

Ergonomia

Fernando Gonçalves Amaral

**Departamento de Engenharia de Produção
e Transportes - DEPROT - UFRGS**

Bibliografia aconselhada

- **DUL J., WEERDMEESTER B.** Ergonomia prática. Tradução Itiro Iida. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- **GRANDJEAN E.** Manual de Ergonomia. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- **GUÉRIN et al.,** Compreender o trabalho para transformá-lo – A prática da ergonomia. São Paulo: Edgard Blücher, 2002.
- **IIDA I.** Ergonomia: Ergonomia: Projeto e Produção. 4 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1997.
- **LÜCK, H.** Metodologia de projetos: uma ferramenta de planejamento e gestão. 2 ed. São Paulo: Vozes. 2003.
- **MORAES A.** Ergonomia – Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: 2 A B Editora, 1998.

Introdução

■ O que é Ergonomia ?



Etimologia:

ERGO = TRABALHO

NOMOS = LEI, REGRA

Gênese da Ergonomia

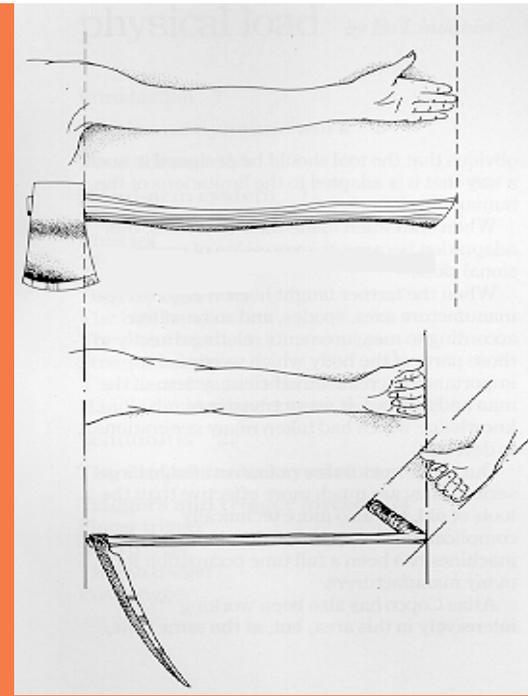
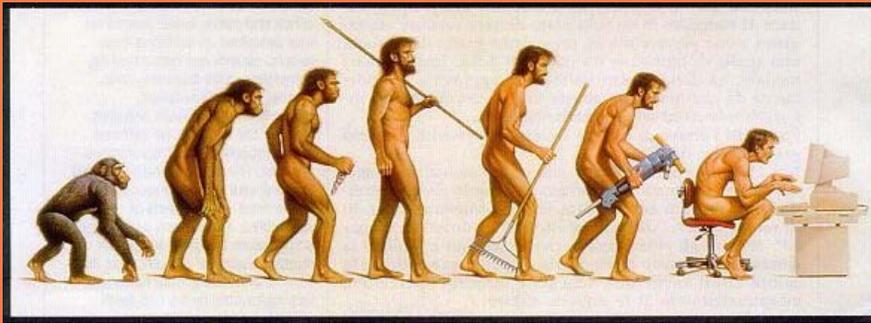
É tão antiga quanto a humanidade, aparece associada ao desenvolvimento tecnológico

■ Pré-história e antiguidade

- Transmissão de conhecimentos de pai para filho
(pás, ferramentas, utensílios, ...)

O homem ensinava o **nomos** (quer dizer: a lei, a regra), do **ergo** (quer dizer: do trabalho):

Sem saber praticava a Ergonomia



Século XIX e Início do Século XX

- Fatos importantes:

- *organização científica do trabalho: Taylor, Gilbreth,...*
- *nascimento da psicotécnica e da psicologia do trabalho: Binet, Munsterberg, Lahy, ...*
- *constituição da fisiologia do trabalho em uma disciplina distinta: Jules Amar (Le moteur humain - 1914) - Mesma retumbância que Taylor*

Entre as duas guerras

- Fatos importantes:

- *primeiros estudos sobre os efeitos das condições de trabalho sobre a performance humana na Grã-Bretanha (Industrial Fatigue Research Board)*
- *pesquisas de pioneiros da fisiologia do trabalho: Muller e Lehman (Alemanha), Dill e Brouha (EUA)*
- *período sobretudo caracterizado pelo desenvolvimento das técnicas de seleção profissional.*

Espírito dominante: *Fit the man to the job*

Segunda Guerra Mundial:

- Fatos importantes:

- as necessidades militares impulsionaram a evolução tecnológica
- calibrações de equipamentos complexos que nem sempre podem ser dominados pelos operadores.
- aumento dos custos humanos e técnicos

Ex: perda elevada de aviões



nascimento da "Human Engineering" - concepção de sistemas adaptados ao homem para dar-lhe mais eficiência.

