

## 2

# Ergonomia e Interação Humano-computador

Este capítulo tem o objetivo de dar maior embasamento teórico para a realização da análise dos problemas de usabilidade do sistema de gerenciamento e publicação de conteúdo Gutenberg, para isso, serão discutidos os conceitos de Ergonomia, Interação Humano-computador e de Usabilidade de Softwares, de acordo com alguns especialistas da área.

### 2.1

#### História da Ergonomia

MARSHALL (2000) levanta que há uma dúvida que intriga historiadores: a Ergonomia surgiu antes ou depois da Segunda Guerra Mundial? A IEA – International Ergonomics Association e o começo da Ergonomia organizada foram atribuídas ao pós-Segunda Guerra. Esta afirmação é contestada por ergonomistas como Hugues Monod, que diz que a primeira parte do século XX é um período "proto-ergonomics", significando que teria havido um tipo de “projeto” que conduziu uma ergonomia primitiva a uma ergonomia mais elaborada. Já o biólogo molecular Jacques Monod rebate a existência de um tipo de “projeto” e destaca a função ao acaso. O que deixa a questão da existência da evolução progressiva da Ergonomia em aberto.

De acordo ainda com MARSHALL (2000), Alphonse Chapanis aponta que matérias históricas freqüentemente revelam que em alguns casos, como fatores humanos, a guerra era certamente um incentivo, mas que também trazia outros efeitos retrógrados (como a destruição). F. Bonjer pensa que na época da guerra, a complexidade da tecnologia tinha alcançado tal ponto, que as habilidades e as capacidades dos operadores se tornaram limitadas. Isto sugeriu a necessidade da Ergonomia. Outra hipótese seria que a revolta pós-guerra teria trazido mudanças políticas e sociais que despertaram a consciência ergonômica. A fundação do IEA e o papel importante da EPA - European Productivity Agency, incentivaram a participação de organizações de empregadores e trabalhadores na melhoria de

condições de trabalho, fazendo com que a Ergonomia fosse vista como meio de ajudar a equilibrar a reconstrução da indústria e da sociedade.

Antes da Ergonomia se tornar uma disciplina, na Segunda Guerra Mundial, podia-se notar o trabalho do ergonômista influenciando a relação do homem com produtos, estações de trabalho, ferramentas e equipamentos, programas de produtividade, qualidade, segurança de trabalho e qualidade de mão-de-obra.

MUREEL (1978) afirma que o homem não poderia ter hoje uma existência tolerável sem máquinas, nem as máquinas existiriam sem o homem. As atividades de homens e máquinas devem estar estreitamente integradas para que se obtenham ótimos resultados. E complementa:

*“As máquinas eram construídas com pouca ou nenhuma consideração pelos indivíduos que iriam trabalhar com elas... Em anos recentes, porém, a situação mudou muito rapidamente; as máquinas tornaram-se cada vez mais sofisticadas e as pessoas que trabalham com elas passaram a atuar cada vez menos como executores, e cada vez mais como controladores. E isto, por sua vez, transferiu a ênfase do aspecto físico do trabalho humano para o aspecto mental”.*

Para MORAES e SOARES (1989), a evolução tecnológica com suas máquinas maravilhosas exigiu e enfatizou a necessidade de conhecer o homem. As informações sobre os “componentes humanos” dos sistemas homens-máquina começaram a ser coletadas antes do aparecimento oficial da Ergonomia, por físicos e fisiologistas, que estudavam o funcionamento do organismo humano; por médicos higienistas, que se preocupavam com a saúde do trabalhador; psicólogos, que criaram centros de pesquisa orientados para o estudo do trabalho; engenheiros e organizadores do trabalho, que estudavam as atividades profissionais com o objetivo de aumentar o rendimento do homem no trabalho. Alguns nomes foram considerados precursores da Ergonomia, dentre eles:

- Frederick Winslow Taylor, pai da administração científica do trabalho, influenciou toda a organização do trabalho nas empresas dos Estados Unidos, da Europa e dos países socialistas, com a sua obra “Princípios de Administração Científica”;
- Frank B. Gilbreth, estudando movimento e gerência de oficinas, contribuindo com a racionalização do trabalho através das análises e

medidas sistemáticas. E em parceria com Lillian Gilbreth, investigando sobre desempenho e fadiga, além do desenvolvimento de projetos de estações de trabalho, equipamentos para deficientes e análises sobre equipes de cirúrgicas em hospitais.

