

## **ERGONOMIA, ERGODESIGN E USABILIDADE: ALGUMAS HISTÓRIAS, PRECURSORES: DIVERGÊNCIAS E CONVERGÊNCIAS**

### **ERGONOMICS, ERGODESIGN AND USABILITY: SOME STORIES, PRECURSORS; DIVERGENCES AND CONVERGENCES**

**Anamaria de Moraes, D.Sc.**

LEUI – Laboratório de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces em Sistemas Humano-Tecnologia  
Programa de Pós-graduação em Design, PUC-Rio  
e-mail: [moraergo@puc-rio.br](mailto:moraergo@puc-rio.br)

#### *Ergonomics, Ergodesign, Usability*

*This paper has as its objective presents the origins and the role of ergonomics in the design process. We intend to make explicit the concepts of ergodesign and usability, based in important authors and to present some precursors – professionals, researchers and professors – as Henry Dreyfuss, in the United States and Sérgio Penna Kehl, in Brasil. This way we desire to contribute to spread ergonomics into design activities.*

#### **1. Algumas Histórias**

No final dos anos 60, na Escola Superior de Desenho Industrial, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ, o professor Karl Heinz Bergmiller inicia o ensino de ergonomia para o desenvolvimento de projetos de produtos, segundo o modelo de Tomás Maldonado, da Escola de Ulm, na Alemanha. Itiro Iida busca a orientação de Bergmiller na ESDI, para a sua tese de doutorado sobre manejo na USP, e, em 1971, passa a ensinar ergonomia na ESDI. A partir dessa experiência, a ergonomia se insere como disciplina nos cursos de desenho industrial.

Em 1974, realiza-se no Rio de Janeiro o 1º Seminário Brasileiro de Ergonomia, na Fundação Getúlio Vargas, Seu tema: A Ergonomia no Mundo, A Ergonomia no Brasil: Pesquisa, Considerações Práticas, Prospectos e Aspectos Normativos. À frente do evento, que se realizou na Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro, o Professor Franco Lo Presti Seminário, um dos precursores da ergonomia brasileira. Para tratar da ergonomia no mundo, apresentaram-se:

Alain Wisner – A Prática Ergonômica:  
Tentativa de Sistematização

Bryan Schackel – A Ergonomia na  
Inglaterra e na Universidade de Loughborough

Coincidentemente, um dos trabalhos apresentados por Schackel, Cadeiras: Modelo e Avaliação de Conforto, durante anos foi referência frequentemente utilizada por designers e distribuída em xerox, em cursos de desenho industrial – embora não se mencionasse a fonte. Na época, em face da pouca cultura em pesquisa, não era comum citar as referências bibliográficas e o material era distribuído para os alunos que não tinham como saber que estava publicado – Schackel, Bryan. Cadeiras: Modelo e Avaliação de Conforto. In: Arquivos brasileiros de psicologia aplicada. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1975, Vol. 27. pp 88-108.

Vale mencionar que, o que ocorreu com o trabalho sobre cadeiras do Professor Bryan Schackel, aconteceu com o do Prof. Itiro Iida, escrito a partir de sua tese de doutorado. Durante muitos anos, fizeram-se cópias entre os alunos dos cursos de design, sem que se mencionasse a fonte, a tese ou o artigo publicado – IIDA, Itiro. Ergonomia do manejo: proposição de uma metodologia para análise do manejo em ferramentas manuais. In: Arquivos brasileiros de psicologia aplicada. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1975. Vol. 27, pp 136-142.

Sob o título “Ergonomia no Brasil – Considerações Práticas” aparecem oito comunicações sobre estações de trabalho. Como

se pode observar começa cedo a relação ergonomia e design.

