

# O símbolo e a interactividade no uso de computadores

David Ribeiro Lamas, Feliz Ribeiro Gouveia, Luís Borges Gouveia

{dlamas, fribeiro, lmbg}@ufp.pt

Centro de Recursos Multimediáticos  
Universidade Fernando Pessoa  
Praça 9 de Abril, 349  
4200 Porto  
Portugal

## Resumo

Com o advento das tecnologias de informação e comunicação, de que é exemplo a Internet, novas formas de tratar a informação, de a distribuir e de a comunicar, prenunciam o dealbar de novos artefactos.

Estes artefactos, que suportam a informação digital, estendem os clássicos amplificadores do intelecto humano que são o livro e o cinema. O artigo discute o impacto que as tecnologias de informação e comunicação podem ter nestes artefactos e apresenta um conjunto de funcionalidades disponíveis, baseadas no recurso à interacção e à manipulação simbólica de informação.

## 1. Introdução

Um grande esforço tem sido realizado para representar o mundo real em formato digital. Muito menos esforço tem, no entanto, sido efectuado para traduzir a informação digital de novo para o mundo real e para o utilizador (Smith, 94). Com a proliferação dos computadores pessoais e das ferramentas de produtividade pessoal (de que os processadores de texto e as folhas de cálculo constituem um exemplo), o número de utilizadores sem conhecimentos especiais de informática tem vindo a aumentar. É pois com o advento dos computadores pessoais que a informática iniciou um processo de aproximação às pessoas em geral, e se tornou clara a necessidade de facilitar a sua utilização.

Um verdadeiro esforço tem sido realizado, desde o início dos anos 90, para tornar os computadores de mais fácil utilização. O conceito de curva de aprendizagem, em que um dado utilizador tem inicialmente de vencer um período de adaptação à máquina e

ao programa, para a seguir tirar um maior partido dela, tem consequências reais do ponto de vista do impacto económico. Assim, a tempos de aprendizagem menores estão associados menor resistência à adopção da tecnologia, menores custos de adaptação e logo maior facilidade de introdução dos artefactos que farão do profissional não especialista em computadores um profissional mais produtivo. Este fenómeno, de raiz puramente económica, é um dos motores para o esforço na area do estudo da interacção Homem-máquina. Não é no entanto o único.

A proliferação dos computadores veio aumentar tanto os dados disponíveis como os elementos necessários para processar informação. A informação resultante apoia a decisão e suporta a acção. Desta forma, quantos mais dados existem maior é a necessidade de processar esses dados de forma automática, quer tendo em conta a sua quantidade, como a sua complexidade e a cada vez maior integração com os dados já existentes em formato digital.

Curioso é o facto de, na sociedade da informação, serem os dados a prevalecer, e não a informação. Perante este cenário, os sistemas existentes não são os mais capazes para lidar com o excesso de informação. Maior oferta de dados não significa mais informação e muito menos significa melhor informação! Desta forma, a ajuda dos computadores para filtrar, orientar, visualizar, e detectar padrões na informação torna-se uma das áreas em foco da investigação actual. A interacção entre o utilizador e a máquina torna-se fundamental.

## **2. Interacção Homem Máquina**

Para entender a comunicação entre pessoas e computadores é necessário conhecer a natureza das pessoas, os computadores e as operações que as pessoas realizam com computadores. O modelo geral de interacção Homem-máquina dá ênfase ao fluxo de informação e ao controlo da interface. As operações mais importantes são naturalmente a criação, o acesso, e a manipulação de informação.

## **3. Ser humano, computador e ambiente**

O modelo de Interação Homem-máquina pode ser analisado em quatro componentes principais: Homem, Computador, Ambiente de Tarefa, e Ambiente de Máquina. São assumidos dois fluxos básicos de informação e controle. O primeiro fluxo tem origem no ambiente de tarefa. O utilizador é convidado a executar uma tarefa. A tarefa

estabelece o contexto e determina vários factores de contexto tais como o custo de erros, o tempo de resposta, e os critérios para conclusão, com êxito, da tarefa.

