

ENGENHARIA DE USABILIDADE

REFLEXÕES INICIAIS SOBRE A INTERAÇÃO

HUMANO-COMPUTADOR

Olá!

Um número cada vez maior de pessoas utiliza computadores para realizar suas tarefas profissionais. Sendo assim, é de fundamental importância que nos preocupemos com a forma como vem se dando a interação entre humanos e máquinas. Os sistemas devem suportar as diferentes tarefas que serão executadas pelos usuários, mas devem fazê-las de forma que o usuário se sinta confortável ao utilizar o computador como ferramenta de auxílio.

Se um sistema força seus usuários a adotar um modo de trabalho inaceitável, então não dispõe das características recomendadas para o processo de interfaces e, muito provavelmente, será abandonado por eles. Está claro, portanto, que é de fundamental importância a reflexão sobre o projeto de interfaces e as tarefas que serão realizadas pelas pessoas com o auxílio do computador. Para dar conta disso, surge a área de interação humano-computador, foco de nossos estudos ao longo desta disciplina.

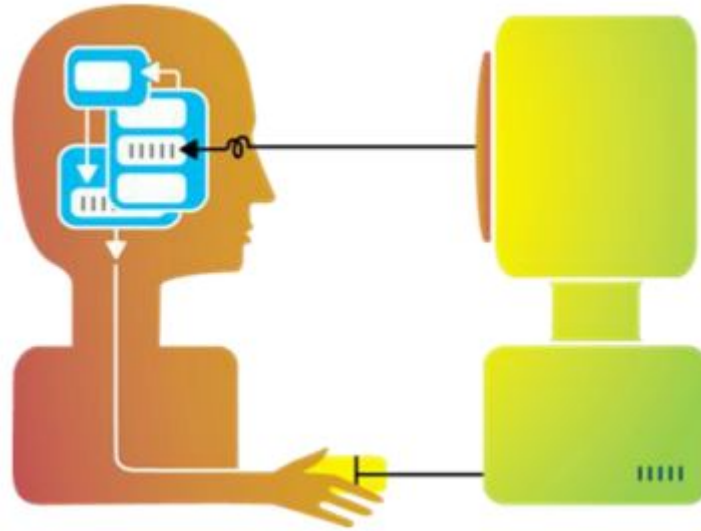
Nesta primeira aula, iniciaremos uma reflexão sobre a origem dos estudos relacionados à interação humano-computador e relacionaremos essa área a outras disciplinas que lhe garantem base para avaliação e formação de conceitos. Em seguida, falaremos um pouco mais sobre a ergonomia, que é uma disciplina importante no que diz respeito à avaliação da adequação do usuário às tarefas que desenvolve.

Ao fim desta aula, você será capaz de:

- 1- Compreender a evolução da disciplina interação humano-computador (IHC);
- 2- Identificar as disciplinas relacionadas à área de IHC;
- 3- Conhecer a área de ergonomia e suas diferentes aplicações;
- 4- Relacionar os estudos da ergonomia ao projeto de interfaces.

1 A interação humano-computador

O termo 'interação humano-computador' começou a ser amplamente utilizado a partir da década de 1980, mas suas raízes estão relacionadas a disciplinas bem mais antigas. O estudo sistemático do desempenho humano com ênfase nas tarefas manuais iniciou-se no século passado, nos ambientes das fábricas. A Segunda Guerra Mundial foi responsável por impulsionar a análise da interação entre pessoas e máquinas, o que aumentou o interesse pela área entre os pesquisadores e incentivou a criação da Sociedade de Pesquisa em Ergonomia (Ergonomics Research Society), em 1949.



Tradicionalmente, a ergonomia preocupa-se com as características físicas de máquinas e sistemas e com o modo como afetam o desempenho humano. Os fatores humanos também consideram essa perspectiva, mas adicionam ainda algumas questões cognitivas. Independente da nomenclatura, ambas as áreas preocupam-se com o desempenho humano no contexto de qualquer sistema, seja ele computadorizado, mecânico ou manual. À medida que o uso de máquinas foi se difundindo, um número crescente de pesquisadores especializou-se no estudo da interação entre pessoas e computadores, com ênfase nos aspectos físicos, psicológicos e teóricos desse processo. O nome inicial dessa área de investigação foi 'interação homem-máquina' (IHM), mas a mesma logo passou a ser denominada 'interação humano-computador' (IHC), em reconhecimento ao interesse particular nos computadores e na população de usuários.