Nova filosofia:

Fit the job to the man

1949

- O psicólogo galês K.F.H. Murrel, propõe o termo **Ergonomics** para designar a nova disciplina oriunda de pesquisas de guerra.
- Criação da:
Ergonomics Research Society

Segunda metade do século XX

- Fatos importantes:

- *ampliação do conceito da "Human Engineering" para "Human Factors" nos (EUA)*
- *criação de numerosas sociedades de ergonomia*
- *desenvolvimento de um currículo de formação*
- *aceleração da evolução tecnológica, do custo e da complexidade dos equipamentos, erros de concepção*
- *evolução social: qualidade de vida e no trabalho, reivindicações por melhorias de condições*

Definições

"As relações do homem durante o trabalho com o seu ambiente natural"

A. Jastrzebowski (1857)

"Conceber para o uso do homem"

Mc Cormick

"Estudo multidisciplinar do trabalho humano que *tenta descobrir as leis* para melhor *poder formular as regras*. A ergonomia é conhecimento e ação; o conhecimento é científico e se esforça para chegar a modelos explicativos gerais; a ação visa melhor adaptar o trabalho aos trabalhadores"

Cazamian

"Conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para conceber as ferramentas, as máquinas e os dispositivos que podem ser utilizados com o máximo de *conforto, segurança e eficiência*"

Alain Wisner

Ergonomia é a tecnologia de concepção de situações ...

... diferente das diversas engenharias que são simples tecnologias de concepção de objetos, máquinas, etc.

Jacques Theureau

"Aplicação ou desenvolvimento de um conjunto de conhecimentos **sobre o homem no trabalho** na perspectiva de melhor **adaptar o trabalho** (tarefa, dispositivo técnico, ambiente, organização do trabalho) **às pessoas**"

Objeto da Ergonomia

Estudo do complexo formado pelo operador humano e seu trabalho

▪ **Objetivo da Ergonomia**

Adaptar o trabalho ao homem e não o contrário





Por que usar a Ergonomia ?

- *Novas tecnologias, competitividade de mercado, produtividade x qualidade*
- *Necessidade de melhoria das práticas das tarefas com:*
 - *Eficácia*
 - *Segurança*
 - *Qualidade*

- *A ergonomia se esforça para conhecer o comportamento do operador.*
- *Diferença entre:*
 - o trabalho **prescrito** = tarefa
 - o trabalho **real** = atividade

***Atividade** é a expressão do funcionamento do homem na execução de sua tarefa.*

- Estudando certos fatores determinantes do conteúdo da tarefa:
 - "experiência adquirida"
 - o grau de responsabilidade e de autonomia

Ela considera:

As capacidades humanas e seus limites:

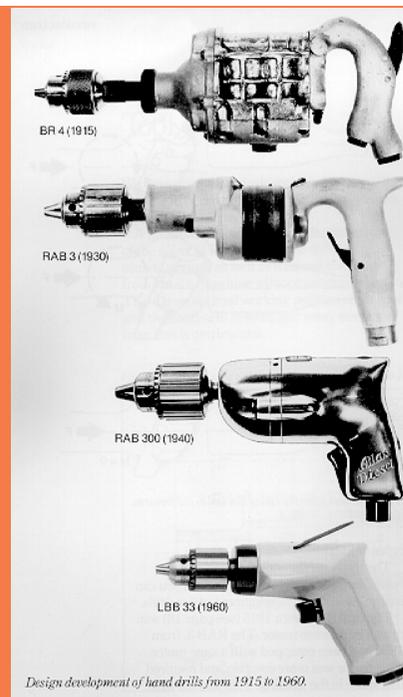
- *capacidade física,*
- *força muscular,*
- *dimensões corporais,*
- *possibilidades de interpretação das informações pelo aparelho sensorial (visão, audição),*
- *capacidade de tratamento das informações em termos de rapidez e de complexidade*

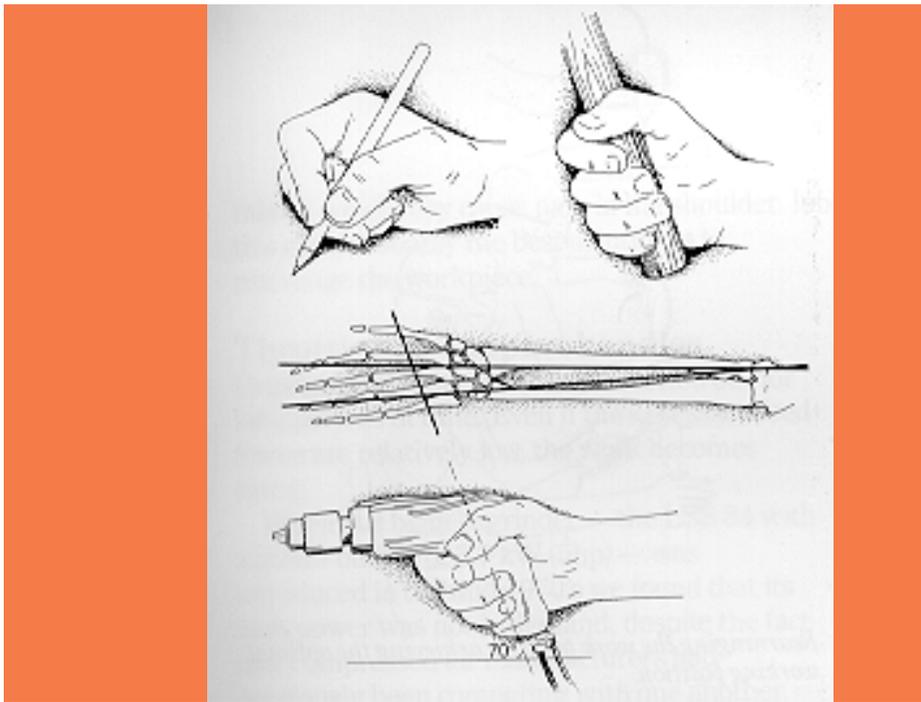
Ela analisa:

