



**Maíra Greco de Paula**

**ComunIHC-ES: Ferramenta de Apoio à Comunicação entre  
Profissionais de IHC e Engenheiros de Software**

**Tese de Doutorado**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio.

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Simone Diniz Junqueira Barbosa

Rio de Janeiro  
Agosto de 2007



**Maíra Greco de Paula**

**ComunIHC-ES: Ferramenta de Apoio à Comunicação entre  
Profissionais de IHC e Engenheiros de Software**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

**Profa. Simone Diniz Junqueira Barbosa**

Orientadora

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Profa. Claudia Lage Rebello da Motta**

Núcleo de Computação Eletrônica – NCE/UFRJ

**Prof. Jair Cavalcanti Leite**

Departamento de Informática e Matemática Aplicada – UFRN

**Prof. Carlos José Pereira de Lucena**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Profa. Clarisse Sieckenius de Souza**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof. Julio Cesar Sampaio do Prado Leite**

Departamento de Informática – PUC-Rio

**Prof. José Eugenio Leal**

Coordenador Setorial do CentroTécnico e Científico – PUC-Rio

Rio de Janeiro, 01 de agosto de 2007

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Maíra Greco de Paula**

Graduou-se em Ciência da Computação pela PUC-MG em dezembro de 2000. Obteve o título de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Informática do Departamento de Informática da PUC-Rio, na área de Interação Humano-Computador em março de 2003. Atualmente é membro do grupo de pesquisa em engenharia semiótica (SERG/PUC-Rio) e trabalha na área de controle de qualidade de software na TI da Petrobras.

### Ficha Catalográfica

Paula, Maíra Greco de

ComunIHC-ES : ferramenta de apoio à comunicação entre profissionais de IHC e engenheiros de software / Maíra Greco de Paula; orientadora: Simone Diniz Junqueira Barbosa. – 2007.

170 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Informática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

Inclui bibliografia

1. Informática – Teses. 2. Interação humano-computador. 3. Projeto de IHC. 4. Engenharia semiótica. 5. MoLIC. I. Barbosa, Simone Diniz Junqueira. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Informática. III. Título.

CDD: 004

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Nídia e  
Heleno.

## Agradecimentos

Agradeço a Deus por ter me dado forças para enfrentar este enorme desafio.

Aos meus pais, Nídia e Heleno, e aos meus irmãos, Isabela e João Victor, por ter agüentado todas as minhas crises de stress, e por ter me dado muito apoio, mesmo estando longe.

A minha orientadora Simone Barbosa, pela orientação, incentivo e confiança.

Aos professores Clarisse, Carla e Lucena, pelo apoio na definição deste trabalho.

A Luciana Saad, pelo suporte psicológico.

Aos meus irmãos “cariocas”, Alésio, Veio, Adéle, Elton, Lílian, Luciana, Lucimar, Paulinha, Taciana, Viviane, Milene, Silvia, Reinaldo e Tia Simone, pela amizade e constante preocupação.

A Piri e Vanessa, por compartilhar comigo todos os momentos de alegria e tristeza.

Aos meus amigos da Petrobras, Andréia, André, Freud e Rogéria. Sem eles, o final deste doutorado seria mais complicado!

Aos colegas do SERG, pelas sugestões a respeito do meu trabalho.

A todos os funcionários do Departamento de Informática da PUC-Rio por toda a ajuda prestada durante o meu doutorado.

Ao CNPq pelo apoio financeiro recebido durante o curso.

## Resumo

Paula, Maíra; Barbosa, Simone. **ComunIHC-ES: Ferramenta de Apoio à Comunicação entre Profissionais de IHC e Engenheiros de Software**. Rio de Janeiro, Agosto de 2007. 170p. Tese de Doutorado - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

