Desafios para Programas de Mestrado em Interação Humano-Computador (IHC): a experiência do M2IHM

Marco Winckler & **Philippe Palanque**
IRIT-ICS, Université Paul Sabatier
118 route de Narbonne, 31062 Toulouse, France
{winckler, palanque}@irit.fr

ABSTRACT
There is an increasing number of undergraduate programs in Computer Science that now includes teaching of Human-Computer Interaction (HCI). The occurrence of HCI classes in undergraduate programs is essential to present concepts (e.g. usability, accessibility, User eXperience) and techniques (e.g. prototyping, user interface evaluation) necessary for designing user-centered interactive systems. However, the number of hours devoted to HCI teaching in graduate levels is barely enough to make of students proper usability professionals. For this very purpose, several graduate courses devoted to HCI have been created in the last years, in particularly across the United States and Europe. The success of such as programs in HCI are directly associated to an increasing demand from the industry for usability professionals. In this position paper we report the experience of creation of a master program on Human-Computer Interaction, the M2IHM that is jointly held by the University Paul Sabatier (UPS) and the National School of Civil Aviation (*Ecole Nationale d'Aviation Civile* - ENAC) in Toulouse, France. Moreover, we discuss the evolution that occurred in the last 10 years with the M2IHM in order to cope with the evolution of technology and the market.

Keywords
Human-Computer Interaction, graduate teaching.

1. INTRODUÇÃO

Um número crescente de cursos de graduação em Ciência da Computação (e áreas afins) inclui a Interação Humano-Computador (IHC) no programa de ensino, seja como disciplinas específicas, optativas ou tópicos avançados tratados em disciplinas compulsórias tais como Engenharia de Software. A ocorrência de disciplinas de IHC em programas de graduação é fundamental para trabalhar junto aos alunos conceitos (e.g. usabilidade, acessibilidade, *User eXperience*) e técnicas (e.g. prototipagem, avaliação de interfaces) necessárias à construção de sistemas interativos centrados nas necessidades dos usuários.

O ensino de IHC é de fato uma recomendação da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para currículo de graduação em Ciência da Computação [4]. Contudo, o número de horas consacrado ao ensino de IHC em cursos de graduação é raramente suficiente para formar profissionais de usabilidade. Assim, vários cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado) em IHC tem sido criados nos últimos anos, principalmente nos Estados Unidos e na Europa, para atender a uma demanda crescente por tais profissionais. A lista mantida por Gary Perlman [3] dá uma boa amostra do painel de cursos pós-graduação em IHC oferecidos pela comunidade internacional.

O sucesso de programas de pós-graduação em IHC está intimamente associado à uma demande da indústria por especialistas em usabilidade, o que pode ser medido em termos de oportunidades de estágio e principalmente de emprego. Contudo existe um paradoxo nesta demanda da indústria pois se algumas empresas têm um perfil bem definido para o profissional que desejam contratar (ex.: experiência em avaliação de usabilidade de aplicações em contextos de mobilidade), outras buscam em profissionais recém-formados a competência em IHC para criar uma cultura da usabilidade dentro da organização. Adaptar a oferta e a demanda por profissionais é um grande desafio em áreas "emergentes" como IHC onde o mercado de trabalho ainda não está consolidado e o surgimento de novas tecnologias tem um impacto direto sobre o programa de ensino.

Neste artigo apresentamos como o curso de pós-graduação M2IHM (*Master 2 Interaction Homme-Machine*) [2] tem tratado tais questões. Os dados apresentados a seguir são baseados em 10 anos de existência do curso. A seção 2 apresenta brevemente o programa de mestrado. Através da análise de estágios realizados pelos alunos, a seção 3 descreve a evolução do programa. A seção 4 resume os principais desafios enfrentados desde à criação do curso e propõe uma discussão. A seção 5 apresenta comentários finais.

LEAVE BLANK THE LAST 2.5 cm (1") OF THE LEFT COLUMN ON THE FIRST PAGE FOR THE COPYRIGHT NOTICE.