Quando da discussão de um novo currículo mínimo, aprovado durante o 1º ENDI – 1º Encontro de Desenho Industrial, no Rio de Janeiro, em 1979, a ergonomia torna-se disciplina obrigatória nas duas habilitações – projeto de produto e comunicação visual. O novo currículo é aprovado pelo Conselho Federal de Educação, em janeiro de 1987. Cumpre mencionar que, até hoje, muitos são os cursos de design que não oferecem disciplinas separadas de Ergonomia do Produto e de Ergonomia Informacional, para as habilitações de Projeto de Produto e de Programação/Comunicação Visual, conforme determinado pelo Currículo Mínimo em vigor desde 1988, e de acordo com as especificidades da aplicação da Ergonomia ao projeto de Produto e ao projeto Gráfico.

O papel da ergonomia no desenvolvimento de projetos de desenho industrial e sua posição no currículo das duas habilitações, no entanto, explica o grande número de sócios desenhistas industriais da ABERGO (Associação Brasileira de Ergonomia). Tal fato só ocorre no Brasil. É importante mencionar que esta particularidade marcou a ênfase da ergonomia brasileira quanto ao projeto ergonômico. Só recentemente americanos, ingleses e franceses passaram a se ocupar da relação “*ergonomics & design*”.

## 2. Ergodesign

“Ergonomia é um corpo de conhecimentos sobre as habilidades humanas, limitações humanas e outras características humanas que são relevantes para o design.

Projeto ergonômico é a aplicação da informação ergonômica ao design de ferramentas, máquinas, sistemas, tarefas, trabalhos e ambientes para o uso humano seguro, confortável e efetivo.

A palavra significativa nestas definições é design, porque ela nos separa de disciplinas puramente acadêmicas como antropologia, fisiologia e psicologia”. (Chapanis, 1994).

“Se um objeto, um sistema ou um ambiente são projetados para uso humano, então seu design deve se basear nas características físicas e

mentais do seu usuário humano. Este é o princípio do design centrado no usuário. O objetivo é alcançar a melhor integração possível entre o produto e os seus usuários, no contexto da tarefa (trabalho) que deve ser desempenhada.

(...) Em outras palavras: Ergonomia é a ciência que objetiva adaptar o trabalho ao trabalhador e o produto ao usuário”. (Pheasant, 1997)

Para Meister (1998):

“O aspecto singular que particulariza a Ergonomia – e que faz dela uma disciplina única – é a interseção do domínio comportamento com a tecnologia física, principalmente o design de equipamentos. Eu sei de muitos especialistas em Ergonomia que a consideram como uma forma de psicologia, mas eu contesto esta assunção veemente – ela deslegitima a Ergonomia. A psicologia não trata da tecnologia, a engenharia não se interessa pelo comportamento humano, a não ser quando a Ergonomia exige. O foco principal da Ergonomia é o desenvolvimento de sistemas, que é a tradução dos princípios comportamentais para o design de sistemas físicos.”

Em 1984, em Montreux, realiza-se, de 6 a 9 de novembro, o primeiro Ergodesign. Na época o Prof. Dr. Med Etienne Grandjean – Diretor do Departamento de Ergonomia, do Instituto Suíço de Tecnologia dizia:

“*O que é Ergonomia?*

Ergonomia é uma nova ciência, que estuda o comportamento e reações do homem em relação ao seu trabalho, à máquina que ele opera e ao ambiente da estação de trabalho.

A pesquisa ergonômica objetiva adaptar o trabalho ou a máquina às capacidades humanas, de modo a facilitar o trabalho e garantir máquinas amigáveis.

*Os objetivos do Design*

Se o design de uma máquina ou do mobiliário é atrativo e funcional dizemos que é um “bom design”. De fato, design é mais do que isto, ele é uma contribuição cultural que reflete em larga extensão a civilização da sua época.

*Qual é o resultado da junção “Ergonomia mais Design”?*

Se uma aplicação dos princípios da Ergonomia ao processo de Design é implementada, o resultado deve ser um produto atrativo e também amigável. Máquinas, equipamentos, estações de trabalho e ambientes de trabalho que integram a Ergonomia ao Design contribuem para a qualidade de vida, aumentam o bem-estar e o desempenho dos produtos.”