O utilizador processa cognitivamente a informação sobre a tarefa. O resultado é uma intenção que conduz a alguma acção no interface de computador (por exemplo, digitar um comando). As entradas do utilizador determinam parte do comportamento do computador, e a potencial criação de um produto. O segundo fluxo é originado no ambiente de máquina. O computador recebe dados do seu ambiente que são transformados de forma apropriada de modo a serem apresentados. O utilizador codifica a informação exibida, interpreta-a, e responde a esta, também em função do ambiente de tarefa (figura 1) (Rada, 1995).

Tarefas e ambientes implicam exigências diferentes e impõem restrições diferentes na especificação de interfaces do utilizador. As tarefas podem ser entendidas em termos do número de passos que requerem. Tarefas simples exigem poucos passos, com pequeno controle do utilizador. Tarefas complexas não só requerem mais passos, como também envolvem muitas escolhas do utilizador.

Algumas tarefas são estruturadas, como preencher um formulário, ou seguem um procedimento pré-definido. Outras tarefas são não-estruturadas, como a navegação num hipertexto. Existem ainda outras dimensões que também podem caracterizar ambientes, tais como ambientes ricos ou pobres em informação. O projecto e modelização de interfaces de utilizador deve ter em consideração estes factores.

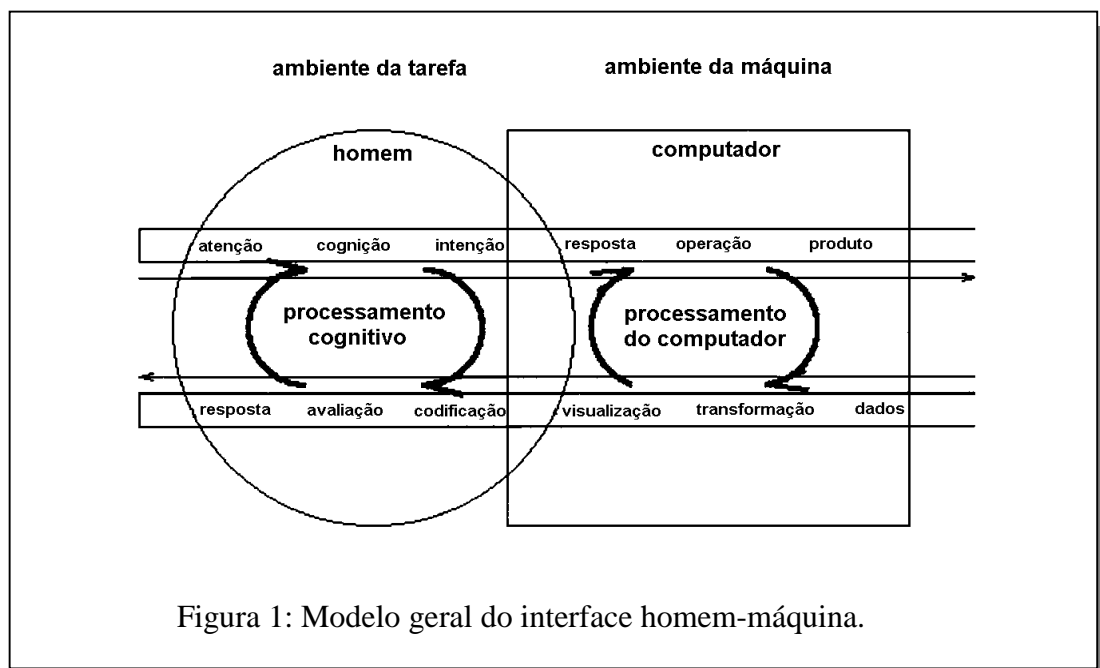


Figura 1: Modelo geral do interface homem-máquina.

Na figura 1, o ser humano é representado por um círculo e o computador por um rectângulo. Tanto o círculo como o rectângulo incluem processos desempenhados pelo homem e pelo computador. A área de sobreposição inclui processos relacionados com o interface. As setas na figura representam o sentido do fluxo de informação.

