

3

Interação Humano-Computador (IHC) e Usabilidade

A Usabilidade é considerada tanto como um campo de estudo como também um atributo usado para definir a facilidade de uso de um Sistema de Interação Humano-Computador. Neste capítulo veremos cada um desses itens.

3.1

IHC - Interação Humano-Computador

O interesse em Interação Humano-Computador tem crescido na mesma proporção que amplia o número de pessoas que utilizam computadores para realizar as mais diversas tarefas. Segundo HELANDER et al (1997), "IHC tem sido, por alguns anos, a maior área de pesquisa em ciência da computação, ergonomia, psicologia da engenharia, e outras disciplinas relacionadas."(...) Os autores acreditam que pesquisas neste campo possuem efeitos significativos no design, por revelar aspectos de tarefas e atividades humanas em termos de argumentação e descoberta de caminhos efetivos que o provem e justifiquem. O desenvolvimento de aplicações em computador não pode ocorrer simplesmente por intuição ou tentativa e erro.

Os autores prevêm que "a facilidade e a qualidade de uso individual à rede, frente à quantidade crescente de acessos, talvez seja o grande desafio da pesquisa de Interação Humano-Computador no futuro próximo. Esse estudo passará a ser fundamental e surgirá inicialmente como grande diferencial em sites de diversos tipos e finalidades. Análises de modelos mentais de usuários, através de pesquisas com grupos afins com aplicações de testes de usabilidade, tornam-se ferramentas indispensáveis no desenvolvimento de produtos".

Para PADOVANI (2002), "Interação Humano-Computador é um campo de estudo interdisciplinar que tem como objetivo geral entender como e porque as

peessoas utilizam (ou não utilizam) a tecnologia da informação”. A autora nos lembra que o termo surgiu na década de 80 para descrever um novo campo de estudo “cuja principal preocupação era como o uso de computadores poderia enriquecer a vida pessoal e profissional de seus usuários”.

A autora destaca duas definições para IHC:

- Conjunto de processos, diálogos e ações através dos quais um usuário humano interage com um determinado sistema computadorizado;
- Uma disciplina que se dedica ao design, avaliação e implementação de sistemas computadorizados interativos para o uso humano, e ao estudo dos principais fenômenos que circundam essa interação.

WINOGRAD (2003) aponta para uma abordagem mais humana do assunto, mostrando que “a grande maioria da interação humano-computador é um passo em algum processo de interação humano-humano”. E acrescenta ainda que “de ferramentas de busca web a processamento de palavras até a computação ubíqua, as possibilidades e mudanças tecnológicas derivam de caminhos onde o computador possa exercer uma função de enriquecer as formas de comunicação humana”. O autor sugere, desta forma, algumas implicações para pesquisas futuras, numa perspectiva de Interação Humano-Computador-Humano.

Hoje o termo aponta outros focos de interesse, “preocupando-se com todos os aspectos relacionados com a interação entre seres humanos e computadores”, incluindo a configuração física dos equipamentos (não apenas computadores propriamente ditos) e o próprio ambiente informatizado. É importante lembrar que sistemas computadorizados são quaisquer sistemas tecnológicos com algum tipo de processamento de informação e interação, como interfaces PDA (*personal digital assistance*), caixas eletrônicos, máquinas ou robôs que contenham algum tipo de interface de controle.

3.1.1

O Modelo de Interação Humano-Computador

A Figura 01 apresenta o modelo de MAYHEW (1992) de um sistema interativo baseado em computadores, composto pelo homem, pelo computador e pelos limites do sistema. A interseção dos dois círculos representa a interface humano-computador: “os meios pelos quais cada um

desses dois subsistemas se comunica com o outro". (Outros subsistemas também estão presentes e interferem neste processo, como o ambiente físico, o ambiente organizacional e o ambiente social).