MORAES e SOARES (1989) explicam que o termo Ergonomics (ergo: trabalho e nomics: normas, regras) foi oficializado na Inglaterra, em 1949, quando se criou a primeira sociedade de Ergonomia “Ergonomic Research Society”. Os EUA utilizaram as denominações “human factors” e “human engineering”. Em 1857, a Ergonomia foi definida como a ciência da utilização das forças das capacidades humana na Polônia. E após a guerra, 1945, nos EUA, a Força Aérea e Marinha estabeleceram os laboratórios de “engineering psychology”. Em 1949 Chapanis, Garner e Morgan publicaram o primeiro livro de fatores humanos “Applied Experimental Psychology: Human Factors in Engineering Design” e em 1957 foi lançado o jornal “Ergonomics”, pela Ergonomics Research Society. Na França, 1958, J. M. Favergue publica a obra “L’adaptation de la machine à l’home” e em 1959, forma-se a IEA – International Ergonomics Association.

Até 1960, a Ergonomia deixou de concentrava-se no complexo militar industrial se integrando aos programas da NASA, além de ter a importância reconhecida pelas indústrias nos projetos de estações de trabalho e produtos manufaturados.

DUL e WEERDMEESTER (1995) concluem que a Ergonomia se aplica ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com o objetivo de melhorar a segurança, saúde, conforto e eficiência no trabalho. Baseada em conhecimentos de outras áreas científicas, como a antropologia, biomecânica, fisiologia, psicologia, toxicologia, engenharia mecânica, desenho industrial, eletrônica, informática e gerência industrial, a Ergonomia estuda vários aspectos:

- A postura e os movimentos corporais (sentado, em pé, empurrando, puxando e levantando pesos);
- Fatores ambientais (ruídos, vibrações, iluminação, clima, agentes químicos);
- Informação (informações captadas pela visão, audição e outros sentidos);

- Controles, relação entre mostradores e controles, bem como cargos e tarefas (tarefas adequadas, cargos interessantes).

A Ergonomia pode contribuir para solucionar problemas com a saúde, segurança, conforto e eficiência, através da prevenção de erros e melhoria do desempenho do homem em relação às máquinas e as tarefas a serem desenvolvidas. *“A probabilidade de ocorrência dos acidentes pode ser reduzida quando se consideram adequadamente as capacidades e limitações humanas durante o projeto do trabalho e de seu ambiente”* (DUL e WEERDMEESTER , *op. cit.*).

Em agosto de 2000, a IEA - Associação Internacional de Ergonomia adotou a definição oficial de Ergonomia (ou Fatores Humanos) como uma disciplina científica relacionada ao entendimento das interações entre os seres humanos e outros elementos ou sistemas, e à aplicação de teorias, princípios, dados e métodos a projetos a fim de otimizar o bem estar humano e o desempenho global do sistema. Os ergonomistas contribuem para o planejamento, projeto e a avaliação de tarefas, postos de trabalho, produtos, ambientes e sistemas de modo a torná-los compatíveis com as necessidades, habilidades e limitações das pessoas. (site ABERGO, 2005).

De maneira geral, os domínios de especialização da ergonomia são: (site ABERGO, 2005)

- **Ergonomia física:** está relacionada com as características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica em sua relação à atividade física. Os tópicos relevantes incluem o estudo da postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de posto de trabalho, segurança e saúde).
- **Ergonomia cognitiva:** refere-se aos processos mentais, tais como percepção, memória, raciocínio e resposta motora e como afetam as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem o estudo da carga mental de trabalho, tomada de decisão, desempenho especializado, interação homem computador,

stress e treinamento conforme esses se relacionem a projetos envolvendo seres humanos e sistemas.

- **Ergonomia organizacional:** concerne à otimização dos sistemas sóciotécnicos, incluindo suas estruturas organizacionais, políticas e de processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, gerenciamento de recursos de tripulações (CRM - domínio aeronáutico), projeto de trabalho, organização temporal do trabalho, trabalho em grupo, projeto participativo, novos paradigmas do trabalho, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, tele-trabalho e gestão da qualidade.

