

# A Disciplina de Interfaces Homem Máquina no IST

## Mário Rui Gomes

Dep. de Engenharia Informática,  
Instituto Superior Técnico / INESC

R. Alves Redol 9, 1000 Lisboa, Portugal

mrg@camoes.ml.ist.utl.pt

## João Brisson Lopes

Dep. de Engenharia Informática,  
Instituto Superior Técnico

Av. Rovisco Pais, 1049-001, Lisboa,  
Portugal

brisson@ist.utl.pt

## Manuel João Fonseca

Dep. de Engenharia Informática,  
Instituto Superior Técnico

Av. Rovisco Pais, 1049-001, Lisboa,  
Portugal

mjf@asterix.ist.utl.pt

## 1. SUMÁRIO

Este documento descreve aspectos relevantes da disciplina de Interfaces Homem Máquina pertencente ao 1º semestre do 4º e 5º ano (disciplina de opção) do curriculum da Licenciatura em Engenharia Informática e Computadores (LEIC) do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa (IST/UTL). Além de aspectos como o conteúdo programático e operacional será dada ênfase ao modo como foi efectuada a comunicação bidireccional docentes – alunos no ano lectivo de 1998/99.

### 1.1 Palavras-chave

Interfaces Homem-Máquina, Computação Gráfica, Web.

## 2. INTRODUÇÃO

O tema central da disciplina de Interfaces Homem-Máquina (IHM) é o projecto, desenvolvimento e avaliação de Sistemas Computacionais Interactivos.

O projecto e desenvolvimento de IHM, tem vindo a tornar-se a parte mais dispendiosa do desenvolvimento de aplicações informáticas. A interface de uma aplicação corresponde a entre 30% e 50% do código de uma aplicação [1].

Apesar destes factos a disciplina tem sido, até ao início da década de 90 [2] das menos estudadas e mais mal entendidas.

Para projectar e desenvolver IHMs são necessárias competências e conhecimentos em disciplinas tão diferentes como Engenharia de Sistemas, Engenharia da Programação, Desenho Gráfico, Desenho Industrial, Psicologia, Ergonomia, Metodologias de Projecto, Engenharia das Interfaces (equipamentos), Engenharia das Organizações, entre muitas outras [3].

Por estes factos o ensino de IHM é importante, quer no IST, quer noutras Universidades e Institutos Politécnicos Portugueses.

## 3. ENQUADRAMENTO

Em Portugal tem vindo a ser executada uma política de apoio à Indústria de *Software* nacional por vários ministérios e, em particular através do Programa PEDIP, do Programa Ciência, da Iniciativa Mosaico e do Programa Nónio.

Os primeiros resultados podem ser comprovados através dos casos de sucesso de desenvolvimento de produtos nacionais, muitos dos quais reportados no Livro Verde para a Sociedade de Informação, editado pela Missão para a Sociedade de Informação, do Ministério da Ciência e Tecnologia.

No entanto, para que exista uma Indústria de Software sustentada é necessário que os produtos que sejam desenvolvidos tenham não só as funcionalidades correctas mas possam também ser facilmente operados. É nessa perspectiva que existem ainda graves lacunas no que de melhor se produz em Portugal, o que é, só por si, uma justificação para o ensino da disciplina de IHM nas principais escolas de Engenharia Informática do país. A consciência da necessidade de investir nas IHM também chegou às empresas as quais já entenderam que para se manterem competitivas, num mercado internacional, têm que apostar em IHM.

Mas a importância do conhecimento em IHM não se limita ao desenvolvimento de novos Sistemas Computacionais. Nos últimos anos, em Portugal, tem aumentado rapidamente de importância as aplicações integradas, das quais o R3 do SAP tem vindo a dominar o mercado. Essas aplicações integradas, para serem usadas de modo eficiente, têm que ser parametrizadas por consultores, quer ao nível funcional, quer ao nível da IHM de modo a que melhor se adaptem às características da população alvo: os funcionários dessas empresas.

Existem actualmente cerca de 60 empresas especializadas na produção de Sistemas Computacionais Interactivos. Mas a importância de conhecimentos em IHM faz-se sentir na maioria das empresas nacionais e multinacionais que efectuam desenvolvimento ou parametrização de Sistemas Computacionais Interactivos.