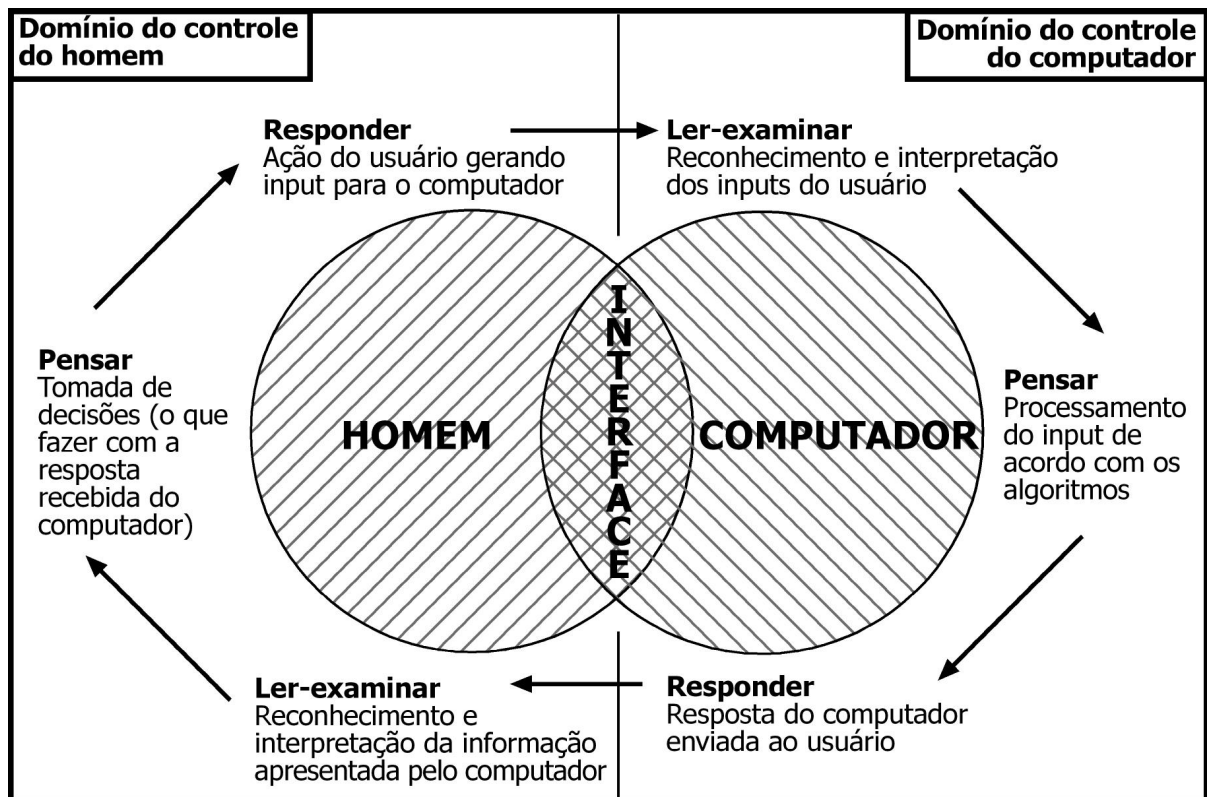


Figura 01: O modelo de três fases da Interação Humano-Computador (MAYHEW, 1992)

Segundo MAYHEW (1992) e PADOVANI (1998), a Interação Humano-Computador se dá por um revezamento do domínio do controle da situação, hora pelo usuário, hora pelo computador, em três fases: Ler-Examinar, Pensar e Responder. Nesse sistema, tanto um quanto outro possuem forças e fraquezas. A idéia é que os computadores possam ser desenvolvidos para suportar as fraquezas das pessoas. A preocupação com esse processo deve ser fundamental, principalmente no que tange às responsabilidades de cada uma das partes, de forma que essa Interação seja o mais simples possível para o homem.

Segundo MAYHEW (1992), uma das principais causas de problemas na interação humano-computador é o fato dos desenvolvedores considerarem o produto desenvolvido como uma unidade independente, quando na verdade faz parte de um sistema maior, com vários usuários e subsistemas. "A total efetividade e eficiência de um sistema completo não será otimizado a menos

que as forças e fraquezas relativas de cada subsistema tenham sido levadas em conta.”

Para a autora, qualquer plano para um novo sistema que envolva a Interação Humano-Computador, deve começar com uma definição do próprio sistema interativo do qual ele faz parte como um todo. “Decisões com respeito à funcionalidade devem ser baseadas numa clara e completa idéia dos objetivos da organização, do usuário e do trabalho e tarefas dele. Similarmente, qualquer decisão que diga respeito ao design da interface que especifica a funcionalidade deve ser baseada no conhecimento do usuário. Isso inclui um entendimento das forças e fraquezas gerais do sistema humano de processamento da informação, assim como um perfil geral do nível médio de habilidade, conhecimento específico e nível de educação do grupo usuário intencionado.”

Além de apontar para os conhecimentos ergonômicos da psicologia cognitiva (Capítulo 4), a autora aborda o ramo da Ergonomia que estuda a facilidade de uso de um produto ou sistema: a Usabilidade.

