

CONSIDERANDO FATORES ERGONÔMICOS PARA MELHOR UTILIZAÇÃO DO COMPUTADOR

RESUMO

O objetivo deste artigo é apresentar uma sinopse dos conceitos básicos sobre ergonomia e os fatores ergonômicos que influenciam o usuário de informática para uma melhor utilização do computador.

ABSTRACT

The purpose of this article is to review basic concepts of ergonomics and provide an overview of ergonomics facts that improve a better productivity of computer users.

1.0 - Introdução

Problemas com ergonomia vem sendo tratados com grande inquietação em todo mundo. Nunca se fez tanto pela saúde do homem como nas últimas décadas. A ergonomia vem sendo tratada cada vez mais com a importância e destaque que merece, em linhas de pesquisas, e vem sendo assunto de dissertações em mestrados e teses de doutorados.

Na ciência da ergonomia, todos os fatores de um ambiente de trabalho são considerados, incluindo a organização do

trabalho, o ambiente psico-social e o ambiente físico como temperatura, luminosidade, ruído, equipamentos e móveis.

No sentido etimológico do termo, ergonomia significa estudo das leis do trabalho.

2.0 - Histórico

Em 1857, o polonês W. Jastrebowisky publicou um artigo intitulado "Ensaio de ergonomia ou ciência do trabalho baseada nas leis objetivas da ciência da natureza", iniciando

**Randal Martins
Pompeu**

*Engenheiro Civil,
Mestrando em Informática
Aplicada da UNIFOR*

*Coordenador e Professor
da graduação do curso de
Informática da Universi-
dade de Fortaleza -
UNIFOR*

assim os primeiros estudos sobre ergonomia. Somente quase cem anos mais tarde o tema é retomado, quando em 1949 um grupo de cientistas e pesquisadores, liderado por um engenheiro inglês chamado Murrell, se reuniu interessado em formalizar a existência desse novo ramo de aplicação interdisciplinar da ciência.

Em 1950, durante a segunda reunião deste grupo, foi proposto o neologismo "ERGONOMIA". Ergonomia é oriunda do grego formada por duas palavras: *ergos* que significa trabalho e *nomia* que designa o estudo das normas e regras.

Funda-se assim no início da década de 50, na Inglaterra, a *Ergonomics Research Society*.

Alguns anos mais tarde, em 1955, é publicada a obra "Análise do Trabalho" por Obredane & Faverge, que se torna decisiva para a evolução da metodologia ergonômica. Nesta publicação encontramos de forma clara a importância da observação das situações reais de trabalho para a melhoria dos meios, métodos e ambiente do trabalho.

Posteriormente, a ergonomia desenvolveu-se em numerosos países industrializados, como a França, Estados Unidos, Alemanha, Japão e países escandinavos.

Em 1959 foi fundada a "*International Ergonomics Association*" e em 31 de agosto de 1983 foi criada a "Associação Brasileira de Ergonomia".

Muitos pesquisadores voltaram seus estudos para a ergonomia e podemos encontrar muitas definições na literatura científica.

Segundo Roberto Borges, "é o estudo das relações entre o trabalhador e o seu ambiente de trabalho, adaptando este ambiente às condições do trabalhador." [BORGES 88].

Richard Koffler definiu ergonomia como "Arte ou ciência de projetar sistemas de tal maneira que as dores físicas e mentais, causadas pela operação de sistemas automatizados, são reduzidas" [KOFFLER82].

De acordo com Robert Arndt, o princípio básico da ergonomia é "projetar o ambiente de trabalho de maneira que satisfaça as necessidades do trabalhador" [ARNDT 97].

Estudos sobre ergonomia reúnem diversas áreas do conhecimento humano e que associadas, auxiliam no projeto de um equipamento ou ambiente, considerado ergonômico. Entre as diversas áreas do conhecimento podemos citar a anatomia, a fisiologia, a psicologia, a arquitetura e engenharia, a antropometria, a estatística, entre outras. Da anatomia e da fisiologia aprendemos sobre a estrutura e o funcionamento do corpo humano. Da psicologia buscamos os parâmetros do comportamento humano, da medicina, as condições danosas a estrutura humana. A antropometria nos informa as dimensões do corpo. A estatística contribui com os métodos e estudos de probabilidade e previsões. Devemos ainda agregar aos estudos científicos e tecnológicos uma boa dose de criatividade e bom senso.

