

Investigando o ensino de IHC no contexto da computação: o que e como é ensinado?

Fabiane B. Vavassori Benitti
Universidade do Vale do Itajaí
Itajaí, SC Brasil
+55 47 3341 7544
fabiane.benitti@univali.br

Leonardo Sommariva
Universidade do Estado de Santa Catarina
Ibirama, SC Brasil
+55 47 3357 3077
lsommariva@gmail.com

RESUMO

Estudar a interação humano-computador é fundamental para os alunos de cursos relacionados a informática, uma vez que profissionalmente produzirão sistemas voltados a diferentes perfis de usuários finais. Assim, este artigo explora o que deve ser ensinado sobre IHC no contexto dos cursos de computação, bem como identifica estratégias de ensino para a área. Para tanto, inicialmente é apresentada uma pesquisa documental, envolvendo diretrizes curriculares e planos de ensino, para apontar o que ensinar na área. Posteriormente, é apresentado um mapeamento sistemático envolvendo recursos e técnicas para o ensino. Os resultados apontam uma lista de conceitos, bem como algumas estratégias de ensino.

ABSTRACT

Study the human-computer interaction is essential for students of computer science related courses since it professionally will produce systems dedicated to different profiles of end users. Therefore, this article explores what should be taught in the context of IHC on computing courses, as well as identifies teaching strategies for the area. Therefore, initially is presented a documentary research involving curriculum guidelines and teaching plans, which aim to teach in the area. Afterwards, we present a systematic mapping involving resources and techniques for teaching. The results show a list of concepts, and some teaching strategies.

Palavras Chave

Ensino; Educação; Interação Humano-computador

INTRODUÇÃO

Turban [20] afirma que a educação de Ciência da Computação é construída sobre os fundamentos de resoluções de problemas. Os alunos conseguem resolver problemas ou expressar suas soluções de forma concreta com uso de linguagens de programação. Para que a expansão das contribuições da Ciência da Computação continue, o ensino de IHC deve ser incorporado com mais efetividade para que os alunos adquiram conhecimentos relacionados a projeto de interfaces para usuários, permitindo comunicar plenamente suas realizações aos usuários finais [8].

Usabilidade é um atributo de qualidade fundamental para o sucesso de sistemas interativos. No entanto, avaliação de usabilidade raramente é ensinada como um elemento

indispensável do processo de desenvolvimento de software nos cursos de computação [12] [14]. Como consequência, a IHC é considerada por profissionais de software como uma das áreas de conhecimento mais importantes que são menos ensinadas na sua educação formal e, portanto, requer maior aprendizagem durante seu cotidiano profissional [11].

Bim et al. [4] constatam que a área de IHC apresenta diversos desafios de ensino para os professores, dentre eles, a natureza interdisciplinar da área que envolve disciplinas distintas (tais como Psicologia Cognitiva, Design Gráfico, Ergonomia, Ciência da Computação, etc) e o acompanhamento de novas tecnologias (tais como a telefonia móvel e a TV interativa) que introduzem novos contextos de uso e novos requisitos para a construção de interfaces.

Assim, emerge a necessidade de identificar como o ensino de IHC vem sendo realizado, motivando a investigação / discussão a respeito do que e como a IHC vem sendo abordada nas Universidades. Desta maneira, este artigo apresenta uma pesquisa documental (Seção 2) para identificar “o que” ensinar e, posteriormente, na Seção 3, são descritas estratégias, incluindo um mapeamento sistemático, visando apontar “como” tem sido ensinado o assunto.

O QUE ENSINAR?

Para identificar o que ensinar em relação à IHC foi realizada uma pesquisa documental considerando diretrizes internacionais e nacionais, bem como proposta de programa de grupo de trabalho na área de IHC. Por fim, a pesquisa engloba planos de ensino de disciplinas de IHC de algumas Universidades brasileiras.

Diretrizes curriculares internacionais

Considerando as diretrizes internacionais foram pesquisadas as recomendações da ACM/IEEE Computer Science Curriculum [2], do UsabilityBok [21], e ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction [3].