No **Estados Unidos**, em 1994 a National Science Foundation (NSF) dos Estados Unidos financiou a elaboração de um relatório, "New Directions in Human-Computer Interaction, Research, and Practice" o qual apesar de destacar a importância da área das IHM como uma das principais sub-áreas da Engenharia Informática constata a dificuldade que tem existido nas universidades americanas em criar disciplinas de IHM<sup>1</sup>.

Face ao problema do ensino de IHM são propostos dois tipos de transformações:

- A integração do ensino do projecto e desenvolvimento de IHM nos curricula de cursos de Engenharia Informática;
- Lançamento de projectos práticos, de fim de curso.

As Universidades devem encorajar a percepção de IHM como uma tecnologia crítica cujas competências e conhecimento devem ser fundamentais na educação dos estudantes como parte da sua preparação para a Sociedade da Informação.

Pelo que foi escrito, quer relativamente a Portugal, quer aos Estados Unidos, é possível concluir da relevância de uma disciplina de IHM numa perspectiva sócio-económica e num país como Portugal que queira ter uma Indústria de Software sustentada.

#### 4. OBJECTIVOS

A definição dos objectivos a atingir com a disciplina está ancorada na percepção existente sobre as necessidades do mercado.

Assim pretende-se que os alunos aprendam:

1. A conhecer os princípios da apresentação da informação e de interacção com o utilizador, tendo competências para avaliar a qualidade de interfaces aplicacionais;
2. Dominem as tecnologias de realização de interfaces pessoa-máquina e saibam operar ferramentas especializadas.
3. Saibam projectar interfaces aplicacionais suportadas nos ambientes mais populares (Windows, Web);

A disciplina é do tipo misto aulas teóricas (3h) / práticas (2h) e projecto, este efectuado na parte final do semestre.

Para se atingir o primeiro objectivo os alunos aprendem, na vertente teórica, os princípios que devem ser seguidos para uma boa e eficaz comunicação da informação ao utilizador. Estes princípios baseiam-se nos modelos mentais de processamento da informação e, na sua essência, constituem uma recolha de técnicas e exemplos de boa prática, há já bastante tempo conhecidas e empregues, nomeadamente no campo publicitário. A interacção pessoa-máquina fundamenta-se teoricamente em princípios estabelecidos na base de um manancial

muito grande de informação recolhida ao longo dos anos em experiências laboratoriais e de campo. Nas aulas práticas os alunos observam as interfaces e analisam a sua conformidade com os princípios teóricos. Esta observação encontra-se intimamente ligada à avaliação, tanto qualitativa como quantitativa (usabilidade), das interfaces observadas ou em fase de desenvolvimento.

O segundo objectivo específico da disciplina, respeitante aos processos tecnológicos de realização de interfaces pessoa-máquina, tem por objectivo a análise e o conhecimento dos meios tecnológicos para a realização das interfaces ao utilizador, sua evolução e escolha. É uma componente da disciplina em que se pretende dar aos alunos uma perspectiva da multiplicidade das tecnologias e soluções que realizam as interfaces pessoa-máquina, da sua riqueza na apresentação da informação e interacção com o utilizador e dos progressos registados.

O terceiro objectivo específico é atingido através de uma estratégia de aprender - fazendo. O projecto de interfaces pessoa-máquina, efectuado na parte final do semestre, tem como objectivo levar à prática os conhecimentos adquiridos pelos alunos e avaliar a maturidade com que os mesmos são aplicados. Uma faceta importante do projecto de interfaces pessoa-máquina é realçar repetidamente o papel central desempenhado pelo utilizador. Neste contexto, a avaliação de interfaces é objecto de especial importância pois solicita-se aos alunos que apliquem os métodos e técnicas de avaliação em todas as fases do projecto.

#### 5. AULAS TEÓRICAS

Nas aulas teóricas é usado o método discursivo activo, suportado em acetatos e em exemplos práticos demonstrativos dos conceitos que vão sendo introduzidos.

De modo a apoiar o sucesso do processo de aprendizagem na parte final de 5 aulas teóricas são efectuados mini - testes sobre o conteúdo da própria aula.

Não tendo sido identificado qualquer livro único que suportasse todo o conteúdo programático, foi escolhido a última versão do livro de Shneiderman [4], complementado com mais 2 livros [5] e [6]. Este facto aumenta a pertinência da escrita de um livro, em português, que se encontre adaptado às necessidades de aprendizagem dos alunos.