Outro ramo de pesquisa que influenciou o desenvolvimento da disciplina IHC foi a área da ciência e tecnologia da informação. A ciência da informação é uma disciplina antiga, que antecede ao aparecimento da tecnologia e que se preocupa com o gerenciamento e com a manipulação da informação dentro das empresas. A introdução da tecnologia causou um grande impacto na maneira como a informação pode ser armazenada, acessada e utilizada; o que, conseqüentemente, produziu um efeito significativo sobre a empresa e o ambiente de trabalho. A IHC também se preocupa com a influência da tecnologia no trabalho e com a adequação da mesma aos requisitos e restrições da atividade.



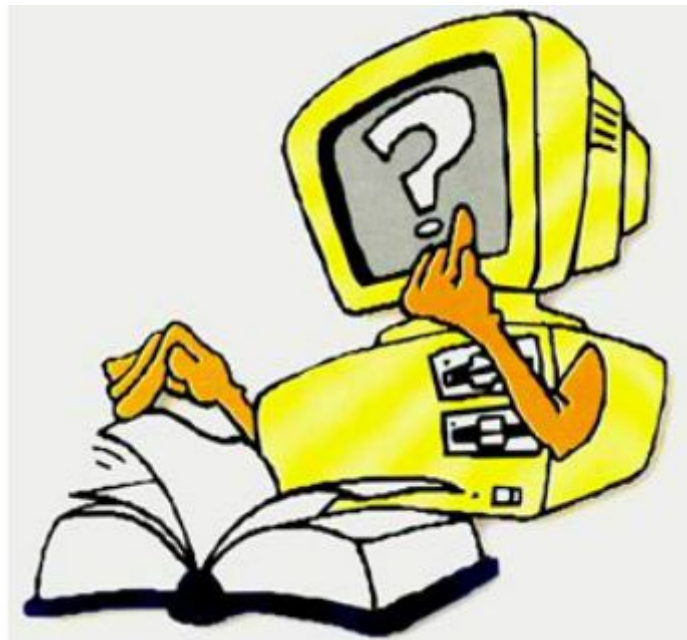
A área de IHC bebe de muitas fontes, mas é nas disciplinas da ciência da computação e do projeto de sistemas que ela se encaixa como uma preocupação relevante. Entre as questões analisadas, estão o projeto, a implementação e a avaliação de sistemas interativos no contexto da tarefa e do ambiente de trabalho do usuário. Quando falamos de interação humano-computador, entretanto, não visualizamos um único usuário diante de um computador. Por 'humano' entende-se um único usuário, um grupo de usuários trabalhando em conjunto ou uma sequência de usuários em uma empresa, cada um lidando com alguma parte de uma tarefa ou processo. O usuário é aquele que está tentando realizar seu trabalho utilizando a tecnologia. O termo 'computador' faz referência a qualquer tecnologia, desde um computador desktop até um computador de grande porte, um sistema de controle de processos ou um sistema embutido. O sistema pode incluir partes não computadorizadas e até mesmo pessoas. Por 'interação' entende-se qualquer comunicação entre um usuário e um computador, seja ela direta ou indireta. A interação direta envolve um diálogo com feedback e o controle ao longo de toda a execução da tarefa. A interação indireta pode envolver o processamento em lote ou o uso de sensores

inteligentes que controlem o ambiente. O importante a observar é que o usuário está interagindo com o computador de modo a realizar alguma tarefa.

Quem está envolvido com IHC?

A disciplina de IHC é, certamente, multidisciplinar. O projetista ideal de um sistema interativo teria de ter experiência em uma variedade de áreas, entre elas:

- **Psicologia e ciência cognitiva** – para compreender as habilidades perceptivas, cognitivas e a capacidade para a solução de problemas do usuário;
- **Ergonomia** – para compreender as habilidades físicas do usuário;
- **Sociologia** – para ajudar na compreensão do contexto mais amplo da interação;
- **Ciência da computação e engenharia** – para estar apto a construir uma interface eficiente com a tecnologia disponível e a mais adequada;
- **Redação técnica** – para produzir manuais e outros documentos.