O segundo Ergodesign, realiza-se de 21 a 24 de outubro de 1986, de novo em Montreux, Suíça. Seu tema: A evolução do Espaço de Eletrônico.

Em 1987, Blaich publica na revista *Behaviour and Information Technology* o artigo *Ergo design as a corporate strategy*.

O autor afirma que não existe um melhor momento para a introdução da ergonomia no processo de desenvolvimento projetual. A ergonomia pode contribuir em todas as etapas. As etapas são raramente passos discretos, mas uma série complexa de realimentações interativas.

A conceituação do produto envolve a análise e alocação de funções para o usuário e para o produto em termos de capacidades e limites do usuário e de objetivos gerais e específicos relacionados ao usuário. A meta principal é assegurar que as necessidades do usuário e os atributos do produto se integrem. Este território é muito familiar ao ergonomista. Deve-se ressaltar, no entanto, que designers e fabricantes nem sempre consideram este aspecto.

A especificação do produto garante que requisitos importantes relativos ao usuário sejam incorporados às especificações para o produto. Tal implica realizar estudos que forneçam dados e informações relevantes. O grande volume de informações publicadas sobre ergonomia orienta-se para este objetivo.

A avaliação do produto considera propostas/protótipos, produtos acabados e produtos em uso a partir de critérios ótimos de desempenho humano. Este processo fornece informações tanto para a conceituação do produto quanto para a etapa de especificação.

As indústrias podem desenvolver melhores produtos que não sejam apenas mais “estéticos”, mas que melhorem substancialmente a “usabilidade”. Uma das áreas em que as empresas podem desenvolver uma forte competitividade é a garantia de que os requisitos dos usuários sejam corretamente pesquisados e incorporados ao design de produtos. (Blaich, 1987)

Pode-se afirmar que os limites do que pode ser tecnicamente implementado são determinados pelas capacidades e requisitos do usuário. A diversidade e possibilidades em termos de soluções são bastante óbvias mesmo para o observador comum. Mas deve-se desenvolver uma maneira de lidar com as decisões que devem ser tomadas durante a projeção. Certamente um dos pontos principais para que tal ocorra deve ser a análise sistemática dos fatores relacionados ao usuário.

Para Yap et al. (1997), ergodesign é um conceito novo. Significa a fusão dos focos teóricos e práticos das duas disciplinas: Ergonomia e Design. À medida que os sistemas se tornam mais complexos, torna-se cada vez mais difícil estabelecer as diferenças entre as duas disciplinas. Ao contrário dos enfoques mais conhecidos – tecnologia da interface humano-tecnologia, tecnologia da interface humano-ambiente, tecnologia da interface humano-computador e macroergonomia – que buscam garantir uma ótima compatibilidade ergonômica dos componentes do sistema com as metas globais do sistema, ergodesign garante a otimização do desenvolvimento das tecnologias da ergonomia e do design no processo criativo.

O enfoque do ergodesign é um enfoque macroergonômica criativo que objetiva os atributos humanos e do sistema simultaneamente com a conceituação e desenvolvimento do design. Com uma tecnologia o ergodesign em uma orientação para o design o que a torna uma ferramenta importante, tanto no escopo quanto na eficiência da implementação da ergonomia no design e desenvolvimento de produtos, equipamentos e sistemas.

Cada vez se torna mais difícil e confuso delimitar e aplicar a ergonomia e o design separadamente. É impossível decidir quando termina a

ergonomia e começa o design durante o desenvolvimento de sistemas. No entanto, apresentam-se barreiras entre as duas disciplinas – os ergonomistas resolvem problemas a partir da análise e designers preferem a síntese. As duas atividades posicionam-se nos extremos opostos do processo de design.