3.0 – Aplicando a Ergonomia à Computação

Com ergonomia aplicada à área da computação, o interesse pelas condições de trabalho utilizando-se equipamentos de informática vem tomando dimensões cada vez maiores, visto crescente número de usuários em todo o mundo. Com isso o objetivo da ergonomia do hardware é minimizar qualquer tipo de esforço ou esgotamento, cansaço ou tensão, provocados por jornadas de trabalho com o computador. Graças à popularização dos microcomputadores, a utilização de computadores pessoais está se tornando cada vez maior, com mais frequência e por períodos cada vez mais longos.

De acordo com estudos os sintomas típicos que causam aumento de cansaço e esgotamento físico durante longas jornadas de trabalho com a utilização de equipamentos de informática estão no quadro a seguir, classificados segundo a incidência dos sintomas relatados.

Classificação	Sintonia	Freqüência
1	Irritação dos olhos	54,8%
2	Dores nas costas	43,7%
3	Dores de cabeça	30,3%
4	Dores nos ombros	25,1%
5	Dores nos pulsos	18,8%

4.0 - Fatores Ergonômicos

No binômio homem-computador, o problema não é somente o ajustamento de um ao outro e sim a adaptação dos dois em conjunto. Resultados de pesquisas fornecem itens relevantes no ambiente de trabalho. Dentre os aspectos da ergonomia aplicada à informática podemos destacar vários elementos que são fatores preponderantes e que contribuem para o melhor aproveitamento do trabalho. Destacamos entre outros o vídeo, a cadeira, a mesa e os fatores do ambiente físico em que o usuário está inserido.

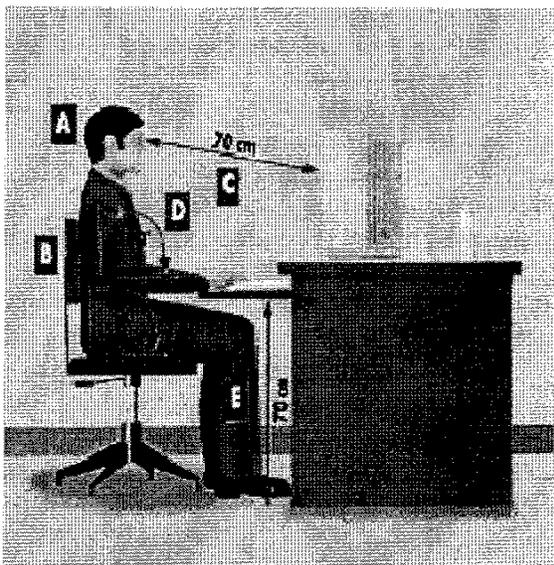


Figura 1

4.1 - O Vídeo

O vídeo ou monitor representa o principal componente para longos trabalhos com computadores.

Quanto menor for o brilho e o reflexo na tela do monitor de vídeo, maior o conforto para os olhos. Se o ajuste dos controles manuais ou o reposicionamento do monitor não corrigir esses efeitos, uma proteção antiofuscante, também conhecida por protetor de tela, deve ser utilizada.

A posição do monitor é importante para evitar problemas de coluna e de fadiga ocular. Ele deve estar numa distância de aproximadamente 70 cm da face do usuário, ao nível dos olhos ou um pouco abaixo deles. Se o gabinete da máquina não permitir essa disposição, algum apoio com livros, deve ser colocado sob o monitor, como mostra a figura 1 (C)

É saudável estipular períodos de descanso para a vista. Para cada 2 horas de trabalho, recomendamos um intervalo de 15 minutos. Quem trabalha todo o tempo olhando para a tela deve optar por uma pausa de 15 minutos em cada hora de serviço.