É certo que há muitas exigências de experiência que serão atendidas por apenas uma pessoa! Na verdade, mesmo sendo a IHC reconhecida como uma disciplina interdisciplinar, na prática as pessoas tendem a se basear em uma das áreas listadas anteriormente. Contudo, não é possível projetar sistemas interativos eficientes com base nos conhecimentos de somente uma dessas disciplinas. É preciso recorrer a todas elas. Um monitor lindamente projetado, por exemplo, pode tornar-se inútil se desconsiderar as restrições de comunicação ou as limitações físicas dos usuários.

2 Um pouco mais sobre ergonomia

Muitas pessoas já ouviram o termo 'ergonomia' e acreditam que ele se refere ao modo correto de sentar-se ou ao projeto de controles e instrumentos de automóveis. É claro que esse pensamento está correto, mas a área da ergonomia envolve muito mais!

Ergonomia refere-se à aplicação de informações científicas relacionadas aos seres humanos e ao projeto de objetos, sistemas e ambientes a serem utilizados pelos mesmos. Quando bem executados, os projetos relacionados a trabalho, esportes, lazer, saúde e segurança costumam envolver princípios ergonômicos.

Por que esse gravador é tão difícil de ser operado? Por que alguns bancos de carros nos deixam com dor nas costas depois de viagens longas? Por que alguns computadores nos causam cansaço nas vistas e fadiga muscular? Essas e outras inconveniências não são inevitáveis – a ergonomia é uma abordagem na qual as necessidades e capacidades humanas são o foco do design de sistemas tecnológicos. O objetivo é garantir que os humanos trabalhem em total harmonia com a tecnologia, alinhando equipamentos e tarefas às características humanas.

A ergonomia pode ser aplicada a diferentes aspectos das situações domésticas cotidianas, mas suas implicações são ainda mais significativas, em termos de eficiência, produtividade, segurança e saúde nos ambientes de trabalho. Entre suas aplicações, estão:

Projeto de equipamentos e sistemas, incluindo computadores, de modo que sejam mais fáceis de usar e estejam menos propensos a erros de operação;

Planejamento de tarefas, para que sejam eficientes e considerem as necessidades humanas, tais como as paradas para descanso;

Planejamento da distribuição física de equipamentos e tarefas, a fim de aprimorar a postura no trabalho e diminuir a carga sobre o corpo, reduzindo, assim, as ocorrências de lesões por esforços repetitivos (LER);

Projeto da informação, para que a interpretação e o uso de telas, manuais, símbolos e cartazes sejam mais fáceis e estejam menos propensos a erros;

Planejamento de treinamentos, de modo que abordem todos os aspectos significativos da tarefa em questão e considerem, ainda, os requisitos humanos de aprendizagem;

Projeto de equipamentos militares e espaciais – caso extremo de demanda sobre os seres humanos;

Projeto de ambientes de trabalho, inclusive dos sistemas de aquecimento, refrigeração e iluminação, de modo que se adaptem a seus usuários e às tarefas a serem executadas. Quando necessário, a ergonomia também pode ser aplicada ao projeto de equipamentos pessoais de proteção para o trabalho e para ambientes hostis.

A natureza multidisciplinar da ergonomia (algumas vezes denominada 'fatores humanos') é clara. O ergonomista, que é o responsável por aplicar os conceitos de ergonomia e melhorar o ambiente de trabalho humano, trabalha em equipes que podem incluir uma variedade de profissionais: engenheiros de projeto, engenheiros de produção, engenheiros industriais, especialistas em computação, médicos e profissionais de recursos humanos. O objetivo geral é garantir que o conhecimento a respeito das características humanas seja considerado na solução de problemas práticos vivenciados pelas pessoas nos ambientes de trabalho e lazer. Sabemos que, em muitos casos, os humanos podem se adaptar a condições inadequadas, mas essa adaptação costuma causar ineficiência, erros, estresse e prejuízos físicos e/ou mentais.