### 3. Os Precursores

#### 3.1. Henry Dreyfuss: *A Escala Humana*

Segundo Wilcox (1988), *Chair of Industrial Designers' Society of America Human Factors Professional Interest Section and Member of The Human Factors and Ergonomics Society*, nos livros de ergonomia diz-se que o seu nascimento como disciplina ocorre na II Guerra Mundial. Na opinião do Wilcox, no entanto, a ergonomia começou mais cedo, como parte do design, em 1930:

“De fato, o uso mais antigo que encontrei do termo “*human factors*” foi nos trabalhos de Henry Dreyfuss”.

Henry Dreyfuss foi o primeiro designer industrial que implementou ativamente a aplicação da antropometria no projeto de produtos. Talvez um dos indicadores mais evidentes da sua importância foi o recebimento do prêmio Jack A. Kraft Award da Human Factors and Ergonomics Society, em 1971, “por seus esforços significantes para ampliar e diversificar a aplicação dos princípios e métodos da ergonomia para novas áreas de trabalho”.

Durante sua primeira década como um designer industrial, Dreyfuss pode ser associado ao “*styling*”, como muitos de seus contemporâneos – principalmente Raymond Loewy. O trem que projetou em 1983, tornou-se numa das marcas da “*stream lining*”. No entanto, 14 fontes de iluminação com funções específicas definiam uma diferença significativa em relação ao seu predecessor e privilegiavam outras questões além da estética.

Dreyfuss também apresentou uma propensão pioneira para conhecer o comportamento dos consumidores. Um dos casos curiosos refere-se ao relógio despertador projetado por seu escritório com a preocupação de fazer o novo produto mais leve. Para sua decepção, um

consumidor comparou o novo design com um dos competidores, avaliando o peso de cada um e comprou o mais pesado, associando este a maior massa com a qualidade. Hoje, os métodos do ergodesign enfatizam a necessidade de avaliar o comportamentos dos usuários/consumidores no início da atividade projetual.

Dreyfuss também escreveu a respeito da importância da “sobrevivência de formas” – isto é manter alguns detalhes do design para tranquilizar o público que compra por instinto. Pode-se atribuir seu desejo de elevar o design de sua firma acima da aparência superficial a uma série de influências, incluindo um propósito meramente comercial de diferenciação do seu design em relação aos competidores. Mas, no final da década de Design, Dreyfuss ansiava por seguir um novo caminho. Os designers do escritório de Dreyfuss reconheceram rapidamente que, se desejavam projetar produtos para as pessoas, eles precisavam de informações sobre os seres humanos. A ergonomia passou a fazer parte dos trabalhos de design da empresa desde o seu início e todos os designers reconheciam a ergonomia como parte fundamental do desenvolvimento de projeto.

Nós temos em mente que o objeto sobre o qual trabalhamos será conduzido, sentado, olhado, comunicado, ativado, operado, ou de alguma forma maneira usado por pessoas. Se o ponto de contato entre o produto e o indivíduo se torna um ponto de fricção, então o designer fracassou. Por outro lado, se as pessoas se sentirem mais seguras, eficientes e confortáveis – ou simplesmente mais felizes – em contato com o produto, então o designer foi bem sucedido. (Dreyfuss, 1967)

#### 3.2. Sérgio Penna Kehl: *A Ergonomia Orientada por um Acervo Cultural Humanizante*

O professor e engenheiro Sérgio Penna Kehl foi um dos precursores do ensino de Ergonomia na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Paralelamente fundou e coordenou a GAPP – Grupo Associado de Pesquisa e Planejamento Ltda., primeiro escritório especializado em consultoria na área.

Como declarava Kehl, em entrevistas, em 1989 (Moraes & Soares, 1989),

“(…) por volta de 1958, quando fui chamado pelo Prof. Ruy Leme para lecionar Projeto do Produto, na Politécnica, descobri o livro *Human Engineering*, do McCormick, recém-lançado nos Estados Unidos. Apaixonei-me pelo assunto à primeira vista e, assim, montamos – Ruy e eu – o curso com três principais temas: o Produto e o Homem (Ergonomia), o Produto e o Mercado (Marketing), o Produto e Fábrica (Processos).