2. APRESENTAÇÃO DO M2IHM

O M2IHM é um curso de mestrado cohabilitado entre a Université *Paul Sabatier* (UPS) e a *Ecole Nationale d'Aviation Civile* (ENAC). Localizado em Toulouse, trata-se do primeiro curso de mestrado dedicado a IHC na França. Desde a sua criação em 2000, tem formado de 18 à 25 alunos dos quais ~15% vindos do exterior (ex.: Alemanha, Espanha, China, Tunísia, Vietnã). Esta seção apresenta brevemente a formação do M2IHM. Maiores informações podem ser obtidas no site web [2].

2.1 A filosofia do M2IHM

O objetivo principal do M2IHM é formar alunos que já possuem uma formação inicial em Ciência da Computação (e áreas afins) no desenvolvimento de sistemas interativos com usabilidade. Ao final do curso os alunos devem ser capazes de: i) conduzir projetos de interfaces centrados nos usuários; ii) definir, organizar e aplicar recomendações de usabilidade (e.g. Norma ISO 9241); e iii) avaliar a ergonomia e usabilidade de interfaces de usuários usando diferente métodos. Para tanto, as disciplinas oferecidas completam uma formação inicial em informática incluindo conteúdos de ordem tecnológica (incluir novas tecnologias de informação e comunicação), metodológica (e.g. métodos de engenharia de software, gerência de projeto, desenvolviment centrado no usuários) e fatores humanos (tais como ergonomia, Psicologia cognitiva, e métodos de avaliação e de experimentação).

2.2 Inserção da formação na estrutura LMD

Segundo a classificação LMD, o M2IHM é um programa de pós-graduação do tipo M2, como mostra a tabela 1. O programa Licenciatura-Mestrado-Doutorado (LMD), definido pela convenção de Bolonha [1], visa a harmonização do ensino as universidades européias.

O M2IHM é uma formação de um ano que é oferecida como segundo ano de mestrado à alunos que já dispõem de um equivalente M1 (i.e. *Maîtrise*). Até muito recentemente na França, após o M1 os alunos podiam escolher entre um mestrado do tipo acadêmico (i.e. DEA) ou profissional (i.e. DESS). Com o LMD esta distinção ocorre no momento da realização do estágio que pode ser realizado em uma empresa (ex. desenvolvimento ou inovação industrial) ou em uma instituição de pesquisa (ex. Universidade ou laboratório de pesquisa).

Tabela 1. Equivalência LMD.

LMD (EU)	França	España	UK	Brasil
Doctorado (3)	Doctorat (3)	Doctor (3)	Doctorate (>3)	Doutorado (>3)
Mestrado (2)	DEA/DESS (1) Maîtrise (1)	Licenciado (5) / Maestro (3)	Master's degree (1)	Mestrado (2)
Licenciatura (3)	DEUG (2)		Bachelor's degree (3 or 4)	Graduação (4 ou 5)

(*) anos de ensino

2.3 Organização da formação

O curso ocorre em dois semestres (ver tabela 2): o primeiro semestre é dedicado à disciplinas prático-teóricas enquanto o segundo é reservado ao "*chef d'œuvre"* e ao estágio. O *"Chef d'œuvre"* é um projeto de interface proposto como um estudo exploratório, livre de restrições de implementação. Este projeto é realizado por um grupo de 3-4 alunos e deve cobrir todas as etapas do ciclo de vida de um sistema interativo o que inclui: uma análise de tarefas e requisitos de usuários, um estado da arte sobre as técnicas de interação, uma discussão sobre as soluções possíveis, um protótipo que ilustre a solução escolhida seguida de uma argumentação baseada na avaliação da usabilidade do protótipo. Por sua vez, o estágio é uma atividade obrigatoriamente individual realizado em um período entre 18 e 26 semanas. O estágio pode ser realizado tanto em uma empresa ou em uma instituição de pesquisa desde que a oferta de estágio seja aprovada pela equipe pedagógica.

Tabela 2. Organização das unidades de ensino (UE) do M2IHM.