HENDRICK (1993) disse que a Ergonomia possui pelo menos quatro componentes identificáveis:

- **Tecnologia da Interface Homem-máquina:** refere-se ao estudo do físico humano, suas características e a aplicação destes dados para o design de controles, displays, e disposição dos espaços de trabalho. Representou o começo da ergonomia e continua como o maior aspecto da ergonomia profissional.
- **Tecnologia da Interface Homem-meio:** refere-se ao estudo da relação entre os homens e o seu meio. Sua expansão está assegurada pelo aumento da consciência internacional da importância da ecologia para a saúde do homem.
- **Tecnologia da Interface Usuário-sistema:** refere-se aos aspectos cognitivos da performance humana, o que se chamou “ergonomia cognitiva”. Surgiu na 3ª década da ergonomia, representando a mudança da física e perceptiva para a natureza cognitiva do trabalho. Tem dado contribuições importantes para o desenvolvimento de sistemas de computação.
- **Tecnologia da Interface Organização-máquina, ou Macroergonomia:** deveria chamar-se tecnologia da interface homem-organização-meio-máquina, pois foca a interface de todo o sistema organizacional e o design do sistema de trabalho com a tecnologia empregada, para otimizar o funcionamento homem-sistema.

E conclui HENDRICK (*op. cit.*) que a macroergonomia tem o potencial de aperfeiçoar o design ergonômico de sistemas complexos assegurando que o design do sistema organizacional se harmonize com as características do sistema sócio técnico. A macroergonomia oferece recursos para garantir que o design de todo o sistema de trabalho, cada trabalho individual e estação de trabalho, se harmonize com a estrutura do sistema completa.

### 2.1.1

#### **Ergonomia no Brasil**

Quanto ao Brasil, MORAES & SOARES (1989) *apud* MORAES (1994) afirmam que existem seis vertentes principais de difusão da ergonomia no país:

- Na área de Engenharia de Produção, a Escola Politécnica da USP (Poli) – Prof. Sérgio Penna Kehl, aborda o tópico “O produto e o Homem”, na disciplina Projeto de Produto;
- Também em Engenharia de Produção, na Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE/UFRJ) – Prof. Itiro Iida, ex-professor da Poli, passa a lecionar na COPPE/UFRJ, irradiando os conceitos de ergonomia de produtos;
- Na área de Desenho Industrial, a Escola Superior de Desenho Industrial (ESDI/UERJ) - Prof. Karl Heinz Bergmiller inicia o ensino de ergonomia para o desenvolvimento de projetos de produtos, segundo modelo de Tomás Maldonado, da Escola de Ulm, tornando a Ergonomia disciplina obrigatória tanto no curso de projeto de produtos, quanto no de comunicação visual;
- Na área de Psicologia, a Universidade de São Paulo (USP) de Ribeirão Preto – vindos da Europa, os professores Rozestraten e Stephaneck implantaram uma linha de psicologia ergonômica com ênfase na percepção visual e com aplicação no estudo do trânsito na USP de Ribeirão Preto;
- Ainda em Psicologia, a Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro – do Instituto Superior de Estudos e Pesquisas Psicossociais (ISOP) da Fundação Getúlio Vargas promovem a ergonomia através das ações do Prof. Franco Lo Presti Seminário, além da realização do 1º Seminário

Brasileiro de Ergonomia, em 1974 e a implantação do primeiro curso de especialização em Ergonomia no Brasil, em 1975, desativado em 1989 pelo plano Collor;

- O Conservatoire National des Arts et Métiers (CNAM) em Paris – muitos brasileiros foram buscar a formação em Ergonomia nesta instituição, retornando para lecionar em centros de ensino e pesquisas em várias cidades do país (Rio de Janeiro, São Paulo, Florianópolis, Belo Horizonte e Brasília).

No início dos anos 80, fundou-se a Associação Brasileira de Ergonomia - ABERGO, que congrega profissionais e promove bianualmente um congresso sobre os avanços científico no contexto nacional. Em 1995, a Universidade de Santa Catarina (UFSC) em parceria com o Sistema de Federação das Indústrias de Santa Catarina (FIESC) montou o primeiro laboratório de ergonomia do Brasil, Laboratório de Utilizabilidade (LabiUtil), voltado para empresas de Informática. (CYBIS, 1995).