O desenvolvimento de sistemas interativos envolve profissionais de várias áreas, dentre as quais interação humano-computador (IHC) e engenharia de software (ESw), cada qual com o seu foco e objetivo. IHC se concentra, de modo geral, em entender as características, necessidades e objetivos dos usuários da aplicação, o seu ambiente de trabalho e as tarefas que eles precisam ou desejam realizar através do sistema. A partir deste entendimento, IHC projeta a interface e interação, tendo como atividade constante a avaliação dos artefatos produzidos. Já a ESw tem como principal objetivo a especificação, implementação e testes das funcionalidades e arquitetura do sistema interativo. Essas duas áreas possuem um objetivo comum: a criação de um sistema interativo que atenda bem as necessidades dos usuários da aplicação. Para alcançar esse objetivo, este trabalho supõe que a comunicação entre os profissionais dessas áreas durante o processo de desenvolvimento é necessária para que se possa criar um entendimento compartilhado do problema e do que deve ser construído e, conseqüentemente, para que a camada de aplicação desenvolvida seja compatível com a camada de interação, mantendo-se a consistência do que será apresentado para o usuário final. Então, para apoiar a comunicação e negociação sobre o projeto da interação entre as áreas de IHC e ESw, esta pesquisa propõe uma ferramenta de comunicação fundamentada na engenharia semiótica, a ComunIHC-ES. Essa ferramenta contém informações sobre o domínio em questão, seus usuários, as tarefas envolvidas e o contexto de uso; uma linguagem para se projetar a interação; e elementos para apoiar a explicação deste projeto para os engenheiros de software. A ComunIHC-ES foi utilizada em um estudo de caso envolvendo profissionais dessas duas áreas e, após a análise dos resultados, obteve-se indícios de sua utilidade no apoio à comunicação e ao trabalho dos engenheiros de software.

## Palavras-chave

Interação Humano-Computador, Projeto de IHC, Engenharia Semiótica, MoLIC

## Abstract

Paula, Maíra; Barbosa, Simone. **ComunIHC-ES: an HCI Tool to support the communication between HCI professionals and software engineers**. Rio de Janeiro, Agosto de 2007. 170p. DSc. Thesis - Departamento de Informática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Developing interactive systems involves professionals from many areas of expertise, including HCI (Human-Computer Interaction) and Software Engineering (SE), each one with specific focus and goals. HCI focuses, generally, on understanding the users' characteristics, needs and objectives, their work environment and the tasks they need or want to perform using the system. Based on this understanding, HCI designs interface and interaction, constantly evaluating the produced artifacts. SE, on the other hand, aims primarily at specifying, implementing and testing the interactive system's functionalities and architecture. These two areas have a common objective: to create an interactive system that meets the needs of its users. To attain this goal, this work supposes that, throughout the development process, communication is needed between the professionals from these areas, in order to create a shared understanding about the problem and about what should be built, so that, consequently, the developed application layer will be compatible with the interaction layer, promoting the consistency of what will be presented to the end user. Thus, to support both the communication and the negotiation about interaction design between HCI and SE professionals, this research proposes a communication tool based on semiotic engineering, called ComunIHC-ES. This tool contains information about the problem domain, its users, the tasks involved and the usage context; a language to represent the interaction; and elements that help to explain the HCI design to software engineers. ComunIHC-ES was used in a case study involving professionals from both areas and, after analyzing its results, indications were obtained of its usefulness in supporting both the HCI-SE communication and the software engineers' work.

## Keywords

Human-Computer Interaction, HCI Design, Semiotic Engineering, MoLIC

## Sumário

1 INTRODUÇÃO .....	13
1.1 Motivação Teórica .....	17
1.2 Proposta deste Trabalho .....	19
1.2.1 Definição do Conteúdo da Ferramenta .....	20
1.3 Organização da Tese .....	22
2 TRABALHOS RELACIONADOS .....	24
2.1 Representações Típicas da Área de IHC .....	24
2.1.1 Cenários de Uso .....	25
2.1.2 Modelos de Tarefa .....	28
2.1.3 Modelos de Interação .....	30
2.1.4 Representações de Interface .....	32
2.1.5 Representações de IHC ancoradas na Engenharia Semiótica .....	33
2.2 Representações oriundas da Engenharia de Software .....	39
2.2.1 Use Cases .....	40
2.2.2 UID .....	42
2.3 Representações que fazem a Integração de Aspectos de IHC com a Engenharia de Software .....	44
2.3.1 Extensão da UML .....	45
2.3.2 Método de Design OO para a Criação da Interface .....	47
2.3.3 Representação de IHC como Guia da Modelagem OO .....	48
2.4 Comparação entre as representações .....	50
3 A FERRAMENTA COMUNIHC-ES .....	53
3.1 Conhecimento sobre domínio, usuários, tarefas e contexto de uso .....	54
3.2 Projeto da Interação .....	56
3.2.1 Diagrama de Metas .....	57
3.2.2 Representação dos Signos .....	58
3.2.3 Diagrama de Interação .....	59
3.3 Comunicação do Modelo de Interação .....	66