SEMESTRE I	
Unidades de Ensino	**Disciplinas / Conteúdos**
UE 1 : Fatores humanos	• Modelos de processamento humano (ex. Fitts' law, Model de Rasmussen…) • Ergonomia para software e sistemas interativos • Análise de atividades de usuários • Métodos de avaliação de usabilidade • Técnicas de entrevista e de questionários (ex. SUS, WAMMI, Attrakdiff) • Métodos de análise estatística para IHC • Acessibilidade e diversidade de usuários • Modelagem de tarefas • Análise de requisitos para sistemas interativos
UE 2 : Pesquisa científica em IHC	• Engenharia de sistemas interativos • Fundamentos da interação e da experimentação
UE 3 : Representação de informações 2D	• Representação de informações • Visualização e interação 2D
UE 4 : Projeto e desenvolvimento de interfaces	• Processo de desenvolvimento de sistemas interativos • Técnicas de prototipagem e de desenvolvimento ágil
UE 5 : Técnicas de interação e domínios de aplicação	• Modalidades de interação • Interação em aplicações Web • Sistemas colaborativos e de workflow • Técnicas de interação avançadas (e.g. mobile) • Visualização e interação 3D • Sistemas multimídia
UE 6 : Tecnologias e programação de sistemas interativos	• Construção de interfaces de usuários com componentes de software • Projeto participativo • Tecnologia para aplicações Web • UML para IHC • Programação avançada para IHC
UE 7 : Inglês e análise de organizações	• Inglês (preparação para TOEIC/TOFFEL) • Análise de organizações
SEMESTRE II	
Unidades de Ensino	**Disciplinas / Conteúdos**
"*Chef d'œuvre*"	• Projeto aplicado
Estágio	• Estágio em empresa ou instituição de pesquisa

3. EVOLUÇÃO DO CURSO M2IHM

Em 10 anos de existência o curso M2IHM passou por várias transformações: integração ao LMD (em 2004), fusão do mestrado profissional (DESS) e mestrado acadêmico (DEA) (em 2008), atualização do programa (por exemplo, descontinuidade da disciplina "Sistemas multiagentes" em 2003 e introdução em 2004 das disciplinas "Métodos de análise estatística para IHC" e "Acessibilidade e diversidade de usuários", e de "Técnicas de entrevista e questionários" em 2009. Muitas destas transformações foram motivadas pela inserção profissional dos alunos no mundo acadêmico e industrial. Apresentamos a seguir uma análise da evolução da formação através dos estágios realizados pelos alunos no período de 2001 à 2010.

3.1 Domínio de aplicação dos estágios

Os estágios realizados pelos alunos do M2IHM podem ser classificados em 5 grandes domínios de aplicação: indústria aéronautica e aeroespacial, setor automotivo, aplicações desktop, multimídia & Web, e novas tecnologias. A figura 1 apresenta a repartição de 209 estágios realizados no período de 2001 à 2010. A grande maioria dos estágios ocorreram na indústria aeronáutica e aeroespacial (41%), o que se explica pela presença de empresas do setor na região de Toulouse tais como EADS/Airbus, Thales Avionics e o Centro National de Estudos eSpaciais (CNES). Logo em seguida vem o setor de aplicações do tipo desktop (26%) que concentra os estágios de desenvolvimento em informática (ex. desenvolvimento de sistemas colaborativos e/ou de workflow, editores de grafos, melhoria de interfaces de aplicações existentes). O terceiro lugar é ocupado por aplicações multimídia e, em grande maioria, aplicações desenvolvidas para o ambiente Web (18%). Na categoria novas técnicas de interação, que responde por 12% dos estágios, podemos encontrar um grande espectro de aplicações tais como iTV, jogos eletrônicos, aplicações móveis, sistemas de realidade virtual e aumentada, *touchscreens*, interfaces vocais, entre outras. O setor automotivo participa com 3% dos estágios.

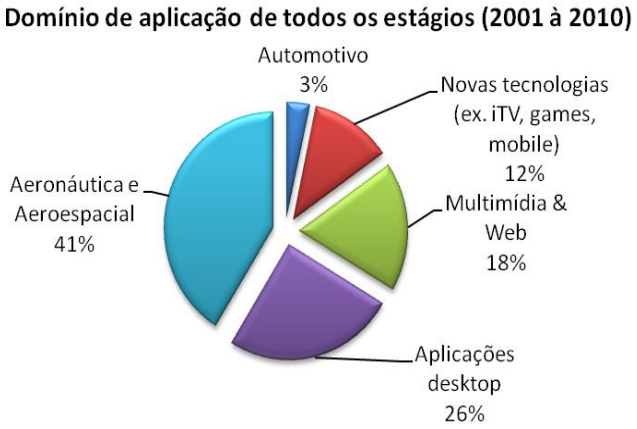

Figura 1. Repartição (em %) total de estágios realizados (N = 209) nos últimos 10 anos de acordo com o domínio de aplicação.