A fadiga visual é muito comum entre os usuários de computador. A utilização e fixação ocular no monitor por longas jornadas de trabalho sempre causam fadiga visual. Alguns procedimentos devem ser adotados. A diminuição da intensidade do brilho do monitor, como já mencionamos, ajuda bastante ao bem estar dos olhos. Outro artifício para diminuir o cansaço visual é distanciar os olhos do monitor a cada 10 minutos, focalizando-os o mais longe possível durante 5 segundos. Esse procedimento minimiza a fadiga ocular.

4.2 - O Teclado

A digitação por longos períodos, além da postura quase sempre inadequada, faz dos usuários de computador o principal alvo de doenças crônicas. Medidas de precaução devem ser adotadas. O mesmo movimento com as mãos durante muito tempo deve ser evitado. A digitação deve ser a mais suave possível e com as mãos posicionadas retas sobre o teclado.

Muitos teclados são vendidos hoje em dia como teclados ergonômicos, porém alguns fabricantes utilizam-se da nomenclatura para aumentar as vendas. O usuário não deve se empolgar com a bela aparência desses

periféricos. Os modelos com suporte de pulso são os mais indicados e devem ser almofadados e estar no mesmo nível físico do teclado - nunca abaixo. Outros fatores devem ser analisados tais como a disposição das teclas, existência de bloco numérico, cor das teclas e inscrições, inclinação do teclado e sensibilidade das teclas.

A digitação deve ser feita sempre com os braços formando um ângulo de 90 graus. Isso é importante para garantir a boa circulação sanguínea nos membros superiores, conforme figura 1. (D)

4.3 – A Cadeira

A compra de uma cadeira confortável deve ser prioridade. A cadeira é um ótimo acessório para minimizar o estresse do corpo. Ela deve ter um encosto ajustável - para frente e para trás, que permita uma reclinção de até 30 graus e com abertura entre o encosto e o assento de 10 cm. As que possuem encosto alto são melhores, pois garantem maior apoio para as costas, diminuindo a tensão localizada. A altura do assento, com bordas arredondadas, deve ser regulável, entre 40cm a 48 cm. Deve oferecer também um suporte para a região lombar, descanso de braço com almofadas e uma base, com cinco pernas com rodízio para reduzir o risco de quedas. O ideal é que o número de pernas seja ímpar, conforme figura 1.(B).

Quando o indivíduo está de pé, seu peso é distribuído pela coluna lombar, favorecendo o equilíbrio do corpo. Permanecendo horas sentado, a coluna recebe uma dose de esforço extra. Nesse caso, a curva natural das costas (em formato de S) deve ser mantida. Uma opção pode ser a utilização de um travesseiro na parte inferior da coluna para ajustar a curva lombar.

4.4 – A Mesa

Uma mesa de trabalho inadequada pode causar dores na nuca, nas costas e na cabeça. Considere a utilização de um móvel que permita bom espaço para movimentação das pernas e ofereça altura suficiente para posicionar o teclado de forma correta - aproximadamente 70 cm do chão.

Pés cruzados ou apoiados na ponta dos dedos favorecem dores na parte inferior da coluna. A planta do pé deve estar apoiada no chão, permitindo que ele fique reto. Se a cadeira for muito alta, é necessária a colocação de um banco ou outro tipo de apoio sob os pés, pois é importante manter os joelhos flexionados num ângulo de 90 graus, conforme figura 1 (E).

4.5 – O Ambiente

O ambiente utilizado deve ser o mais agradável possível. Deve possuir o pé-direito alto, recomendamos 2,50 m a 3,50 m de altura, para que o usuário tenha sensação de liberdade e não de esmagamento com o teto muito baixo.

As cores utilizadas devem apresentar uma coloração suave, de preferência cores pastéis. Os coeficientes de reflexão das superfícies do ambiente devem estar em torno de: 0,8 para o teto; 0,15 a 0,20 para o piso e de 0,7 a 0,9 para as paredes (branco =1).

O excesso de luz externa deve ser evitado para não ofuscar o usuário e evitar reflexos no monitor. O uso de som ambiente também é fortemente indicado para abafar os sons emitidos pelo equipamento, como também para relaxamento do usuário.