A complexidade do interface de utilizador é função da riqueza de informação que é trocada entre o computador e o utilizador. O conceito de *facilidade de uso*<sup>1</sup> refere-se à facilidade de uso de um interface; quanto mais elevada for essa facilidade de uso, tanto melhor, permitindo assim diminuir os tempos de aprendizagem associados a esse interface. A utilização de metáforas para a concepção de interfaces é baseada no presuposto que a familiaridade do utilizador com determinado ambiente vai facilitar a sua interacção com a máquina — o exemplo de maior sucesso é a metáfora da “secretária”, proposta pela Xerox, refinada pela Apple, e adoptada pela Microsoft na sua interface Windows. A utilização de símbolos iconográficos (cesto dos papeis, prateleiras, pastas, e documentos) destina-se a aliviar a memorização de novos símbolos, e de permitir uma interacção quase intuitiva, o que, até certo ponto, foi conseguido. A atribuição de significados correntemente aceites aos símbolos (um cesto dos papeis serve para colocar papeis que não são mais necessários), permite que a interface se comporte, na prática, com uma semântica uniforme, e compreensível.

O operador humano pode também ser melhor caracterizado. Estes variam na quantidade de conhecimento e no tipo de conhecimento que adquirem sobre o sistema. O conhecimento ideal contém informação sobre a tarefa e sobre como o computador opera. O conhecimento não ideal contém informação falsa que produz erros ou acções redundantes.

O operador varia na habilidade que possui para resolver problemas, tomar decisões e executar tarefas mentais. As tarefas requerem que o operador possua diferentes habilidades em grau variado. A análise de componentes cognitivos envolvidos no desempenho de uma tarefa é útil tanto ao projecto de sistema como à selecção do operador e ao seu treino.

---

<sup>1</sup> Traduzido de *Usability*.

Uma das formas de análise do utilizador é realizada com recurso ao modelo do Processador Humano que descreve e prevê a interação homem-máquina em vez de tentar descrever o que acontece nas mentes dos utilizadores. O modelo do Processador Humano é constituído por três componentes:

- o sistema perceptual, que é composto pelos sentidos e memórias para registo de sensações do mundo físico em representações internas;
- o sistema cognitivo que é composto por memória de trabalho e memória a longo prazo e por um processador cognitivo. O sistema cognitivo transporta informação das memórias para a memória de trabalho e recordações já registadas na memória de longo termo para a geração de respostas;
- o motor de processamento, que consiste num processador que gera as respostas.

#### **4. Facilidade de uso**

A interface é um dos factores críticos para o sucesso de um sistema. A interface deve ser fácil de usar, mas não existem métodos universalmente aceites para realizar tal propósito. Não é possível garantir, com segurança, que um determinado estilo de interface é melhor para uma certa classe de utilizadores e tarefas. Foram efectuados inúmeros estudos sobre a resposta dos utilizadores na interacção com os computadores. Um desses estudos mostrou a forte importância do tipo de utilizador. Comparando os resultados de muitos estudos, a variável mais significativa é a idade do utilizador. Quando os utilizadores são jovens, estes acham os media interactivos atraentes. No caso de utilizadores de média-idade, os resultados indicam que estes não se inclinam para o seu uso.

O outro factor mais significativo é a motivação do utilizador. Quando os utilizadores se encontravam altamente motivados para executar uma certa tarefa, então estes contribuíam muito mais para o exercício, em comparação com os de menor motivação. Embora este factor pareça intuitivo, ainda não foi prestada uma atenção clara e, conseqüentemente, efectuado o seu tratamento.

## 5. Problemas e desafios correntes

Após a introdução, necessariamente breve, do tema interacção Homem-máquina, são descritas as funcionalidades que um sistema deste tipo deve possuir. Para simplificar a discussão, é tomado o ponto de vista do utilizador e listadas as actividades que este realiza, utilizando verbos que definem acções.