A figura 2 apresenta a repartição dos estágios por domínio de aplicação ao longo dos anos. Pode-se então observar mudanças que podem ser explicadas pelo mercado. Por exemplo, o setor automotivo propôs vários estágios (7 ao total) entres 2002 e 2007 mas nenhum estágio nos últimos 3 anos. Isto se explica pela transferência da unidade de R&D de Toulouse da empresa Siemens em 2008.

O número de estágios nos setores de aplicações desktop, multimídia & Web oscila bastante e, de modo geral, são preteridos pelos alunos por ofertas de estágio em novas tecnologias e ofertas da indústria aeronáutica e aeroespacial.

Estágios envolvendo novas tecnologias ocorrem de maneira aleatória desde 2002. Embora o número de estágios envolvendo novas tecnologias em 2010 seja significativo (28%, N=7, 3 envolvendo aplicações *multitouch*, 1 sensores de movimento para sistemas ambientes, 2 jogos eletrônicos, e 1 aplicações móveis) a distribuição em 10 anos é insuficiente para definir uma tendência ou um padrão. Nos anos anteriores os estágios classificados nesta categoria envolviam outros tipos de tecnologia tais como iTV (em 2009), realidade aumentada e virtual (em 2008).

A categoria aeronáutica e aeroespacial também apresenta oscilações mas de maneira geral a presença é massiva e o número de estágios tem crescido junto com a expansão da indústria local (ex. A380).

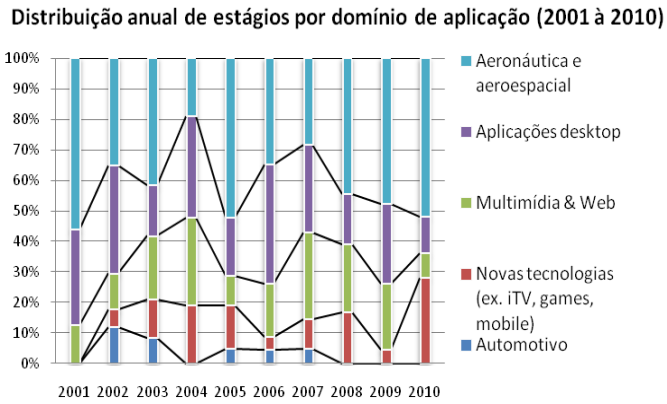

Figura 2. Evolução (em %) de estágios realizados (N = 209) nos últimos 10 anos de acordo com o domínio de aplicação.

3.2 Localização dos estágios

Embora a grande maioria dos estágios ocorram na região de Toulouse (>60%), propostas de estágios chegam de todos os cantos da França e em 15% dos casos os estágios são realizados no exterior (ex. Australia, Austria, Canadá, Chile, Espanha, Japão, UK…). A demanda por estágios no exterior é crescente tanto da parte de empresas como da parte dos alunos que desejam incluir uma experiência internacional em seus currículos. Cabe mencionar que, nos últimos anos, os alunos podem realmente escolher visto o grande número de ofertas de estágios (N=86 em 2010) por aluno (>3).

3.3 Tipo de estágio

Em 2008, a UPS extinguiu a separação formal entre mestrado profissional e acadêmico mas é possível identificar onde o estágio foi realizado e a natureza das atividades desenvolvidas. Assim, os estágios foram classificados como to tipo: pesquisa (quando realizado em universidade ou laboratório de pesquisa), desenvolvimento industrial (quando realizado em empresa), inovação industrial (se realizado em empresa e envolvendo o desenvolvimento de novas tecnologias). A figura 3 apresenta a evolução dos estágios de acordo com esta classificação.