De acordo com relatos de MEMÓRIA E MONT'ALVÃO (2004), em 1993 foi criado no Departamento de Artes e Design da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio, o primeiro curso de mestrado na área de Design do Brasil e em 2003 o primeiro curso de doutorado em Design. A Prof<sup>a</sup>. Anamaria de Moraes idealizou, no mesmo departamento, a linha de pesquisa em Ergonomia em 1994 e em 1997, a linha de pesquisa “Design: Ergonomia e Usabilidade e Interação Humano-Computador”. Dois anos mais tarde, foi implementado o Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistema Humano-Tecnologia (LEUI), sob a coordenação de Anamaria de Moraes

## 2.2

### **Interação Humano-Computador (HCI)**

Desde os primeiros aparelhos, como o ENIAC, a relação entre o homem e o computador vem se estreitando. O surgimento dos microcomputadores e dos novos sistemas operacionais possibilitou o uso de interfaces que simplificaram a interação entre eles. Então, estes equipamentos passaram a ser poderosas

ferramentas que auxiliam na realização das tarefas tanto no trabalho, quanto no lazer do homem moderno.

De acordo com PREECE (1994), com o avanço da tecnologia na década de 70, a noção de *user interface*, ou *man-machine interface* (MMI) levou os pesquisadores a estudarem novos meios de melhorar o relacionamento entre o homem e o computador, surgindo então o termo *Human-Computer Interacion* (HCI) em meados dos anos 80.

*“O advento do computador pessoal, nos anos 80, e mais recentemente da Web, nos anos 90, fez com que o número de usuários crescesse rapidamente. A partir daí, a Interação Humano-Computador (HCI) tornou-se objeto de pesquisas no mundo acadêmico”* (AGNER, 2002).

*“HCI é uma disciplina que se preocupa com o projeto, avaliação e implementação de sistemas de computadores para o uso humano”* (ACM SIGCI, 1992).

Segundo HEEMANN (1997), a interação homem-computador é o estudo do indivíduo, da tecnologia computacional e de como se influenciam. Quatro coisas precisam ser entendidas: a tecnologia computacional, as pessoas que interagem, o significado de mais “usável” e o entendimento do trabalho que o indivíduo tenta realizar usando a tecnologia.

## 2.3

### Usabilidade

A preocupação em aumentar a interação entre o homem e o computador criou a necessidade de tornar a sua interface cada vez mais amigável, com o objetivo de facilitar o uso de sistemas interativos e páginas da Web.

BEVAN, KIROKOWSKI & MAISSEL (1991) dizem que na década de 80 o termo “usabilidade” foi criado para substituir o termo “*user-friendly*”, que era considerado um termo vago e subjetivo. Três tipos de observação relatam como a usabilidade de um produto pode ser avaliada:

- **Observação orientada ao produto:** avalia as características ergonômicas do produto;



- **Observação orientada ao usuário:** avalia o esforço mental ou atitude do usuário;
- **Observação da performance do usuário:** avalia como o usuário interage com o produto, evidenciando a facilidade de uso e acessibilidade do produto.

Em 1991, a Usability Professionals Association (UPA) foi fundada por uma comunidade de profissionais, pesquisadores e empresas relacionados à usabilidade, com o objetivo de fornecer uma rede internacional para que os profissionais de usabilidade possam trocar informações sobre métodos e técnicas da profissão; criar uma comunidade para as pessoas interessadas no assunto; mudar o processo de desenvolvimento de novos produtos; aumentar o conhecimento profissional sobre a usabilidade e projeto centrado no usuário através da instrução profissional, congressos e convenções e outros intercâmbios profissionais. (site UPA, 2005).

Também em 1991, na primeira norma de usabilidade, ISO/IEC 9126, sobre qualidade de *software*, o termo usabilidade foi definido como “*um conjunto de atributos de software relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários*”, intensificando-se nas áreas da Tecnologia da Informação e da Interação Homem-Computador. Esses atributos compreendem:

- Operacionalidade: relacionado ao esforço do usuário para a operação e controle do software, avaliando critérios como: help, navegação, facilidade de instalação, prevenção contra erros de operação, auditabilidade, reaproveitamento da entrada de dados, padronização;
- Aprendizagem: relacionado ao esforço do usuário para aprender a utilizar o software, avaliando critérios como: documentação, mensagens, help, padronização, auto-instrução, glossário;
- Compreensibilidade: relacionado ao esforço do usuário para reconhecer o conceito lógico e aplicabilidade do software, avaliando critérios como: documentação, mensagens, glossário, help.