As dores de cabeça estão, muitas vezes, relacionadas com o mau posicionamento da cabeça e do pescoço. Para reduzi-las, os movimentos de deslocamentos do pescoço no sentido horizontal ou vertical de forma repetitiva devem ser minimizados. A colocação de um suporte de papéis fixado no monitor, facilita a leitura de documentos, eliminando os movimentos laterais com a cabeça, conforme figura 1 (A).

A iluminação artificial precisa ser controlada para não se sobrepor à tela ou produzir reflexos indesejados. Deve-se dar preferência aos lustres com ajuste manual. Para conferir se a luminosidade está adequada o usuário deve olhar para a tela do micro, sem perceber pontos de luz atrás ou ao redor dela.

Os ambientes informatizados devem estar climatizados, oferecendo temperaturas confortáveis para o usuário. Geralmente a temperatura deve oscilar entre 20 e 22 graus centígrados, no inverno e entre 25 e 26 graus centígrados no verão, com níveis de umidade entre 40 e 60%.

5.0 – Outros cuidados a serem tomados

Ao utilizarmos o mouse, movimentamos os músculos mais fortes do ombro e dos braços. Por isso, devemos ter cautela ao manusear tal periférico. Não devemos usar força para clicá-lo ou movê-lo; devemos manter o pulso numa posição neutra, alterando sempre a postura das mãos durante o trabalho.

Dores nas mãos, sensibilidade ao toque, adormecimento e formigamento dos dedos são os principais sinais das Lesões por Esforço Repetitivo (LER), doença crônica que atinge ombros, braços, pulsos e mãos. Nunca devemos ignorar os possíveis sintomas. Deixar para depois pode ser muito pior.

Por mais correta que seja sua postura, a pressão sobre os discos lombares aumenta em até 30% quando se está sentado. A Nasa realizou uma série de estudos com gravidade zero e descobriu que um corpo em descanso posiciona-se entre o estado de sentar e o de deitar. Como não existe uma fórmula exata, os especialistas aconselham que cada profissional escolha a postura que mais lhe agrade - com coerência, é claro. Aliado a isso, eles dizem que sentar-se de uma maneira segura se resume em levantar-se de vez em quando.

6.0 – Conclusão

A ergonomia utiliza métodos e técnicas científicas para observar o trabalho humano e torná-lo cada vez mais compatível com as necessidades do homem.

A estratégia utilizada pela ergonomia para apreender a complexidade do trabalho é decompor a atividade em indicadores observáveis como a postura, a exploração visual, o ambiente de trabalho, o esforço físico feito pelo usuário para exercer determinada atividade.

A partir dos resultados obtidos e validados com os usuários, chega-se a uma

síntese que permite explicar a inter-relação de vários condicionantes à situação de trabalho.

O ambiente de trabalho ideal deve ser flexível o bastante para se adaptar às necessidades de cada indivíduo. Se o ambiente não é convenientemente projetado, o usuário acaba se adaptando, o que muitas vezes além de causar fadiga e desconforto, reduz seu desempenho de maneira assustadora.

Baseado nos estudos e resultados obtidos pela ergonomia e considerando os fatores ergonômicos para melhor utilização do computador, o usuário de informática poderá exercer longas jornadas de trabalho minimizando esforços e aumentando sua produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PALMER, Collin. **Ergonomia**. Tradução por Almir da Silva Mendonça. Rio de Janeiro: Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1976.
- SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction**. 2. ed. Maryland: Addison-Wesley, 1992.
- BALBO, Sandrine. **Evaluation ergonomique des interfaces utilisateur: un pas vers l'automation**. Grenoble: tese de doutorado da Université Joseph Fourier, 1994.
- SANTOS, N. et ali., **Antropotecnologia: A Ergonomia dos Sistemas de Produção**. Curitiba: Gênese Editora, 1997.
- MURREL, K. F. H., **Ergonomics: Man in his Working Environment**. London: Chaoman et Hall, 1965.
- MCCORMICK, E. **Human Factors in Engineering and Design**. New York: MacGraw Hill, 6 ed., 1989.