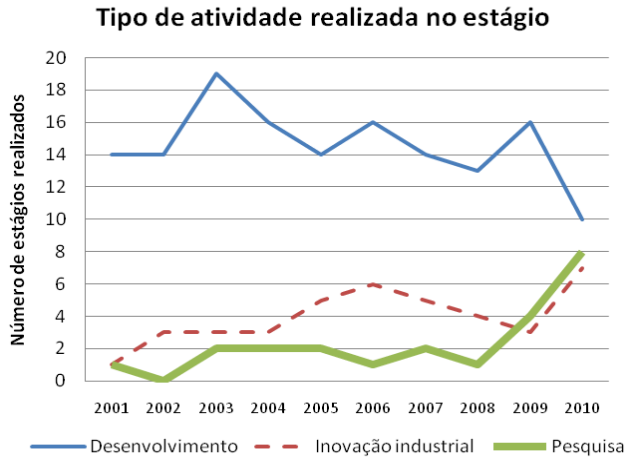

Figura 3. Evolução de tipo de estágios realizados de 2001 à 2010.

O número de estágios do tipo pesquisa aumentou significativamente em 2008 depois que alunos do M2IHM foram autorizados a se inscrever em um programa de doutorado após o mestrado. Observa-se também que de modo geral os estágios envolvendo unicamente atividades de desenvolvimento vem sido gradualmente preterido nos últimos anos; o que pode ser diretamente mapeados para a introdução de novas tecnologias no programa do curso e novas oportunidades de emprego neste setor.

4. PRINCIPAIS DESAFIOS VIVENCIADOS

Atualmente o M2IHM goza de um relativo sucesso evidenciado pelo número de candidatos, alguns de origem estrangeira, e pelo número propostas de estágios de empresas. Contudo são vários foram os desafios:

- **Equipe pedagógica:** embora um grande progresso tenha sido feito nos últimos, ainda é difícil manter uma equipe especializada onde todos os professores contribuem cientificamente com publicações na área de suas disciplinas. Isto se deve em parte a grande variedade de disciplinas no programa (ver tabela 2).
- **Introdução de novos tópicos:** é essencial que os alunos saiam com a experiência tecnológica necessária para competir no mercado de trabalho. Contudo o número de novas tecnologias (ex. Mobile, *touchscreen*, *iTV)* têm crescido e é grande desafio selecionar novos tópicos sem aumentar a carga horário do curso.
- **Parceiros industriais**: empresas que apoiam diretamente o curso através de estágios e de contratação de alunos é algo essencial. Alunos deixam de candidatar em cursos se não há oportunidades de emprego associadas. Atualmente, a rede de ex-alunos em empresas é suficientemente vasta para garantir uma certa visibilidade do curso nas empresas onde trabalham. Nos primeiros anos porém, foi grande o investimento "social" junto as empresas, especialmente junto aquelas localizadas na região.
- **Internacionalização do curso:** existe uma grande pressão para que os cursos de mestrado se tornem internacionais, acolhendo mais alunos e professores estrangeiros. Embora de uma certa forma isto já ocorra no M2IHM, a proficiência em Inglês de alunos e de alguns professores ainda é uma barreira importante.
- **Estágios no exterior**: alguns alunos aproveitam o período de estágio para adquirir uma experiência no exterior. Contudo, o acompanhamento e as vezes a apresentação do estágio ocorre por vídeo-conferência, o que exige uma certa logística e métodos pedagógicos diferenciados.
- **Competição com outros programas de mestrado**: o número de alunos inscritos em informática tem diminuido e vários programas de mestrado competem pelos mesmos alunos de graduação.

5. COMENTARIOS FINAIS

O presente artigo apresenta brevemente o curso de mestrado M2IHM e sua evolução durante a última década. Outras mudaças estão sendo estudadas tais como a criação dentro do M2IHM de uma opção em fatores humanos em sistemas críticos que viria a preparar melhor os alunos para trabalhar no setor que mais emprega os alunos, ou seja o setor da aeronáutica e aeroespacial. Embora este curso seja oferecido na França e um contexto industrial diferente do Brasileiro, acreditamos que alguns dos desafios são comuns a programas de pós-graduação no Brasil.

REFERÊNCIAS

1. European Commission . The Bologna Process - Towards the European Higher Education Area. Em: http://ec.europa.eu/education/higher-education/doc1290_en.htm (atualização em 11/03/2010).
2. Master 2 IHM. Disponível em: http://www.masterihm.fr/ (atualização em 26/08/2010).
3. Perlman, G. Education in HCI. Disponível em: http://www.hcibib.org/education/ (25/08/2010).
4. SBC (1999). Sociedade Brasileira de Computação. Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática. Em: http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=82