Desde 1968 a ACM e a IEEE mantém o Computer Science Curriculum (CSC) [2] fornecendo diretrizes a respeito de conteúdos relacionados com a área da Ciência da Computação. O CSC apresenta 14 áreas de conhecimento sendo uma delas IHC. Nesta área é proposto como “core” /fundamental abordar [2]: (i) motivação; (ii) IHC contextualizada (dispositivos móveis, web etc.); (iii) processo de desenvolvimento centrado no usuário; (iv) diferentes medidas para avaliação; (v) modelos do usuário

para projeto de IHC; (vi) aspectos sociais; (vii) design universal e acessibilidade; (viii) erros comuns em design de interfaces; (ix) padrões de interface; e (x) aspectos relacionados a programação de interfaces. Além destes tópicos (previsto como obrigatórios de serem abordados em, no mínimo, 8hs) o CSC propõem outras 8 unidades eletivas para aprofundamento, assim denominadas: (i) avaliação de software centrada no usuário; (ii) desenvolvimento de software centrado no usuário; (iii) projeto de interface gráfica; (iv) programação de interface gráfica; (v) sistemas multimodal e multimídia; (vi) colaboração e comunicação; (vii) design de interação para novos ambientes; e (viii) fatores humanos e segurança.

O Usability Body of Knowledge (UsabilityBok) se propõe a ser uma referência do conhecimento desejável aos profissionais envolvidos com a área de Usabilidade [21]. O documento está dividido em 3 áreas: (i) Métodos; (ii) Design; e (iii) Gerenciamento. Cada área possui um conjunto de conhecimento recomendado (conforme observado na Figura 1). Embora o objetivo principal não tenha finalidade educacional, pode ser utilizado para nortear os conteúdos a serem abordados em disciplinas da área de IHC.

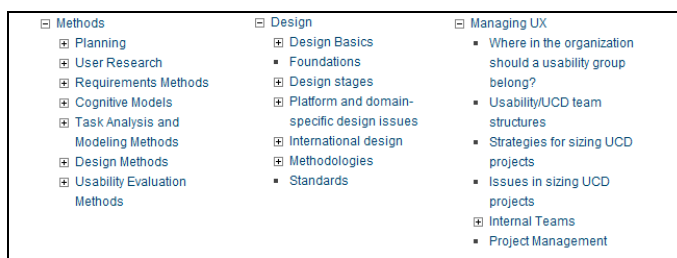


Figura 1: Tópicos propostos pelo UsabilityBok.

O ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction é um relatório desenvolvido pelo ACM Special Interest Group in Computer-Human Interaction (SIGCHI) com intuito de apresentar um conjunto de recomendações para a educação em IHC. Quanto ao ensino de IHC em Ciência da Computação, o comitê recomenda que os cursos da área devam concentrar em treinar uma nova geração de projetistas de sistemas, construtores e implementadores que estarão verdadeiramente preocupados com os usuários que utilizarão o software desenvolvido. Eles devem estar familiarizados com uma grande variedade de disciplinas relevantes: a psicologia da percepção, a ciência cognitiva, engenharia de software, sistemas de administração de interface do usuário, design gráfico, design industrial, a teoria da organização e projeto experimental. Eles devem ser capazes de se comunicar com usuários, gerentes, programadores, psicólogos e designers gráficos [3].

Diretrizes curriculares nacionais

Foram analisadas as recomendações de competências relacionadas a usabilidade ou IHC nos currículos de referência dos cursos das Áreas de Computação e Informática propostos pela Comunidade de Computação da Sociedade Brasileira de Computação [16] e nas Diretrizes

Curriculares propostas pela Comissão de Especialistas em Ensino de Computação e Informática [7] da Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (MEC).

As diretrizes Curriculares propostas pela Comissão de Especialistas em Ensino de Computação e Informática do MEC [7] apresenta uma estrutura curricular dividida em áreas de formação. Os conteúdos de IHC foram abordados no contexto da área de formação tecnológica e recomendam que “ao ensinar os conceitos envolvidos no desenvolvimento de interfaces é preciso assegurar-se que o aluno entenda a dimensão e a importância do problema de projetar e construir interfaces de alto grau de usabilidade, seja exposto a diferentes modelos específicos de desenvolvimento, aprenda a utilizar algumas técnicas e métodos de alto impacto sobre a melhoria da usabilidade aplicáveis por especialistas em Computação. Uma experiência prática de projeto que envolva a construção de projetos e/ou protótipos, bem como a sua avaliação de acordo com princípios de projeto de interfaces já bem estabelecidos é altamente recomendável.” [7].