3.4	Correspondência entre a ComunIHC-ES e a UML.....	73
3.5	Processo de Leitura da Ferramenta.....	76
4	ESTUDO DE CASO .....	78
4.1	Descrição do Estudo de Caso.....	78
4.1.1	<i>Descrição das Questões de Investigação do Estudo</i> .....	79
4.1.2	<i>Perfil e Participantes do Estudo</i> .....	80
4.1.3	<i>Etapas de Execução do Estudo de Caso</i> .....	81
4.2	Forma de Análise .....	88
4.3	Resultados do Estudo .....	89
4.3.1	<i>Descrição dos Intervalos de Tempo Utilizados em Cada Fase</i> .....	89
4.3.2	<i>Material Coletado</i> .....	91
4.4	Análise do Estudo .....	112
4.4.1	<i>Descrição e Análise Geral dos Resultados</i> .....	112
4.4.2	<i>Cruzamento e Análise dos Resultados</i> .....	117
4.4.3	<i>Considerações Finais sobre o Estudo de Caso</i> .....	121
5	DISCUSSÕES .....	123
5.1	ComunIHC-ES à luz da Engenharia Semiótica .....	123
5.2	ComunIHC-ES como <i>Boundary Object</i> .....	125
5.3	ComunIHC-ES: uma Ferramenta Epistêmica.....	128
5.4	Uso da ComunIHC-ES na Prática de Desenvolvimento de Software .....	130
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	131
6.1	Contribuições .....	131
6.2	Trabalhos Futuros .....	133
7	REFERÊNCIAS .....	137
	APÊNDICE A MODELAGEM DA APLICAÇÃO “CÍRCULO DE LIVROS” .....	144
	Parte I da ferramenta – Conhecimento sobre domínio, usuários, tarefas e contexto de uso.....	144
	Parte II e Parte III da ferramenta – Projeto de IHC e sua Comunicação .....	147

APÊNDICE B ESTUDO DE CASO – TERMO DE CONSENTIMENTO .....	161
APÊNDICE C ESTUDO DE CASO – MATERIAL MINICURSO .....	163
APÊNDICE D ESTUDO DE CASO – RESUMO DOS PRINCIPAIS RESULTADOS.....	167

## Lista de Figuras

Figura 1: Sistemas interativos: camada de interação, interface e aplicação. ....	18
Figura 2: Cenário “Busca de documentos em uma base de conhecimento.” .....	25
Figura 3: Modelo hierárquico de tarefas da meta “Buscar um documento em uma base de conhecimento”. .....	29
Figura 4: Modelo de Interação IMML para a função “Imprimir” (extraída de Leite, 2003). .....	35
Figura 5: Parte do diagrama de interação da MoLIC relativo à meta “Buscar documento”. .....	38
Figura 6: Diagrama de <i>use case</i> para o sistema de Telefone Celular (extraída de Booch et al., 2000, p. 232). .....	41
Figura 7: UID para a tarefa “Seleção de um CD de acordo com o título”. .....	42
Figura 8: Exemplo de diagrama de relacionamentos entre UIDs. ....	43
Figura 9: Componentes da Ferramenta ComunIHC-ES. ....	54
Figura 10: Descrição geral do domínio “Círculo de livros”. ....	55
Figura 11: Diagrama de Metas do papel “professor” no “Círculo de livros”. ....	58
Figura 12: Representação gráfica dos signos do “Círculo de livros”. ....	59
Figura 13: Cena relativa ao tópico de conversa “Cadastrar livro”. ....	60
Figura 14: Representação de uma fala de transição emitida pelo usuário. ....	60
Figura 15: Representação do processamento do sistema e das falas do preposto do designer. ....	61
Figura 16: Representação de acesso ubíquo e da rastreabilidade com o diagrama de metas. ....	62
Figura 17: Diagrama de Interação do papel “professor”. ....	63
Figura 18: Parte de um modelo de interação – meta “Cadastrar livro”. ....	71
Figura 19: Parte do modelo de interação – meta “Buscar livro”. ....	72
Figura 20: Componentes da Ferramenta ComunIHC-ES. ....	74
Figura 21: Possíveis correspondências entre a ferramenta ComunIHC-ES e os diagramas UML. ....	76
Figura 22: Formas de análise do estudo de caso. ....	88

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Visão geral das atividades de cada área durante o processo de desenvolvimento. ....	14
Tabela 2: Alguns elementos da notação UAN.....	31
Tabela 3: Modelagem da tarefa <i>Selecionar compromisso</i> utilizando UAN (extraída de Paula, 2003). ....	31
Tabela 4: Comparação das representações quanto ao atendimento dos critérios descritos na seção 1.2.1. ....	51
Tabela 5: Especificação textual associada ao diálogo [informar dados do livro]... ..	65
Tabela 6: Expressões de comunicabilidade e dúvidas freqüentes dos usuários... ..	67
Tabela 7: Perguntas a serem respondidas pelo profissional de IHC durante a modelagem da interação. ....	68
Tabela 8: Consolidação de tempo das etapas do estudo de caso. ....	87