(…) Os cursos de Engenharia de Produção disseminaram-se pelo Brasil, a partir do modelo gerado pela Politécnica da USP, e o ensino de Ergonomia espalhou-se, não só nas escolas de Engenharia, como nas de Arquitetura e de Desenho Industrial.”

A opinião de Sérgio Penna Kehl sobre a Ergonomia é a de um apaixonado, que trabalhou, seja como professor seja como consultor pela sua divulgação por toda sua vida profícua de projetista e de pesquisador. É muito importante recuperar e relembrar suas palavras e assertivas, no momento do I ERGODESIGN – uma homenagem ao seu trabalho e ao muito que deixou para comprová-lo.

Particularmente, considero a Ergonomia como mais um ponto de apoio para a formulação de uma política global de humanização de todos os elementos que compõem o nosso sofrido ecossistema, condição indispensável à construção de uma nova – indispensável – ideologia de sobrevivência. Neste terreno, que pode ser filosófico, tem também algo de onírico, venho lecionando Política de Negócios na Faculdade de Economia e Administração da USP, desde 1974. Tendo construir na mente dos alunos a ideia da “empresa ergonômica”, cuja missão, estrutura e funcionamento tem o homem e seu ecossistema como objetivo, e não como instrumento. Mas para isso é uma longa história. Parece que os alunos gostaram da tese, porque já, e convidaram sete vezes para ser paraninfo da turma.

Apesar de não estar mais entre nós o seu sonho não acabou, continuamos na Engenharia, no Design, na Arquitetura, ao gerar projetos e analisar as suas consequências – fisioterapeutas, médicos, psicólogos – preocupados com a

sobrevivência, com a saúde e o conforto do homem.

Mesmo sendo engenheiro, a GAPP, escritório que chegou a reunir 30 profissionais, foi um exemplo de interdisciplinaridade. Lá trabalharam, em conjunto, engenheiros, arquitetos, designers, ergonomistas, para clientes como o METRÔ/SP, COSIPA/SP, FEPASA, Cia. Siderúrgica Nacional, entre outros.

“O conhecimento de ergonomia é tão ou mais importante, a meu ver, quanto a Matemática ou a Resistência dos Materiais. A formação acadêmica e a pesquisa são, portanto, fundamentais. É extremamente necessário que a Ergonomia seja difundida como fator de conhecimento do homem pelo próprio homem. Mas não podemos esquecer que as coisas são, em geral, projetadas por engenheiros, desenhadas e administradas por técnicos sem qualquer conhecimento de Ergonomia, seja em relação aos objetos, aos ambientes, ou até, às organizações. O homem com o lápis (atualmente também com o computador) na mão tem um poder enorme que só é bem utilizado quando orientado por um acervo cultural humanizante. A Ergonomia é parte fundamental deste acervo.

(…) Quanto as minhas intenções continuarei tentando difundir a Ergonomia como precioso instrumento de um processo maior de humanização, posto à disposição de todos aqueles que hoje, moldam nossos hábitos e convicções sociais, políticas, econômicas e até religiosas, através de suas desastradas intervenções no nosso ecossistema e da proliferação desordenada de objetos inúteis ou perniciosos.”

As intenções do Professor Sérgio Penna Kehl transcendem sua existência. Continuamos com a Ergonomia a buscar um mundo mais humano, condições de trabalho mais dignas, conforto para os usuários, usabilidade para os produtos. O sonho não acabou.

#### 4. Designers x Ergonomistas

Geralmente, métodos, procedimentos e técnicas para solucionar problemas de design ergonômico compreendem quatro passos principais- identificação e formulação do problema,

experimentação, aplicação das respostas propostas e validação. Embora tudo isso seja muito lógico, existem ainda muitos obstáculos ou restrições que impedem o fluxo tranquilo da teoria ergonômica para a prática do design, o que existe uma urgente mudança.