3 Os componentes da ergonomia

A ergonomia lida com a interação entre as situações de trabalho e as tecnológicas com os seres humanos. As ciências humanas básicas envolvidas são a anatomia, a fisiologia e a psicologia. Os ergonomistas recorrem a essas ciências com dois objetivos principais: fazer uso mais produtivo das capacidades humanas e manter a saúde e o bem-estar das pessoas. Em suma, a tarefa deve se adequar à pessoa em todos os aspectos, e a situação de trabalho não deve comprometer as capacidades e as limitações humanas.



A contribuição da anatomia está na melhoria da adequação física das pessoas com as coisas com as quais interagem, que podem variar de ferramentas de mão a cabines de pilotagem. Se pensarmos na variedade de tamanhos de corpos humanos existentes na população, vemos que a adequação física pode ser um grande problema, que, para ser solucionado, conta com a ajuda de ciências, como a antropometria e a biomecânica. A

antropometria é a ciência responsável por fornecer dados sobre as dimensões do corpo humano em diferentes posturas. A biomecânica, por sua vez, avalia o funcionamento de músculos e membros, de forma que garanta que as diversas posturas de trabalho sejam benéficas e que a força excessiva seja evitada.

O conhecimento sobre fisiologia apoia duas áreas técnicas principais. A fisiologia do trabalho trata dos requisitos de energia do corpo humano e define padrões físicos aceitáveis para as taxas de trabalho e carga. A fisiologia ambiental analisa o impacto das condições físicas de trabalho - temperatura, ruídos, vibração, iluminação - e define os requisitos ótimos para as mesmas.

A psicologia preocupa-se com o processamento humano de informações e com a capacidade para a tomada de decisões. Em termos mais simples, a psicologia é responsável pela adequação cognitiva entre as pessoas e as coisas utilizadas por elas. Entre as áreas mais relevantes estão: processos sensoriais, percepção, memórias de longo e de curto prazo, tomada de decisão e ações. Há também uma forte influência da psicologia organizacional.

A importância das dimensões psicológicas da ergonomia não deve ser subestimada no mundo altamente tecnológico no qual vivemos (lembre-se do exemplo do gravador no início da aula...). O ergonomista é responsável por fazer recomendações durante projetos de interfaces, utilizadas na interação humano-computador (IHC), de painéis de informação para processos industriais, de planejamento de materiais para treinamentos e de tarefas humanas. O conceito de "sobrecarga de informações" é familiar em muitas profissões. Paradoxalmente, a expansão da automação e o desligamento do envolvimento humano em operações rotineiras costumam a aumentar as demandas mentais em termos de monitoramento, supervisão e manutenção.

4 Diferentes abordagens ergonômicas

Os ergonomistas projetam e avaliam tarefas, produtos e ambientes, de maneira que possam torná-los compatíveis com as capacidades e limitações humanas. Existem três tipos distintos de ergonomia:

- **A**

Ergonomia física: observa as respostas do corpo humano às cargas de trabalho físicas e psicológicas. As lesões causadas por esforços repetitivos, vibração, força e postura inadequados são detectadas nesta categoria.

- **B**

Ergonomia cognitiva: lida com os processos mentais e as capacidades humanas na execução de um trabalho. O estresse mental causado por carga de trabalho, tomada de decisões, erro humano e treinamento são avaliados aqui.

- **C**

Ergonomia organizacional: avalia estruturas, políticas e processos organizacionais no ambiente de trabalho, tais como trocas de turno, cronogramas, satisfação com o trabalho, motivação, supervisão, trabalho em equipe, telecommutação e ética.

- **D**

Por trás de todo o trabalho ergonômico está a análise das atividades humanas. O ergonômista deve compreender todas as demandas existentes de um profissional, bem como os possíveis efeitos de alterações sobre essas demandas. O conjunto de técnicas empregadas nessa situação intitula-se "análise da tarefa e da atividade".