3.2

Usabilidade

No início do uso de computadores, o termo utilizado para avaliação de um sistema era “amigável” (*user friendly*). NIELSEN (1993) considera esse termo inadequado por dois motivos: “primeiro, porque os usuários não precisam de máquinas que sejam amigáveis com eles, eles apenas necessitam de máquinas que não atrapalhem a realização de uma tarefa; e segundo, essa classificação simplista implica que as necessidades do usuário podem ser descritas ao longo de uma única dimensão por sistemas que são mais ou menos amigáveis. Na verdade, usuários diferentes possuem necessidades diferentes e um sistema que seja amigável com um pode ser muito tedioso para outro”.

Como pode ser visto na Figura 02, o autor destaca a Usabilidade e a Utilidade como atributos de qualidade, igualmente importantes dentro do atributo maior de Proveito (*Usefulness*) do sistema. A Utilidade então responderia a questão que se refere à funcionalidade: o sistema faz o que o usuário necessita? NIELSEN (1993 e 2003) resume o gráfico afirmando que

pouco importa se um sistema é fácil de usar, se ele não é o que o usuário quer. Por outro lado, de nada adianta se é o que o usuário quer, mas a interface é extremamente complicada.

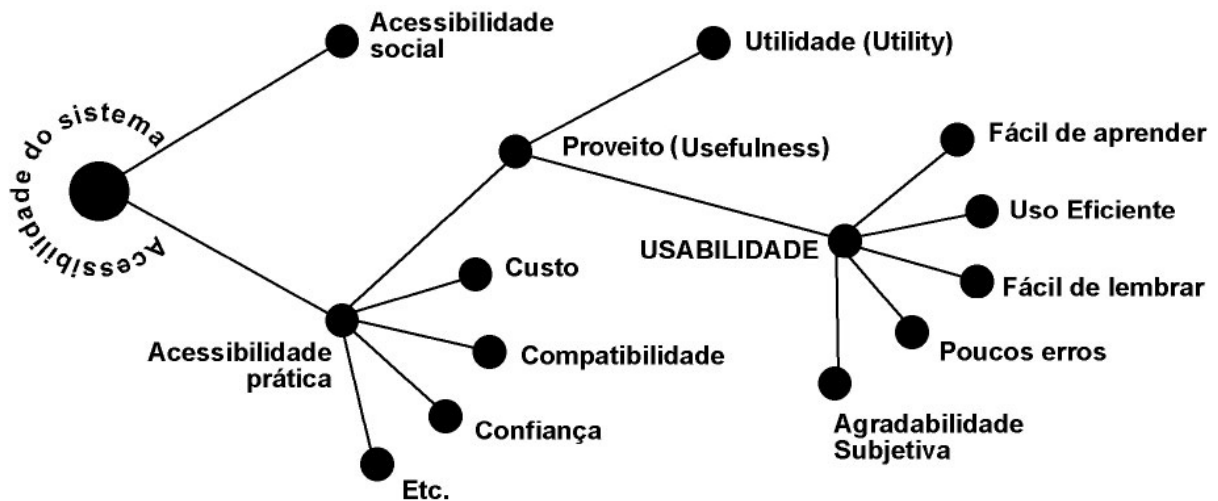


Figura 02: Modelo de atributos de acessibilidade do sistema de NIELSEN (1993)

NIELSEN (1993) afirma que, “com o objetivo de definir o conceito abstrato de “usabilidade” em termos de seus componentes mais precisos e mensuráveis, nós podemos chegar a uma disciplina de engenharia, onde a usabilidade não é simplesmente discutida, mas é sistematicamente aproximada, aperfeiçoada e avaliada (possivelmente mensurada)”.

A usabilidade é normalmente medida através de um número de testes com usuários (os selecionados devem ser os mais representativos dos usuários pretendidos possíveis) que usem o sistema para desempenhar uma seleção de tarefas pré-determinada. Pode também ser mensurada através da execução de qualquer tarefa no ambiente da performance. Em ambos os casos, um ponto importante é saber que a usabilidade pode obter medidas relativas para certos usuários e certas tarefas.

Segundo NIELSEN (1993) e SHNEIDERMAN (1998), para se chegar ao fácil uso de um sistema de Interação Humano-Computador, é importante considerar as diferenças individuais e as categorias de usuário. Na opinião de NIELSEN é importante considerar cada usuário não apenas na situação bipolar comumente empregada: experiente x iniciante, mas em algum ponto em três dimensões ao longo do qual a experiência dos usuários difere: com o sistema, com os computadores em geral e com o domínio da tarefa (Capítulo 3).

Para MORAES e MONT'ALVÃO, a "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."(...) (MORAES e MONT'ALVÃO, 2000). "Como conceito, a usabilidade trata da 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."