Em 1998, a norma ISO 9241 foi criada com o objetivo de garantir que os usuários de computadores possam utilizá-los com eficiência e conforto em seu ambiente de trabalho, levando em conta não só a qualidade do equipamento que está sendo utilizado, mas também o ambiente, a organização e o gerenciamento do trabalho.

Dentre as recomendações organizadas pelo comitê técnico responsável pela ergonomia da interação humano-computador, a norma ISO 9241-11, que se refere à especificação de usabilidade dos sistemas, definiu o termo “usabilidade” como *“a capacidade de um produto ser usado por usuários específicos para atingir objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”*, onde:

- Usuário - pessoa que interage com o produto.
- Contexto de uso - usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e materiais), ambiente físico e social em que o produto é usado.
- Eficácia – grau de realização dos objetivos atingidos pelos usuários esperados.
- Eficiência – quantidade de recursos gastos pelos usuários para atingirem seus objetivos.
- Satisfação – grau de aceitação do produto pelo usuário.

BEVAN (1995) afirma que a qualidade de uso de um sistema é medida de acordo com o resultado da interação em um contexto: se o objetivo de uso do sistema foi alcançado (eficácia); qual a quantidade de tempo, dinheiro e esforço mental foi gasto para atingir o objetivo (eficiência) e a satisfação do usuário ao atingir o objetivo. O sistema consiste em usuários, tarefas, equipamentos (hardware, software e material) e o ambiente físico e organizacional que influenciam a interação.

NIELSEN (1993) cita cinco atributos da usabilidade aplicados ao sistema:

- Facilidade de aprendizado - o usuário consegue explorar o sistema com rapidez e realizar as tarefas desejadas;
- Eficiência de uso – depois de conhecer o sistema, o usuário consegue atingir altos níveis de produtividade ao realizar suas tarefas;

- Facilidade de memorização – o usuário tem a capacidade de utilizar o sistema e realizar as tarefas desejadas, mesmo após um certo período sem utilizá-lo, sem a necessidade de reaprender como interagir com ele;
- Baixa taxa de erros - o usuário realiza suas tarefas com baixa taxa de erros, podendo recuperá-los se for necessário;
- Satisfação subjetiva - o usuário se sente satisfeito ao utilizar o sistema.

### 2.3.1

#### Problemas de usabilidade em sistemas interativos

Quando ocorre algum erro no sistema, que prejudique ou inviabilize o usuário na realização de uma tarefa durante sua interação, causando constrangimento e frustração, significa que o sistema tem problemas de usabilidade que devem ser avaliados. Para MORAES (1999)

*“usabilidade diz respeito à habilidade do software em permitir que o usuário alcance facilmente suas metas de interação com o sistema. Desta forma, problemas de usabilidade estão relacionados com o diálogo da interface. Algumas deficiências deste tipo incluem: incompatibilidade entre produtos, inconsistência, decodificação difícil e estranheza”.*

BEVAN (1995) observa que muitos *softwares* são desnecessariamente difíceis de se entender, duros para aprender e complicados para usar. A dificuldade no uso do *software* desperdiça o tempo do usuário e causa aborrecimento e frustração, desencorajando o seu uso. E acrescenta que entre os benefícios encontrados em softwares usáveis estão o aumento da produtividade e a diminuição do custo, pois não desperdiça o tempo do usuário e diminui o custo de treinamento e suporte do *software*.