As exigências das tarefas e os diferentes fatores que influenciam as relações

homem x trabalho

- *as características materiais do trabalho: (apresentação espacial e temporal)*
 - peso dos instrumentos
 - forças a exercer
 - disposição dos comandos
 - dimensões dos diferentes elementos constituintes do posto e do sistema





Ergonomia como ciência

Não é autônoma, mas **multidisciplinar**

- **medicina**
- **engenharia**
- **ciências humanas e sociais**
- **economia**

FATORES HUMANOS X ÁREA DO CONHECIMENTO

	*carga física e visual do trabalho	<i>engenharia</i>
	*saúde dos operadores	<i>fisiologia</i>
	*dimensionamento do espaço e do posto de trabalho	
	*concepção de dispositivos de comando	<i>anatomia</i>
<i>psicologia</i>	*concepção de dispositivos de sinalização	
	*a carga mental / nervosa	
<i>engenharia e fisiologia</i>	*ambiente físico do trabalho (calor, ruído, luz, vibrações, ar ...)	
	*autonomia individual e de grupo no trabalho	<i>psicologia</i>
	*relações dependentes e independentes do trabalho	<i>sociologia</i>
	*o conteúdo do trabalho	

Diferentes abordagens

Microergonomia

- voltada para o posto de trabalho

Macroergonomia

- compreensão dos aspectos organizacionais

Francofônica X Anglofônica

Concepção ou de projeto

- novos produtos, formação de uma cadeia de produção, novas instalações;
- novidades sob o aspecto do equipamento, do mobiliário, do maquinário e das ferramentas;
- formação de novos funcionários

Correção

a partir de uma situação de referência já existente

Sinais de Alarme

- **Existem vários tipos de sinais de alarme ou indicadores para um estudo ergonômico:**

– Fisiológicos

- aceleração dos batimentos cardíacos
- quantidade de ar respirado
- atividade elétrica cerebral
- temperatura corporal

– Em nível do trabalho

- repetitividade de erros cometidos em uma tarefa
- as baixas na produtividade e na qualidade da performance do operador
- aumento do índice de retrabalhos
- incidentes de trabalho
- acidentes de trabalho (importância vital)

– Subjetivos

- queixas eventuais dos trabalhadores

(contraste entre a percepção objetiva e a subjetiva)

"a noção de conforto"

– **Mudanças de comportamento**

- ansiedade e irritação
- *turnover*
- absenteísmo
- afastamentos gerais

– **Indicadores de referência ou normas**

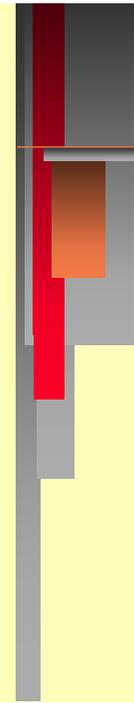
- avaliar a nocividade de um agente físico comparando a uma norma

Ex: ruído
- avaliar a nocividade de posturas comparando distâncias de alcance com tabelas antropométricas

Estudos Ergonômicos

- **Produção de software:**
multidisciplinaridade x ruído x comunicação
- **Evolução de softwares**
DOS x Windows
- **Músicos de uma orquestra**
cadeiras - cansaço dos espetáculos
- **Decisão da postura principal**
sentado, em pé, encostado
- **Termoelétrica**
quadro sinóptico x fadiga postural - mov. ocular
- **Fábrica de tecidos**
altura de rolos (bobinas)

- **Siderúrgica**
desobstrução de "poches" - limite de exposição
- **Evolução de softwares**
DOS x Windows 3.1 x Windows (interativo)
- **Ritmos biológicos x trabalho noturno**
adaptação x problema social x rotatividade
- **Manutenção de Cargas (logística)**
transportadora, organização interna
- **Three Miles Island**
erro devido a monotonia
- **Air-Bus (Strassbourg)**
robótica x homem (piloto x co-piloto)



■ **Transportes (vibrações)**
acidentes de tráfego

■ **Estudos de Layout**

Organização de fluxos (espaço de trabalho =
circulação, posturas, comandos, sinais
informação, ...)

■ **Estudos epidemiológicos**

doenças provocadas pelo trabalho (vibrações,
ruídos, lombalgias ...)