Para Wilcox (1998), historicamente, “*human factors/Ergonomia*” teve significados diferentes para desenhistas industriais e para ergonomistas. Para os designers, ergonomia implicava considerar as necessidades humanas físicas e cognitivas como parte do processo de design, tipicamente sem uma metodologia formal. As coisas, no entanto, estão mudando. Agora, a maioria dos desenhistas industriais ao menos sabe que a ergonomia existe e, à medida que os problemas de design se tornam mais complexos, que as metodologias estão se tornando mais sofisticadas. Mais e mais profissionais de ergonomia trabalham lado a lado com designers no desenvolvimento de produtos.

Um dos sintomas dessa tendência é que a *Industrial Designers Society of America* (IDSA) atualmente tem um Grupo Técnico de Ergonomia. Este teve início em 1992 e suas últimas sessões trataram de temas como de que maneira ergonomistas e designers podem trabalhar juntos mais tranquilamente e que métodos os profissionais de desenho industrial que não foram treinados em ergonomia devem usar para integrar a ergonomia no processo de design. Há claramente um interesse crescente em ergonomia por parte dos membros da Sociedade de Desenho Industrial.

Qual a razão da necessidade de um grupo separado de ergonomia na sociedade de desenho industrial? O fato é que existe uma dramática diferença cultural entre a Sociedade de Ergonomia (*Human Factors and Ergonomics Society*) e a Sociedade de Desenho Industrial (*Industrial Designers' Society of America*). Desenhistas Industriais, como regra geral, tem pouco interesse e não apreciam muito o modo de apresentação técnica que é típica dos congressos de ergonomia. Eles tendem a ser mais visuais do que verbais e mais intuitivos do que tecnológicos em seus métodos. Os programas de desenho industrial operam numa linha de tempo rápida que é muito diferente daquela que os ergonomistas estão acostumados.

O fundamental é que designers necessitam um enfoque especial da ergonomia em termos de tempos, métodos, transmissão e relatórios. Os designers estão se tornando mais sofisticados e mais ergonomistas estão aprendendo como trabalhar no ambiente de design. Eu prevejo, no entanto, que para um futuro próximo os dois profissionais continuarão a se mover em trilhas paralelas.

Acorde Thomas (1991):  
“Geralmente os “*industrial designers*” primeiro imaginam uma solução e, então, desenvolvem-na “*backwards*”, à medida que os problemas se apresentam durante o desenvolvimento. Os ergonomistas trabalham primeiro e mais enfaticamente na definição de todos os problemas e esperam que as soluções apareçam como uma simples resultante. Esta diferença de enfoques pode causar tensões. O modo como se resolve este problema na Philips é considerar os dois pontos de vista. O ergonomista define os limites de um problema e dentro desse espaço uma variedade de soluções de “*industrial design*” pode ser aceitável.”

McClelland (1990) explicita que:  
“Influenciar individualmente as atividades e experiências dos designers é necessário mas não suficiente para assegurar que os parâmetros ergonômicos recebam a atenção desejável durante a projeção. Deve-se enfatizar o entendimento e a contribuição para a gestão do design, ter consciência de que a ergonomia faz parte do desenvolvimento do projeto (“*design process*”). Para alcançar este objetivo o ergonomista deve desenvolver-se como designer tanto quanto como cientista. Tal requer do ergonomista uma mudança de perspectiva – do papel tradicional de correção, avaliação e crítica para um modo de pensar mais prospectivo e orientado para o processo.

Operacionalmente o ergonomista deve ser menos um cientista aplicado e mais um designer. (...) Para que tal ocorra é necessário ver o papel de ergonomista como um parceiro no processo de design, não como alguém de fora. Isto também implica que a aceitação das responsabilidades pelas decisões de projeto devem ser divididas.”