NIELSEN (2000) defende que os usuários podem forçar a melhora das interfaces para garantir sua satisfação através do abandono dos sites difíceis. Quanto aos *softwares*, acha mais difícil abandoná-los, porque o usuário normalmente é obrigado a usá-los. E aconselha: *“Fique mais atento à facilidade de uso de um programa e menos à quantidade de recursos. Você provavelmente nunca usará a maioria dos recursos de um software, mas sofrerá todos os dias com a usabilidade ruim”.*

Para MACLEOD (1994), a maioria dos desenvolvedores de *softwares* interativos e sistemas de informação quer que as pessoas achem seus produtos eficientes, eficazes e satisfatórios de uso. As pessoas também querem um sistema fácil de instalar, de aprender e de uso com aceitável esforço mental. A usabilidade pode ser um elemento crucial para o sucesso do produto no mercado mundial. Existe uma crescente expectativa sobre a usabilidade, muitas empresas estão investindo em engenharia de usabilidade e instrumentos de avaliação.

MORAES (1994) explica que a geração de sistemas de informação e programas aplicativos contemplam, principalmente, o funcionamento, a conservação e manutenção das máquinas, a rapidez de uso, a minimização de custos operacionais, desconsiderando a interação entre estas máquinas e seus usuários. Geralmente, os projetistas se consideram fonte de informação no desenvolvimento de um sistema, fundamentando-se em modelos comportamentais do usuário baseados em suas deduções e não em análises de tarefas realizadas pelos verdadeiros usuários, resultando em freqüente constrangimento na situação real de uso. Por isso, a importância da aplicação da Ergonomia de *software*.

*“A usabilidade dos sistemas interativos assumiu caráter estratégico, porque a competição não está mais limitada às companhias do mesmo ramo: o usuário quer sempre a melhor performance de usabilidade. Por isso, a usabilidade da Interação Humano-Computador (HCI) é área estratégica na configuração dos novos sistemas interativos. O erro comum dos designers, dos desenvolvedores e das organizações tem sido conceber sistemas como se fossem simples listas de funcionalidade e não como sendo o desenho das interações com o usuário”* (AGNER, 2002).

### 2.3.2

#### **Intervenção ergonômica em sistemas**

Segundo REBELO (2002), quando a intervenção ergonômica é feita em um sistema pronto, fica limitada a análise de usabilidade da interface do sistema com o usuário. Mesmo sabendo a importância dos testes de usabilidade na concepção de um sistema, os investimentos são baixos, muitas vezes limitam-se à experiência e bom senso do designer e outras à utilização de um *checklist*, porém raramente são centrados na análise do modelo mental do usuário.

A intervenção ergonômica em sistemas deve ser feita na sua fase embrionária e não pode ficar limitada ao bom senso do web designer ou técnicas do programador, o projeto tem que estar centrado no usuário. Para isso, é recomendável que haja um trabalho de equipe com profissionais da área de Design, Ergonomia, Marketing e Tecnologia da Informação, resultando em um produto simples de usar, sem causar frustrações no usuário.

O ergonomista tem como objetivo procurar melhorar as condições de trabalho para o homem. Em HCI (Interação Humano-Computador) busca-se conhecer como o usuário de sistemas computacionais interage com a máquina, estudando o seu comportamento no processo de realização de uma tarefa.

Segundo BISHU (2000), citado por AGNER E MORAES (2002), é o ergonomista que tem o papel de integrar a equipe e garantir que o processo de design esteja de acordo com o modelo mental do usuário. (Ver figura 1).

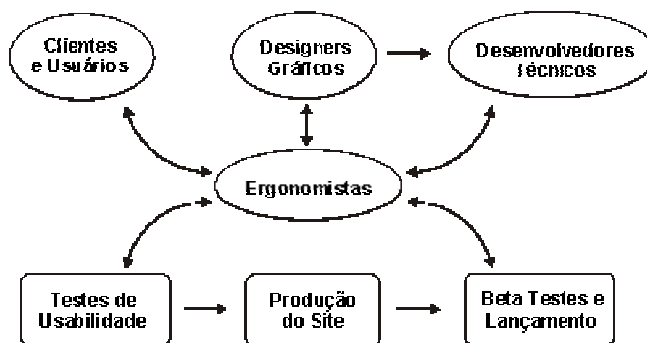


Figura 1 – Modelo baseado em BISHU (2000).