No decorrer da sua actividade normal, o utilizador, quer na qualidade de profissional quer nos seus tempos de lazer, possui necessidades de informação para realizar uma dada acção ou simplesmente para decidir em função de duas ou mais alternativas. Para preencher as suas necessidades de informação, o utilizador tem de conseguir definir o problema, verificar se o entende e ser capaz de enunciar quais os dados que precisa para o seu total entendimento. Face a esses dados necessários, deve procurar a sua satisfação através dos meios que lhe estão disponíveis.

Para conseguir realizar as suas necessidades de informação, o utilizador tem de ser capaz de indexar, procurar, visitar, chamar (lembrar), associar, catalogar, entender, fazer entender, visualizar, e agregar os diferentes dados.

Os sistemas actuais de interacção apresentam múltiplas dificuldades no auxílio ao utilizador, entre as quais se contam utilização não intuitiva, perda de contexto, incapacidade de lidar com escala, falta de flexibilidade nas estruturas de informação e deficiente suporte à complexidade dos dados.

## 6. Actividade do CEREM na área

Entre os diversos interesses perseguidos pelo CEREM (Centro de Estudos e REcursos Multimediáticos) contam-se as preocupações com o interface homem-máquina e as sistemas de apoio à criação e acesso de informação com recurso a sistemas de computador. Entre os esforços realizados encontram-se os sistemas de *Guias de Visita* (Lamas, 1999) e *Colecções de Informação* (Gouveia, 1999).

Os guias de visita proporcionam ao utilizador da World Wide Web informação de contexto sobre uma dada área de especialização para facilitar a procura de informação pelo utilizador. O sistema prevê a introdução anterior de informação por especialistas que servirá de apoio ao utilizador noviço durante a actividade de navegação.

Uma outra aproximação é seguida por Gouveia (1999), em que as Colecções de Informação fornecem um contexto bem delimitado e permitem o estabelecimento de

uma estrutura abstracta de informação. Essa estrutura é construída de forma conjunta e posteriormente utilizada para retirar informação que permita realizar actividades de pesquisa e navegação. O sistema é baseado na utilização de facilidades de visualização de informação (utilizando de gráficos tridimensionais) e na manipulação directa desses mesmos gráficos.

## 7. Conclusão

As preocupações com o lado do utilizador são cada vez maiores no desenvolvimento de interfaces com o utilizador. A crescente necessidade de lidar com estruturas de dados mais complexas, maior integração entre diferentes fontes de informação em formato digital e tempos de decisão cada vez mais exigentes leva ao desenvolvimento de novas facilidades e funcionalidades.

A computação gráfica, os novos interfaces com computador, quer sejam os ambientes virtuais, quer os novos dispositivos de interacção como os sistemas de *force-feedback* introduzem potencialidades crescentes que não se vão apenas sentir nas tecnologias de informação, nomeadamente nos computadores e suas aplicações. A sua área de influência é bastante maior, pois para além de os computadores estarem hoje em dia quase sempre presentes em qualquer actividade humana, os seus conceptores “descobriram” a presença dos humanos do outro lado do interface.

## 8. Referências

Smith, Gillian. (1994). “The Art of Interaction” in MacDonald, L. and Vince, J. (eds). *Interacting with Virtual Environments*. John Wiley & Sons, Ltd.

Rada, Roy. (1995). *Interactive Media*. Wiley.

SUN (1995). *Starfire. A vision of future computing*. Video.

Landauer, Thomas (1997). *The trouble with computers*. MIT Press.

CHI'97 (1997). *Conference on Human Factors in Computing Systems Video Program, USA*.

ECSCW'97 (1997). *Conference on Computer Supported Cooperative Work Video Program, UK*.

Lamas, David. (1998). *Computer Aided Information Navigation*, Tese de Doutoramento, University of Portsmouth, UK.

CHI'98 (1998). Conference on Human Factors in Computing Systems Video Program, USA.

Shneiderman, Ben (1998). *Designing the user interface*, Addison Wesley.

Gouveia, Luís. (1999). *Shared Visualisation and Virtual Environments for Co-operative Learning*. Postgrad'99 Conference. Lancaster University, UK.

CHI'99 (1999). Conference on Human Factors in Computing Systems Video Program, USA.