#### 6. AULAS DE LABORATÓRIO

A evolução da concepção dos sistemas de informação assenta maioritariamente hoje em dia na arquitectura cliente-servidor. Neste contexto assistiu-se a uma prática em que se verificou a demarcação clara entre os diálogos com o utilizador e o processamento da informação e, obviamente, o conseqüente interfaciamento.

A evolução histórica viu tecnologias como os sistemas de janelas X/Motif e MS Windows serem maioritariamente empregues para a realização dos diálogos com o utilizador e para a apresentação da informação. A partir dos anos de 1994/5 assistiu-se então aos primeiros passos da World Wide Web e, de então para cá, ao crescimento

<sup>1</sup> É interessante notar que à data da escrita deste relatório já existia a disciplina de Interfaces Homem Máquina no Instituto Superior Técnico.

exponencial da sua utilização. Este crescimento foi acompanhado pelo constante aumento das capacidades de apresentação da informação e de diálogo com o utilizador, essencialmente motivado pelas sucessivas definições e melhoramentos das linguagens HTML, Java e JavaScript. Esta capacidade acrescida posta ao dispor dos utilizadores teve como consequência a aplicação da WWW a um cada vez maior número de serviços e de utilizadores.

Este facto permitiu inclusivamente uma sistematização dos tipos de serviços disponíveis tais como informação ao cidadão, diversão, educação, negócios, "home banking", etc. Particularmente importantes são os serviços de negócios que incluem categorias como a publicidade, venda directa e emprego [7]. Na classificação de [8] existem 3 categorias de negócios distintas: promoção de produtos e serviços, serviços de dados e informação, e processamento de transacções comerciais.

Face a tão vastas e variadas fontes de informação e à potencialidade e plasticidade da programação e interacção oferecidas pela WWW, sem esquecer a actualidade, a disciplina de Interfaces Homem-Máquina optou por basear as suas actividades laboratoriais e de projecto na World Wide Web. Desta forma foram essas actividades programadas e desenvolvidas segundo duas linhas:

- Avaliação de locais de interesse didáctico na WWW com o objectivo de, através de estudos de caso, desenvolver nos alunos o espírito crítico e a proficiência na concepção de interfaces pessoa-máquina aplicando os conhecimentos adquiridos em matéria de avaliação.
- Exploração, descoberta e aplicação das potencialidades de diálogo com o utilizador e apresentação da informação oferecidas pelas linguagens HTML e JavaScript com o objectivo de promover junto dos alunos as competências necessárias para a realização de projectos.

### 6.1 Avaliação de Locais na WWW

A avaliação dos locais de interesse foi posta em prática em três fases. Na primeira fase, os alunos, organizados em grupos, analisaram os locais propostos face aos critérios escolhidos de acordo com a sua relevância para a qualidade da interface:

- Emprego da cor
- Emprego dos tipos e tamanhos de caracteres
- Layout das páginas
- Transição entre páginas
- Aspecto geral dos locais
- Emprego de metáforas

Na segunda fase cada grupo escolheu um dos locais analisados com vista a melhorar esse local face aos critérios atrás enunciados. Os grupos, auxiliados pelo professor presente no laboratório, conceberam então

alternativas para o local escolhido. Dado o número de locais e o número de grupos existentes, foi possível que um mesmo local fosse redesenhado por mais do que um grupo.

Numa terceira fase, e perante toda a turma, cada grupo apresentou a respectiva nova concepção. Depois de cada apresentação foi dada a palavra aos alunos presentes para que pudessem criticar o trabalho apresentado. A participação foi elevada e interessada e, no fim, verificou-se que este modo de operacionalização na aula da avaliação resultou plenamente uma vez que as concepções apresentadas abordaram os mais variados aspectos de interesse formativo. Foi inclusivamente possível combinar várias soluções no sentido de produzir ainda melhores soluções para os locais redesenhados.

### 6.2 HTML e JavaScript

Os objectivos da apresentação e exploração das potencialidades das linguagens HTML e JavaScript eram o desenvolvimento das competências dos alunos nesta área com vista à sua posterior aplicação no projecto da disciplina. Note-se que a classificação deste projecto faz parte integrante da nota final na disciplina.