*“Hoje em dia e -- acredita-se que cada vez mais -- são introduzidos ergonomistas, designers de HCI e de interface gráfica ou multimídia nas organizações de desenvolvimento de sistemas de informação. Em particular, no desenvolvimento de sistemas com interface multimídia, isso é fundamental. Grandes organizações como a IBM, a Microsoft e até o próprio MIT têm demonstrado interesse em profissionais com esse tipo de formação e experiência, colocando anúncio sobre a oferta de empregos em renomadas revistas técnico-científicas internacionais da área, como, por exemplo, a Communications of the ACM. É com otimismo que vemos a aquisição dessa nova cultura nascer. No Brasil, ainda encontramos resistências, por parte do meio Industrial, na contratação desse tipo qualificado de profissional, por gerarem "custo" para a empresa. O que não é verdade quando se tem uma visão mais de longo prazo”.* HIRATSUKA (1996).

## 2.4

### Conclusão parcial

Mesmo antes de surgir o termo Ergonomia, já existiam profissionais de diversas áreas preocupados com a relação do homem com produtos, estações de trabalho, equipamentos e sistemas, objetivando melhorias na segurança de trabalho e a qualidade de mão-de-obra. Entre as áreas da Ergonomia existe a Human-Computer Interacion (HCI), responsável pela relação entre homem e o computador.

Através do estudo de usabilidade de um sistema computacional é possível detectar seus problemas e medir o grau de eficiência, eficácia e satisfação do usuário ao utilizá-lo para realizar uma determinada tarefa. A dificuldade no uso do *software* desperdiça o tempo do usuário e causa aborrecimento e frustração, desencorajando o seu uso (BEVAN, 1995).

A intervenção ergonômica em um sistema é muito importante durante a fase embrionária, pois quando é realizada depois de pronto, fica limitada à análise da interface com o usuário, dificultando o acerto de alguns problemas concebidos durante o seu desenvolvimento. Sua aplicação não deve ficar limitada ao bom senso do designer ou técnicas do programador, é recomendável que também haja a avaliação de profissionais da área de Ergonomia e Marketing.

São os ergonomistas os responsáveis pela integração da equipe e pela garantia de que o projeto esteja sendo realizado de acordo com o modelo mental do usuário. Por isso, várias empresas de Tecnologia da Informação estão contratando estes profissionais para garantir o desenvolvimento de produtos mais simples de usar, sem causar frustração no usuário.

## 2.5

### Referências bibliográficas

ACM SIGCHI. **Curriculum for Human-Computer Interation**. ACM special Interest Group on Computer-Human Interation Curriculum Deselopment Group, New York, 1992.

AGNER, Luiz Carlos, **Otimização do Diálogo Usuários - Organizações na World Wide Web: Estudo de Caso e Avaliação Ergonômica de Usabilidade de Interfaces Humano-Computador**, tese de mestrado defendida pela PUC-Rio (2002), p. 6-67.

\_\_\_\_\_; MORAES, Anamaria de, **Design Centrado no Usuário e Diálogo Clientes-Organizações através de Interfaces Web**. Informativo do Senac. Disponível em: <http://www.senac.br/informativo/bts/281/boltec281c.htm>, 2002. Acesso em 05/01/05.

\_\_\_\_\_; MORAES, Anamaria. **O Senac na Internet: Avaliação Ergonômica de Usabilidade de Interfaces**. Anais P&D Design 2000, Novo Hamburgo, RS. 29 out. a 01 nov. 2000, pp. 691 – 696.

BEVAN, N. **Human-computer interaction standards**. In: ANZAI & OGAWA. International Conference on Human Computer Interaction, 1995, Yokohama. Disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/hcistd95.pdf>. Acesso em 05/01/05.

\_\_\_\_\_; KIRAKOWSKI, J. & MAISSEL, J. **What is usability**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HCI, 4., 1991, Stuttgart. **Proceedings...** [S.l]: Elsevier, 1991. Disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/whatis92.pdf>. Acesso em 05/01/05.

CYBIS, Walter de Abrel, **Ergonomia de Interfaces Humano-Computador**. Santa Catarina. Laboratório de Utilizabilidade (LabiUtil) – Universidade Federal de Santa Catarina, 1995. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/apostila/apostila.htm>. Acesso em 24/04/02.