As autoras ressaltam que, "na acepção da Ergonomia, usuário compreende o trabalhador, o operador, a pessoa que faz a manutenção, o instrutor, o consumidor, seja no trabalho, no lazer ou no ócio". E alertam que "tradicionalmente a preocupação com a usabilidade só ocorre no final do ciclo de design, durante a avaliação do produto já finalizado, resultando dessa forma em poucas modificações consideradas e realizadas, em virtude do alto custo em alterar partes substantivas do produto". Nesse aspecto, o problema da usabilidade implica no aprendizado de novos métodos e técnicas e na ênfase da comunicação humana com os sistemas tecnológicos, a partir da análise das atividades das tarefas envolvidas nas interações com produtos, informações e programas informatizados.

Conforme temos observado quanto ao súbito interesse sobre este assunto, MORAES e FRISONI (2001) afirmam que "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."

A norma ISO 9241-11 (JOKELA et al, 2003) possui a seguinte definição de usabilidade:

A medida para a qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação num determinado contexto de uso.

JOKELA et al (2003) comparando a ISO 9241-11 (que define usabilidade) com a ISO 13407 (que fornece guias para o design da usabilidade), apontam as definições dos termos nelas contidos como:

- Efetividade: a precisão e integridade (no sentido de completude) com as quais os usuários alcançam objetivos especificados;
- Eficiência: os recursos gastos em relação à precisão e integridade com os quais os usuários alcançam objetivos;
- Satisfação: livre de desconforto, e atitude positiva do uso do produto;

- Contexto de uso: características dos usuários, das tarefas e do ambiente físico e organizacional
- Objetivo: resultado pretendido
- Tarefa: atividade requerida para se atingir um objetivo

Os autores acrescentam ainda a definição de BEVAN (1997, apud JOKELA et al, 2003):

“Usabilidade é a respeito de apoiar os usuários em alcançar seus objetivos em seu trabalho, e não apenas uma característica da interface do usuário.”

Sendo um atributo de qualidade, usado para estimar o quão fácil de usar é uma interface, NIELSEN (2003) aponta seus 5 componentes:

- Fácil aprendizado – tarefas básicas devem ser realizadas facilmente logo na primeira vez que os usuários se deparam com o design do sistema;
- Eficiência – Uma vez tendo aprendido o design, os usuários devem ser capazes de realizar as tarefas rapidamente;
- Fácil memorização – deve ser fácil de lembrar, de forma que usuários esporádicos ou aqueles que ficaram um período sem usá-lo sejam capazes de retomá-lo sem ter que reaprendê-lo;
- Poucos erros – o usuário deve poder cometer pouquíssimos erros durante o uso do sistema e, caso ocorram, ele deve ser capaz de corrigi-los;
- Satisfação – o sistema deve ser prazeroso de usar de forma que os usuários fiquem subjetivamente satisfeitos.

Numa visão complementar à de NIELSEN (2003), MORAES (2003) destaca Stanton e Baber, que sugerem os seguintes fatores que servem para explicitar o conceito de usabilidade e definir seu escopo:

- a. Fácil aprendizagem: o sistema deve permitir que os usuários alcancem níveis de desempenho aceitáveis dentro de um tempo especificado;
- b. 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;
- c. Atitude: um desempenho aceitável deve ser atingido considerando custos humanos aceitáveis, em termo de fadiga, stress, frustração, desconforto e satisfação;

- d. A utilidade percebida do produto: EASON (1995) observou que “o maior indicador da usabilidade de um produto é se ele é usado”. BOOTH (1992) destaca que pode ser possível projetar-se um produto considerando todos esses critérios, mas que simplesmente não seja usado;
- e. Adequar-se à tarefa: um produto “usável” deve também apresentar uma adequação aceitável entre as funções oferecidas pelo sistema e as necessidades e requisitos dos usuários;
- f. Características da tarefa: a frequência com que uma tarefa pode ser desempenhada e o grau no qual a tarefa pode ser modificada, em termos da variabilidade dos requisitos de informação;
- g. Características dos usuários: conhecimento, habilidade e motivação da população usuária;
- h. Flexibilidade: o produto deve ser capaz de lidar com um limite de variação de tarefas além daquelas inicialmente especificadas.

MORAES (2003) questiona por que separar ergonomia e usabilidade:

“Alguns pesquisadores e profissionais mencionam os métodos de avaliação de usabilidade em produtos inteligentes ou não e em software - web, hipertextos, etc - e não dizem uma única palavra sobre ergonomia. Usabilidade é parte dos objetivos e da metodologia ergonômica de adequação das interfaces tecnológicas às características e capacidades humanas físicas, cognitivas e emocionais.”