A abordagem a ambas as linguagens foi realizada de forma semelhante, partindo da apresentação ilustrada dos conceitos e objectos base destas linguagens e, progressivamente, apresentando construções cada vez mais complexas e ricas através de exemplos de aplicação. Em pontos determinados da matéria foram realizados, em laboratório, exercícios cujos objectivos consistiam em concretizar os conhecimentos adquiridos pelos alunos e permitir aos alunos verificar se os mesmos conhecimentos teriam sido adquiridos correctamente.

### 6.3 Recursos

As sessões tiveram integralmente lugar num laboratório equipado com computadores pessoais Pentium II a 266 MHz, sob Windows NT e integrados na rede. Este facto possibilitou ainda que os alunos pudessem dispor de ajudas convenientes tais como os textos de apoio da disciplina que incluíam os exemplos, outros textos de apoio disponíveis na WWW e ainda de manuais on-line das linguagens. Deve-se ainda mencionar que os textos de apoio com exemplos de aplicação estavam igualmente disponíveis na WWW e em formato compactado a partir da página da WWW da disciplina. Isto facilitou aos alunos o seu transporte para os respectivos computadores pessoais e o conseqüente seguimento das aulas de laboratório em casa em modo *off-line*.

## 7. O PROJECTO

Os alunos podem escolher um de entre dois tipos de trabalho. No presente ano lectivo optou-se por escolher temas que podem permitir o desenvolvimento de competências sociais, quer em torno de deficiências sensoriais quer em torno de problemas ambientais.

### 7.1 Projecto A

Pretende-se que os alunos desenvolvam um Livro Electrónico que permita a escolha de produtos para

utilizadores com necessidades especiais. A escolha será efectuada entre 3 produtos com funcionalidades e/ou objectivos semelhantes, podendo incidir tanto sobre hardware, software ou projectos de investigação.

Os tópicos a tratar devem estar relacionados com Equipamentos ou Sistemas Informáticos para Utilizadores com Necessidades Especiais.

Neste tipo de utilizadores enquadram-se os utilizadores com deficiências (motoras, visuais, auditivas, etc.), os utilizadores idosos e as crianças. Pretende-se, deste modo, que os alunos aprofundem os seus conhecimentos nesta matéria.

Cada grupo deve escolher um tópico, e comunicar essa escolha ao professor do laboratório para aprovação, até à última aula de laboratório.

Com o Livro Electrónico não se pretende, de modo directo ou indirecto, promover uma marca / modelo mas sim comparar vários produtos.

## 7.2 Projecto B

Pretende-se que os alunos desenvolvam uma interface gráfica para informação sobre os estado da qualidade do ar numa dada região, para um dos seguintes 3 tipos de público-alvo:

1. Público em geral
2. Alunos do 1º ciclo de escolaridade
3. Peritos em Qualidade do Ar

As páginas para o público em geral deverão ter em conta o seu possível visionamento através de quiosques de informação equipados com ecrãs sensíveis ao toque.

A informação sobre a qualidade do ar será restringida a medidas de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO) e óxidos de azoto (NO/NO<sub>2</sub>), registadas em tempo real por uma rede de estações distribuídas geograficamente numa dada região.

A apresentação da informação deverá ser tal que seja possível apresentar conjuntamente as medidas de um ou mais poluentes em janelas de tempo de 24 horas, 1 semana ou um mês. As medidas em tempo real serão simuladas, neste trabalho, por meio de um ficheiro de texto cujos valores simularão o registo histórico das medidas. Os registos, um por cada medida efectuada, constam do valor da medida, da informação data-hora e do tipo de poluente medido.

## 8. A COMUNICAÇÃO DOCENTE ALUNO

Um dos tópicos do programa da disciplina de Interfaces Homem-Máquina aborda a comunicação pessoa a pessoa mediada pela Telemática. Assim, foi considerado ser da maior importância que este tópico fosse objecto de tratamento especial no desenrolar da leccionação da disciplina. Para alcançar este objectivo foi decidido realizar prioritariamente a comunicação entre docentes e discentes por tais meios. Deste modo e de uma forma sistemática e, simultaneamente pedagógica, foram os alunos expostos às tecnologias de comunicação pessoa a

pessoa e puderam eles próprios avaliar das vantagens (e também das limitações) da interacção pessoa a pessoa mediada pela máquina.