O segundo ingrediente principal na ergonomia é a compreensão de quem é o usuário. A "ergonomia do cliente", por exemplo, engloba aplicações domésticas e de lazer. Nas situações fora do contexto de trabalho, a necessidade de adequação às variações humanas é enorme, visto que as pessoas envolvidas possuem uma enorme variedade de capacidades e limitações distintas (e isso inclui os idosos e os deficientes), e dificilmente recebem alguma instrução ou treinamento para realizarem as tarefas com as quais se deparam.

- **E**

Pense na situação de uso de um caixa eletrônico de um banco, por exemplo, e provavelmente se lembrará de uma situação durante a qual teve de esperar um bocado de tempo na fila, enquanto um idoso pagava uma conta... O comprometimento com o projeto centrado no usuário é uma influência humanizadora essencial no desenvolvimento contemporâneo de interfaces que serão utilizadas em contextos tecnológicos, que variam do ambiente doméstico a todos os outros setores.



Fonte: (Disponível em: http://pqtaoserio.blogspot.com/2008_08_01_archive.html. Acesso em: 2 ago. 2011)

5 Um pouco mais sobre a ergonomia cognitiva

O termo 'ergonomia cognitiva' é sinônimo de 'engenharia cognitiva'. Ele está relacionado ao projeto, à estrutura e à operação da interface entre o usuário final e os estados e processos de um sistema. Essa abordagem assume que a maneira como as pessoas veem, escutam, prestam atenção, pensam, lembram (e esquecem) de coisas e tomam decisões possui implicações diretas no projeto de artefatos e ambientes que utilizam. Se as características do ambiente físico e dos sistemas que as rodeiam refletirem e derem suporte a suas tendências cognitivas, então é possível que o usuário cometa menos erros durante o uso desses sistemas.



Para ilustrar, pense que, nos exemplos a seguir, seria relevante observar alguns aspectos específicos:

- Controle remoto de uma TV ou de um DVD: localização de botões, orientação, tamanho, forma, textura e cor;
- Menu de um software de computador: quantidade, cor, distribuição, modo de acesso e organização hierárquica das telas e um sistema de ajuda online;
- Projeto e distribuição de botões e controles no painel de um rádio para carros;
- Etiquetas de alerta em produtos: cor, configuração, tamanho, localização.



Considere o projeto de um relógio despertador. Como as pessoas naturalmente pensam em horas e minutos em uma relação hierárquica, quando configuram um alarme, elas esperam definir a hora antes dos minutos.

A ergonomia cognitiva também pode incluir:

- A configuração de equipamentos e mobiliários em uma sala de operações de um hospital, de modo a maximizar o desempenho da equipe e a minimizar os erros de percepção, atenção e julgamento;
- A criação de um ambiente organizacional de forma a minimizar distrações e maximizar a produtividade e o desempenho;
- A organização de uma sala de aula com vistas a otimizar a troca de informações, a criação e a aquisição de conhecimento.

A ergonomia cognitiva aplica os fundamentos de áreas como ciências cognitivas e psicologia cognitiva para projetar produtos, sistemas, artefatos e ambientes utilizados por pessoas. Pode-se esperar o uso mais eficiente desses sistemas quando o projeto desses itens reflete as tendências das estruturas de conhecimento e do comportamento natural de seus usuários.

Nos estudos da interação humano-computador, a ergonomia cognitiva é especialmente importante, porque está voltada para o projeto de sistemas automatizados complexos e de alta tecnologia. Embora uma interface de usuário ruim em um telefone celular possa não causar acidente, ela com certeza será responsável por uma enorme frustração no consumidor e pode acabar acarretando um fracasso no mercado. Um projeto de interface ou um equipamento industrial deficiente pode resultar na diminuição da qualidade e da produtividade, ou mesmo representar um risco à vida humana.

O que vem na próxima aula

- Usabilidade e engenharia de usabilidade;
- Problemas de usabilidade;
- Diferentes tipos de interface;
- Paradigmas da IHC.

CONCLUSÃO

Nesta aula, você:

- Compreendeu a evolução da disciplina interação humano-computador (IHC);
- Identificou as disciplinas relacionadas à área de IHC;
- Conheceu a área de ergonomia e suas diferentes aplicações;
- Relacionou os estudos da ergonomia ao projeto de interfaces.