DUL, Jan; WEEDMEESTER, Bernard, **Ergonomia Prática**. Publicado originalmente em 1963, sob o título *Vademecum Ergonomie*, pela Philips Technical Library, Eindhoven, Holanda, em holandês, inglês, francês e alemão e, posteriormente, traduzido em mais oito línguas. A presente versão em português foi traduzida da versão inglesa *Ergonomics for Beginners*, publicada pela Taylor & Francis, em 1963, por Itiro Iida, 1995, Editora Edgard Blucher Ltda, p. 14-16.

HEEMANN, Vivian, **Avaliação Ergonômica de Interfaces de Bases de Dados por Meio de Checklist Especializado**. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina – Laboratório de Utilizabilidade (LabiUtil). 1997.

HENDRICK, Hal W., **Macroergonomics: a new approach for improving productivity, safety and quality of work life**. In Anais do Segundo Congresso

Latino Americano e Sexto Seminário Brasileiro de Ergonomia. Florianópolis, ABERGO, 1993. pp 39-58.

HIRATSUKA, Tei Peixoto, **Contribuições da Ergonomia e do Design na Concepção de Interfaces Multimídia**. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina – Laboratório de Utilizabilidade (LabiUtil). 1996.

ISO/IEC 9126. **Software product evaluation: quality characteristics and guidelines for their use**. 1991.

ISO 9241 Part 10. **Ergonomic requirements for office work with visual display terminals**, part 10: dialogue principles. 1996.

ISO 9241 Part 11. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals, Part 11: guidance on usability. 1998.

MACLEOD, M. **Usability: practical methods for testing and improvement**. In: Proceedings of the Norwegian Computer Society Software'94, Sandvika, February 1994. 1994. Disponível em: <http://www.usability.serco.com/papers/mm-us94.pdf>. Acesso em 05/01/05

MARSHALL, Andrew, **When did ergonomics start?**, News and Information, May 2000, site International Ergonomics Association. Disponível em: <http://www.iea.cc>. Acesso em 04/01/05.

MEMÓRIA, Felipe; MONT'ALVÃO Cláudia. **Pesquisas em Usabilidade no Brasil: Academia x Mercado**. Anais do 4º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia, realizado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2004.

MORAES, Anamaria de, **Ergonomia, Ergodesign e Usabilidade: algumas indústrias, precursores; divergências e convergências**. Anais do 4º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia, realizado na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), 2004.

\_\_\_\_\_; **Ergonomia: a Humanização do Trabalho, da Tecnologia, das Organizações, da Engenharia e do Design**. In: 14º Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP, João Pessoa, PB, Anais. E. Universitária UFPB, ABEPRO, 1994, V.1, p. xxi-xxxiv

\_\_\_\_\_; SANTOS, R.; EUSTÁQUIO, J.R.(1999). **Usabilidade de Interfaces: Ergonomização do Diálogo Pesquisador-Computador**, 5o. Congresso Latino Americano de Ergonomia.



\_\_\_\_\_; SOARES, Marcelo M., **Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia**. Rio de Janeiro, Univerta/ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia, 1989, p. 3-7; p. 24-29.

MUREEL, Hywel, **Homens e Máquinas**, Zahar Editores, Rio de Janeiro. Tradução de Eduardo D'Almeida, 1978. Traduzido da primeira edição inglesa, publicada em 1976 por Methuen & Co. Ltd., de Londres, Inglaterra, na série Essencial Psychology, dirigida por Peter Herriot, p. 15 e 16.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. Morgan Kaufmann Publishers, Inc. San Francisco, California, 1993.

\_\_\_\_\_. **Faça simples, estúpido**. Entrevista de Marcos CORONATO, revista NEGÓCIOS EXAME, 2000. [http://www.uol.com.br/negociosexame/guia/temas\\_em\\_pauta/usabilidade/](http://www.uol.com.br/negociosexame/guia/temas_em_pauta/usabilidade/). Acesso em 10/09/02.

PREECE, J. **Human-Computer Interaction**. Addison-Wesley Publishing Company, 1994.

REBELO, Francisco. **A Ergonomia no Desenvolvimento de Sistemas de Informação: em Busca da Usabilidade**. Anais da ABERGO – VII Congresso Brasileiro de Ergonomia, 2002, Fortaleza – CE.

UPA - Usability Professionals Association. 2005. Disponível em: <http://www.usabilityprofessionals.org/> Acesso em 05/01/05.