posto de trabalho 2 possui algumas condições ergonômicas inadequadas, como cadeira sem ajuste, sem cinco apoios e a angulação do encosto dificulta no uso de computadores portáteis, outro ponto inadequado é a falta de espaço para realizar outras atividades, se o computador está na mesa sobra pouco espaço para papéis e outros objetos importantes.



Figura 2 – Posto de trabalho 2.

O posto de trabalho 3 encontra-se em condições piores, pois a altura da mesa, mesmo com a máxima regulagem da cadeira a maioria das pessoas que a utiliza fica com os cotovelos acima do permitido para que fique confortável, o estofado da cadeira está gasto, perdendo um pouco da sua função real que é melhorar a circulação, além disso um dos apoios da cadeira está com a roda solta, causando risco de queda.



Figura 3 – Posto de trabalho 3.

Observa-se que o uso de computadores portáteis é um fator limitante que dificulta a adequação do mobiliário de laboratórios e salas de estudos, as mesas e cadeiras podem estar adequadas, mas o uso dos computadores portáteis prejudica as condições ergonômicas dos postos de trabalho, pois os trabalhadores são obrigados a inclinar a cabeça para olhar a tela do *notebook*, quando a altura do teclado está de acordo com a posição do braço e cotovelo.

Uma das opções é o uso de computadores de mesa, com teclado separado do monitor e mouse adequado, assim há a possibilidade do trabalhador ajustar a posição do monitor na altura dos olhos e ajustar a cadeira para que os braços fiquem na posição correta.

Portanto a posição adequado dos postos de trabalhos não depende apenas do mobiliário, mas dos equipamentos utilizados no trabalho.

As tabelas 1 e 2 apresentam alguns valores e especificações que devem ser verificados na avaliação ergonômica dos postos de trabalho a partir dos subitens 17.3.3 e 17.3.4 da NR17 que dispõe que :17.3.3. Os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos de conforto: a) altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida; b) características de pouca ou nenhuma conformação na base do assento; c) borda frontal arredondada; d) encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteção da região lombar. 17.3.4. 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 adapte ao comprimento da perna do trabalhador (BRASIL, 2007).

Especificações	Cadeira 1	Cadeira 2	Cadeira 3
Regulagem	Sim	Não	Sim
Altura do acento (cm)	38	45	46
Com estofado	Sim	Não	Sim
5 apoios	Sim	Não	Sim

Fonte: Autoria própria.

Tabela 1 - Comparação de especificações das cadeiras dos três postos de trabalho.

Especificações	Mesa 1	Mesa 2	Mesa 3
Regulagem	Não	Não	Não
Altura do tampão (cm)	73	85	77,5
Apoio para os pés	Sim	Não	Não
Distância entre a mesa e o acento da cadeira e o tampão da mesa (cm)	33,5	35,5	35,5

Fonte: Autoria própria.

Tabela 2 - Comparação de especificações das mesas de três postos de trabalho.

Como indicado nas figuras dos mobiliários nem todas possuem assento estofado, encosto adaptado, proteção da região lombar, suporte para os pés, como sugere a NR17, essas condições ocorrem muito em instituições públicas que não trocam com frequência os mobiliários, devido a falta de recursos para esses fins, porém com o estudo da ergonomia desses postos de trabalho é possível indicar soluções fáceis para que aja o conforto e melhor produtividade do trabalhador.

Através da aplicação do *Checklist* (Anexo A), percebe-se que o posto de trabalho 1 possui uma condição biomecânica excelente, por ter regulagem de altura na cadeira, apoio para os pés que possibilita a angulação correta entre as coxas e o tronco, o pescoço não fica fletido ou estendido, já os postos de trabalho 2 e 3 apresentaram condição biomecânica razoável, justificável pela falta de apoio para os pés e ajuste de altura, o posto de trabalho 3 possui uma bancada relativamente alta para trabalho sentado e mesmo com a regulagem do assento os ombros ficam erguidos durante o trabalho.

5. Conclusão

A ergonomia é um fator importante no trabalho em frente ao computador, pois o trabalhador executa suas funções de maneira mais confortável, quando exposto a melhores condições e pode ter um rendimento melhor, por evitar incômodos, dores na coluna, pernas e pescoço.

Através do estudo da Análise Ergonômica do Trabalho (AET) foi possível constatar que a ergonomia, devidamente aplicada, é um diferencial para o rendimento da produção científica. Os efeitos positivos que a ergonomia provoca na saúde dos trabalhadores são notáveis, tanto na melhora da saúde mental e física dos trabalhadores como no desempenho deles nas atividades laborais. Os dados obtidos através da metodologia aplicada neste trabalho mostraram os acertos e as limitações ergonômicas do laboratório de pesquisa analisado.

A aplicação do *Checklist* foi uma metodologia relativamente simples que pode ser realizada em todos os laboratórios, não apenas para verificar o trabalho na frente do computador, mas todas as atividades sentadas, como análises em bancadas, trabalhos minuciosos, uso de microscópio, como ocorre no laboratório em estudo, além de ser aproveitado por outras instituições para buscar as melhorias ergonômicas em seus postos de trabalho.

Percebe-se que essas condições são falhas do setor público, que possuem universidades deficientes de mobiliário adequado provavelmente pela falta de recursos. Essa falta de recursos impossibilita que haja um padrão no mobiliário, o que dificulta a implantação de melhorias simples, porém pode-se pensar em soluções simples, como adaptar descanso para os pés, diminuir a altura da mesa para que os braços fiquem na altura correta e os ombros não fiquem erguidos ao utilizar o computador.

Referências

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 17 -*Ergonomia*. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2007. Disponível em: <http://acesso.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf>. Acesso em: 17 out.2012.