Anamaria de Moraes, 2003

PEARROW (2000 apud MORAES, 2003) sumariza a importância da ergonomia (*human factors*) para a interação humano-computador, para o design de interfaces e para a usabilidade da WEB:

- O campo da “Human Factors” (Ergonomia) compreende uma grande parte das bases dos testes de usabilidade;
- Entender como as pessoas pensam e interagem com seu ambiente só pode ajudar os especialistas de usabilidade a interpretar o comportamento dos usuários e entender as limitações e vantagens do ser humano;
- O design bem sucedido de interfaces fundamenta-se no princípio da redução da carga mental e cognitiva do usuário;
- Um outro elemento chave para o bom design é tirar vantagem dos modelos mentais (construtos) relacionados à experiência do usuário.

Para PREECE (2002), a usabilidade está normalmente relacionada a dar garantias de que um produto interativo é fácil de aprender, possui o uso efetivo e agradável do ponto de vista dos usuários. Isso envolve otimizar a interação que as pessoas desempenham com produtos interativos que permitam a elas realizar suas atividades no trabalho, no estudo e na vida diária. Para a autora a usabilidade é quebrada nos seguintes objetivos:

- Efetividade: deve possuir o uso efetivo
- Eficiência: deve ser eficiente
- Segurança: deve ser seguro de usar
- Utilidade: deve possuir boa utilidade
- Fácil Aprendizagem: deve ser fácil de aprender
- Fácil Lembrança: deve ser fácil lembrar como usar

3.3

Conclusão Parcial

Para um bom sistema de Interação Humano-Computador é fundamental que bons níveis de usabilidade sejam atingidos, considerando primeiramente a utilidade do produto. Para tal, a participação do usuário no desenvolvimento deste produto torna-se essencial, no sentido de se buscar o que ele deseja, avaliar e mensurar os componentes e fatores que facilitarão a sua interação com o sistema.

Referências Bibliográficas do Capítulo

BOOTH, Paul. **An Introduction to Human-Computer Interaction**. 3a Ed. LEA Ltd. 1992, 268p.

EASON, Keneth D. **User-centred design**: for users or by users. In: *Ergonomics: lea '94 Special Issue*. London, Taylor & Francis, 1995.

HELANDER, Martin G.; LANDAUER, Thomas K.; PRABHU, Prasad V. **Handbook of Human-Computer Interaction**. 2nd edition. Elsevier, North-Holland. 1997, 1.582p.

JOKELA, Timo; IIVARI, Netta; MATERO, Juha and KARUKKA, Minna. **The Standard of User-Centered Design and the Standard Definition of Usability: Analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11**. In: *Proceedings of CLIHC 2003*, PUC-Rio, Rio de Janeiro, Brasil, 2003, 53—60.

MAYHEW, Deborah J. **Principles and Guidelines in Software User Interface Design**. Englewood Cliffs (New Jersey), PTR Prentice Hall. 1992. 619p.

MORAES, Anamaria de e MONT'ALVÃO, Claudia. **Ergonomia: conceitos e aplicações**. 2a Ed. Rio de Janeiro (Rio de Janeiro), 2AB – Série Oficina, 2000. 132p.

MORAES, Anamaria de. **Ergonomia: Usabilidade de Interfaces, Interação Humano-Computador, Arquitetura da Informação**. In: *Anais 2º USIHC 2003*, junho de 2003.

MORAES, Anamaria e FRISONI, Bianka Cappucci. **Ergodesign: produtos e processos**. Rio de Janeiro, 2AB, 2001. 206p.

NIELSEN, Jakob. **Usability Engineering**. San Francisco (California), Morgan Kaufmann, 1993. 362p.

_____. NIELSEN, Jakob. **Usability 101**. August 2003. Useit.com. Disponível em: <http://www.useit.com/alertbox/20030414.html>. Acesso em 25 ago. 2003.

PADOVANI, Stephania. **Avaliação Ergonômica de Sistemas de Navegação em Hipertextos Fechados**. In: MORAES, Anamaria de. *Design e Avaliação de Interface*. Rio de Janeiro, iUsEr, 2002. 27-58.

PADOVANI, Stephania. **Avaliação ergonômica de sistemas de navegação em hipertextos fechados**. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, 1998.

SHNEIDERMAN, Ben. **Designing the User Interface**. 3a Ed. Reading (Massachusetts), Addison-Wesley, 1998. 639 p.

WINOGRAD, Terry. **Computers Connecting People**. In: *Proceedings of CLIHC 2003*, PUC-Rio, Rio de Janeiro, Brasil, p. 3.