## 5. Ergodesign: Ergonomia e Usabilidade. Uma síntese

A partir de Stanton & Baber (1996) tem-se que a questão fundamental da usabilidade é que o produto deve ser fácil de usar: O súbito interesse sobre usabilidade não significa que usabilidade (ou amigabilidade, ou projetado ergonomicamente, ou design centrado no usuário, ou desenvolvimento de produto orientado para o consumidor) seja um conceito novo. Os ergonomistas há 50 anos ou mais batem na mesma tecla. Menos de 20 anos atrás, Ivergard (1976) ressaltou que eram poucas as pesquisas publicadas a respeito sobre a ergonomia de produtos de consumo. Embora estejam ocorrendo mudanças, já que há um aumento da literatura sobre aspectos físicos do uso de produtos, no entanto, ainda temos poucos trabalhos publicados sobre aspectos cognitivos do uso de produtos.

Apesar de ser fácil demonstrar as consequências por não se considerar a usabilidade do produto, existem várias discussões sobre o que este termo significa realmente. Alguns sugerem que usabilidade é simplesmente uma nova tentativa de introduzir “*user friendliness*” (amigabilidade), de novo, no jargão do projeto de produtos. Outros colocam que as questões em torno da usabilidade já foram tratadas no “*user centred design*”.

O problema com esta confusão de enfoques é como determinar se um produto é melhor que outra, ou se ele alcançou um nível de “*benchmark*” aceitável.

Para Eason (1988), apud Lansdale & Ormerod (1995), usabilidade implica que o sistema deve oferecer sua funcionalidade de tal maneira que o usuário para o qual foi planejado seja capaz de controlá-lo e utilizá-lo sem constrangimentos demasiados sobre suas capacidades e habilidades.

Como conceito, a usabilidade trata de adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará, e da adequação ao contexto em que será usado.

Stanton & Baber (1996) resumiram uma década de trabalhos representada por Schackel (1981), Eason (1984) e Booth (1989) para sugerir os

fatores que se seguem que servem para delimitar o conceito de usabilidade e para definir o seu escopo:

- Fácil aprendizagem – o sistema deve permitir que os usuários alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro de um tempo especificado;
  - Efetividade – um desempenho aceitável deve ser alcançado por uma proporção definida da população usuária, em relação a um limite de variação de tarefas e em um limite de variação de ambientes;
  - Atitude – um desempenho aceitável deve ser atingido considerando custos humanos aceitáveis, em termo de fadiga, stress, frustração, desconforto e satisfação;
  - Flexibilidade – o produto deve ser capaz de lidar com um limite de variação de tarefas além daquelas inicialmente especificadas.
  - A utilidade percebida do produto – Eason (1984) observou que ... “o maior indicador da usabilidade de um produto é se ele é usado”... Booth (1989) destaca que pode ser possível projetar um produto considerando os critérios de aprendizagem, efetividade, atitude e flexibilidade, mas que simplesmente não seja usado;
  - Adequar-se à tarefa – além dos atributos considerados acima, um produto “usável” deve apresentar uma adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos dos usuários;
  - Características da tarefa – a frequência com que uma tarefa pode ser desempenhada e o grau no qual a tarefa pode ser modificada, em termos de variabilidade dos requisitos de informação;
  - Características dos usuários – outro aspecto que deve ser incluído numa definição de usabilidade refere-se ao conhecimento, habilidade e motivação da população usuária.
- Tradicionalmente a preocupação com a usabilidade só ocorre no final do ciclo de design, durante a avaliação do produto já finalizado. Resulta que poucas modificações são implementadas e se algumas realmente

substantivas o são implicam em custos elevados. Tem-se, então, que desde o início da atividade projetual a consideração com a usabilidade deve estar presente. O modo mais óbvio de obter informações sobre as atividades da tarefa relacionadas com as comunicações e interações das pessoas com os sistemas é observá-las ao realizar tomadas de informação, acionamentos, deslocamentos, comunicações e perguntar como e porque o fazem.

A formalização e difusão da usabilidade como conceito, de acordo com Jordan, Thomas & Taylor (1998), Jordan, Thomas, Weerdmeester & McClelland (1996), é útil em termos de incluir o critério de usabilidade nas especificações de design e de incorporar o ergonomista no processo de design e avaliação de produtos.