A comunicação pessoa a pessoa no âmbito da disciplina de Interfaces Homem-Máquina foi realizada por meio de:

- Correio electrónico
- Grupo de discussão da disciplina
- Um local na World Wide Web

No que diz respeito às páginas da WWW da disciplina, o objectivo pretendido foi o de pôr à disposição dos alunos toda a informação de carácter geral sobre a disciplina. À partida, estas páginas continham apenas o programa da disciplina a composição do seu corpo docente com os respectivos endereços de correio electrónico e das páginas de WWW, o esquema de avaliação de conhecimentos e as datas importantes deste esquema.

À medida que o semestre foi decorrendo, foram sendo adicionadas à informação existente outras informações, tais como:

- resultados das provas de avaliação que iam sendo realizadas;
- enunciados para os projectos a realizar no âmbito da disciplina;
- textos de apoio às sessões laboratoriais.

Os objectivos fixados para o grupo de discussão foram os da publicação de avisos de carácter geral (como anúncio da publicação dos enunciados dos projectos, de constituição de grupos de alunos e de resultados das provas de avaliação). Com este grupo de discussão pretendeu-se igualmente dar aos alunos resposta antecipada a perguntas recorrentes. Para isto recomendou-se aos alunos no princípio do semestre que, sempre que tivessem qualquer questão a pôr, verificassem primeiramente se a mesma questão já teria sido posta e respondida através do grupo de discussão.

Um resultado assinalável foi a brevidade na divulgação de classificações de provas de avaliação. Estas, segundo as normas, devem ser afixadas e os alunos deverão tomar delas conhecimento consultando as pautas afixadas. Este procedimento foi duplicado através da publicação das pautas nas páginas de WWW da disciplina e do respectivo anúncio no grupo de discussão. O resultado foi que muitos alunos tomaram conhecimento das respectivas classificações sem consulta às pautas afixadas em vitrina e, muitas vezes, mesmo antes de tal afixação.

A última componente do sistema de comunicação na disciplina foi o correio electrónico. Este foi empregue tanto para as comunicações alunos-docentes de carácter mais privado, como para a própria comunicação entre docentes.

## 9. CONCLUSÕES

Apesar de sucesso dos resultados que têm vindo a ser obtidos, em particular no ano lectivo de 1998/98 existem um longo percurso até existir uma disciplina cujo

conteúdo esteja não só estável mas que também que satisfaça todos os requisitos de aprendizagem e para a qual existam os meios escritos e interactivos mais adequados.

## 10. AGRADECIMENTOS

Queremos endereçar os nossos agradecimentos ao Prof. Lourenço Fernandes o qual, na altura da criação da Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores, LEIC, teve a visão necessária para propor uma disciplina com características multidisciplinares como a de IHM.

## 11. REFERÊNCIAS

- [1] Myers, B. A. & Rosson, M. B. (1992). " Survey on user interface programming". In: Bauersfeld, P.; bennett, J. & Lynch, G. (Eds) CHI'92 Conference Proceedings: ACM Conference on Human Factors in Computing Systems. Addison-Wesley; pp. 195-202.
- [2] Strong, G. W. (1989). "Introductory course in human computer interaction. ACM SIGCHI Builletin, 20 (3), pp. 19-21.
- [3] Baecker, Ronald M. et al, "Readings in Human – Computer Interaction: Towards the Year 2000", Morgan Kaufmann, 1995.
- [4] Shneiderman, Ben, "Designing the User Interface – Strategies for Efective Human – Computer Interaction", 3rd ed., Addison Wesley Longman, 1998.
- [5] Preece, Jenny et al, "Human – Computer Interaction", Addison Wesley Longman, 1994.
- [6] Mayhew, J. Deborah, "Principles and Guidelines in Software User Interface Design", Prentice-Hall, 1992.
- [7] Armenix, J.H., 1998, "Close Readings" of Internet Corporate Financial Reporting: Towards a More Critical Pedagogy on the Information HighWay, The Internet and Higher Education, vol. 1, no. 2, pp 87-112.
- [8] Ho, J. K., 1997, Evaluating the Worls Wide Web: A Global Sudy of Commercial Sites, J. Computer Mediated Communication, vol. 3, no. 1, (<http://207.201.161.120/jcmc/vol3/issue1/ho.html>).