CARIZIO, BethâniaGraick; TAUBE, Oswaldo Luiz Stamato; MARQUES, Ana Carolina; RODRIGUES, Sérgio Tosi; PASCOARELLI, Luis Carlos. *Análise ergonômica e reformulação do layout do setor de ouvidoria em uma concessionária de rodovias*. 15º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano Tecnologia.

COUTO, Hudson de Araújo. *Ergonomia aplicada ao trabalho: conteúdo básico: guia prático*. Belo Horizonte: Ergo, 2007.

FERREIRA, ÉvelimSoleane Cunha; VIDAL, Ana Beatriz; SOUZA, Jessica Sobreira de; NUNES FILHO,Hermano de Alencar; LOPES, Cristiane Marinho Uchôa. *Análise ergonômica de ambientes de trabalho informatizados na região do Cariri*. Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia, Vol. 2, Nº 6, Ano 2, 2014.

FRÜBEL, JÉSSICA; ANDREOLLI, NÉDIO ANTÔNIO. *A Ergonomia no Ambiente de Trabalho*. 3º Simpósio Científico FTSG de Graduação e Pós-Graduação.

FUNDACENTRO. *O mundo contemporâneo do trabalho e a saúde mental do trabalhador - I*. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional. Vol.35 • nº 122 jul/dez 2010.

MATTOZO, Juliano Augusto; PONTES, Herus. *Análise do posto de trabalho de operadores de microcomputadores: um estudo de caso sob a visão da ergonomia*. IV Congresso brasileiro de engenharia de produção. Ponta Grossa-PR, Dezembro de 2014.

MOULIN,Maria das Graças Barbosa; MORAES, Ana BeatryceTedesco. *Vamos fazer poeira! Fontes e expressões da pressãono trabalho do setor de rochas ornamentais no Espírito Santo*. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 35 (122): 192-200, 2010.

OLIVEIRA, Leandro Gasparello de. *LER/DORT ocasionadas pela digitação*. IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa-PR, Dezembro de 2014.

SCATOLI, Roberta Lucas; SANTOS, João Eduardo Guarnetti dos; LANDIM, Paula da Cruz. *Considerações ergonômicas no local de trabalho informatizado: análises sobre os benefícios dos apoios para os pés*. HFD, v.3, n.6, p 4-19, junho 2015.

SILVA, Edith Seligmann; BERNARDO, Márcia Hespanhol; MAENO, Maria; KATO, Mina. *O mundo contemporâneo do trabalho e a saúde mental do trabalhador*. Rev. bras. Saúde ocup., São Paulo, 35 (122): 187-191, 2010.

SILVA, Yuri Laio Teixeira Veras; BATISTA, Claudiana Pereira; OURIQUES, Racir Tavares de Medeiros da Fonseca. *Aplicação da análise ergonômica do trabalho (aet) em uma multinacional do setor calçadista: aprimorando a gestão de materiais*. In: XXXIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção.Salvador-Ba, Outubro de 2013.

VENSKE, Felipe; MICHALOSKI, Ariel Orlei; FILHO, Sebastião dos Santos. *A síndrome de burnout e os reflexos em professores de ensino*. In: IV Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa-PR, Dezembro de 2014.

ANEXO

		Posto de trabalho 1	Posto de trabalho 2	Posto de trabalho 3
01	A bancada de trabalho está localizada em altura correta (trabalho moderado: na altura do cotovelo)	Sim (1)	Não (0)	Não (0)
02	(A bancada tem regulagem de altura de forma a possibilitar ao trabalhador adequar a altura do posto de trabalho à sua?	Sim (1)	Sim (1)	Não (0)
03	Tem-se que sustentar pesos com os membros superiores para evitar seu deslocamento seja a vertical seja na horizontal?	Não (1)	Não (1)	Não (1)
04	Tem-se que apertar pedais estando de pé, em frequência maior que 3 vezes por minuto?	Não (1)	Não (1)	Não (1)
05	O trabalho exige a elevação freqüente dos braços acima do nível dos ombros?	Não (1)	Não (1)	Não (1)
06	Fica-se de pé, parado durante a maior parte da jornada?	Não (1)	Não (1)	Não (1)
07	No caso de se trabalhar sentado, há espaço suficiente para as pernas?	Sim (0)	Sim (0)	Sim (0)
08	A cadeira tem inclinação correta, compatível com o trabalho executado?	Sim (1)	Não (0)	Sim (1)
09	O corpo trabalha no eixo vertical natural, ou em ângulo de 100 graus entre as coxas e o tronco (no caso de trabalho sentado?)	Sim (1)	Não (0)	Não (0)
10	Há carregamento de matéria prima, componentes ou peças de forma importante?	Não (1)	Não (1)	Não (1)
11	Os membros superiores têm que permanecer suspensos, sem apoio adequado?	Não (1)	Sim (0)	Sim (0)
12	Durante a atividade, o corpo permanece simétrico, sem desvios laterais ou torções?	Não(1)	Não (1)	Não (1)
13	O pescoço fica excessivamente fletido ou estendido?	Não (1)	Sim (0)	Sim (0)
14	Os objetos e materiais de uso freqüente estão dentro da área de alcance?	Sim (1)	Sim (1)	Sim (1)
	Somatória	13	8	9

Fonte: Adaptado de Couto (2007)

Anexo A: *Checklist* para Avaliação simplificada das condições biomecânicas do posto de trabalho.

Critério de Interpretação

13 ou 14 pontos- condição biomecânica excelente

10 a 12 pontos - boa condição biomecânica

8 a 9 pontos - condição biomecânica razoável

4 a 7 pontos - condição biomecânica ruim

Menos de 4 pontos - condição biomecânica péssima