Como declaram Jordan; Thomas & Taylor (1998) a ênfase do trabalho do ergonomista na PCD (Philips Corporate Design) compreende um enfoque proativo para desenvolver soluções de design. A missão do grupo *Applied Ergonomics Group*, é assegurar que a utilidade dos produtos e a qualidade da interação se adequem aos requisitos do usuário e ao contexto em que o produto será usado. Isto significa estabelecer a usabilidade como objetivo específico e fundamental para o design. O desafio consiste em integrar as necessidades do usuário, design e avaliação da usabilidade, num processo de design holístico e interativo.

Cumpramos ressaltar que na acepção da Ergonomia usuário compreende o trabalhador, o operador, o manutenedor, o instrutor, o consumidor, seja no trabalho, no lazer ou no ócio.

## 6. Referências Bibliográficas

BLAICH, R. Ergo design as a corporate strategy. In: *Behaviour and information technology*. London, Taylor & Francis, 1987. Vol. 6, no. 3. Pp 219-227.

CHAPANIS, Alphonse. Ergonomics in product development: a personalized review. In: *Proceedings of IEA 94*. Toronto, IEA, 1994. Vol. 1, pp. 52-54.

DREYFUSS, Henry. *The measure of man: human factors in design*. New York, Whitney Library of Design / Billboard Publications, 1987.

IIDA, Itiro. Ergonomia do manejo: proposição de uma metodologia para análise do manejo em ferramentas manuais. In: *Arquivos brasileiros de psicologia aplicada*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1975. Vol. 27. Pp 136-142.

JORDAN, Patrick W.; Thomas, Bruce; Taylor, Bronwen. Enhancing the quality of use: human factors at Philips. In Stanton, Nivelle (Ed.). *Human factors in consumer products*. London, Taylor & Francis, 1998. 00 147-158

JORDAN, Patrick W.; Thomas, Bruce; WEERDMEESTER, Bernard; McCLELLAND, Ian L. *Usability evaluation in industry*. London, Taylor & Francis, 1996.

LANSDALE, Mark W., ORMEROD, Thomas C. *Understanding interfaces; a handbook of human-computer dialogue*. London, Academic Press, 1995.

McCLELLAND, Ian. Marketing ergonomics to industrial designers. In: *Ergonomics*. London, Taylor & Francis, 1990. Vol. 33, no. 4, pp 391-398

MEISTER, David, Profile: David Mesiter. In: *Human factors and ergonomics society: bulletin*. Vol. 41, n. 3, March, 1998

MORAES, Anamaria de; SOARES, Marcelo M. *Ergonomia no Brasil e no mundo: um quadro, uma fotografia*. Rio de Janeiro, ABERG/UERJ\_ESDI/ UNIVERTA, 1989. 186 p.

PHEASANT; Steve; *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work*. London, Taylor & Francis, 1997.

Schackel, Bryan. Cadeiras: modelo e avaliação do conforto. In: *Arquivos brasileiros de psicologia aplicada*. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1975. Vol. 27, pp 88-108.

STANTON, Neville; BABER, Chris. Factors affecting the selection of methods and techniques prior to conducting a usability evaluation. In: JORDAN, Patrick W.; THOMAS, Bruce;



WEERDMEESTER, Bernard; McCCLAND, Ian L. *Usability evaluation in industry*, London, Taylor & Francis, 1996. Pp 39-48

THOMAS, D.B. Ergonomics and product creation at Philips. In: Queinnec, Yvon; DANIELLOU. François (Ed.) *Designing for everyone*, London, Taylor & Francis, 1991. Pp. 1070-1072.

WILCOX, Stephen B. Human factors in the industrial designers' society of America. In: *Human factors and ergonomics society: bulletin*. Vol. 41, n.10, October, 1998.

YAP, Leong; VITALIS, Tony; LEGG, Stephen. Ergodesign: from description to transformation. In *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Triennial Congress of the International Ergonomics Association*. Helsinki, Finnish Institute of Occupational Health, 1997. Vol. 2. Pp 320-322