O documento menciona que profissionais da computação produzem artefatos que se destinam aos mais variados públicos específicos com diferentes características. Tais artefatos precisam ser inseridos o mais naturalmente possível dentro do contexto de trabalho dos seus usuários. Com isto os profissionais de computação devem entender a estrutura de trabalho realizado pelos usuários através de análises de usuários e tarefas, além disso, há uma crescente preocupação de tais profissionais em criar ferramentas e ambientes computacionais que se adaptem aos seus usuários [7].

Outra diretriz analisada foi o Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática proposto pela SBC [16]. Neste documento consta a disciplina de “Interfaces Usuário-Máquina” cujo conteúdo recomendado é: fatores humanos em software interativo, estilos interativos, linguagens de comandos, manipulação direta, dispositivos de interação, padrões para interface e usabilidade, sua definição e métodos para avaliação [16].

Tendo em vista que as diretrizes nacionais não detalham os conteúdos sobre IHC, durante o Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, em novembro de 2006 em Natal/RN (IHC 2006), foi realizado o primeiro grupo de trabalho (GT) sobre currículos de IHC. O objetivo era discutir propostas de currículos para disciplinas da área de Interação Humano-Computador (IHC) e afins. Como resultado, o grupo propôs o seguinte programa para graduação [17]:

- Introdução à interação humano-computador: Evolução (histórico); Áreas e disciplinas; Interface e interação; Qualidade de uso: usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade; Retorno de investimento.
- Fundamentos teóricos: Engenharia Cognitiva; Engenharia Semiótica.

- Avaliação de IHC: Visão geral: o que, por que e quando avaliar; Observação e monitoramento do uso; Captura da opinião dos usuários; Experimentos e testes de desempenho (benchmarking); Avaliação interpretativa; Avaliação preditiva.
- Projeto de interação com o usuário: Estilos de Interação; Guias de Estilo de Interação; Diretrizes e Padrões de Projeto de Interação.
- Processo de design em IHC: Visão da Engenharia de Software e da IHC; Elicitação e Análise; Modelagem de Tarefas; Modelagem de Interação; Storyboarding e Prototipação; Construção do Sistema de Ajuda Online.

Para além, faz-se necessário conhecer o que tem sido ensinado nos cursos de graduação, através de uma pesquisa envolvendo os planos de ensino de algumas instituições.

Planos de ensino de disciplinas de IHC

Foi realizada uma pesquisa em currículos nacionais buscando identificar o que tem sido ensinado referente a IHC em cursos de graduação do Brasil. Como forma de seleção foram considerados os planos de ensino de Universidades que possuem cursos de pós-graduação (mestrado e doutorado) com conceito CAPES cinco ou superior na avaliação do triênio 2007-2009 [5] nos cursos relacionados a informática. As instituições filtradas pelo critério de corte, somam um total de 8 instituições (das quais se obteve os planos), somando 16 cursos de graduação voltados para área da informática, sendo que 12 apresentaram alguma disciplina destinada ao ensino de IHC. Os assuntos abordados nos planos pesquisados são apresentados no Apêndice A, organizados a partir da estrutura proposta em [17].

COMO IHC TEM SIDO ENSINADA?

Algumas estratégias e recursos para ensino de IHC tem sido divulgadas nos eventos nacionais. Considerando os eventos mais recentes da área, constam nos anais do X Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais e V Conferência Latino-Americana de Interação Humano-Computador de 2011, as seguintes iniciativas:

- um programa de estágio em design e programação, com base em um processo de desenvolvimento centrado no usuário para desenvolver aplicações móveis para um parceiro da indústria [15];
- um modelo para ensino de usabilidade através de trabalho colaborativo em um cenário em que os participantes estão geograficamente distribuídos [1];

- um jogo estilo simulador para apoiar o ensino de usabilidade focado no ciclo de vida de engenharia de usabilidade, envolvendo análise de requisitos, prototipação e avaliação heurística [18].

Já no Workshop sobre o Ensino de IHC (WEIHC), realizado em 2010 em conjunto com o IHC 2010, foram apresentadas estratégias de ensino empregadas no âmbito nacional para o ensino de IHC [4]. As estratégias envolvem:

- realização de um exercício de desconstrução de uma interface utilizando a técnica proposta por Nielsen [4];
- prática de design como processo comunicativo. O objetivo é oferecer uma abordagem mais prática de IHC que não exija o conhecimento de teorias de diferentes disciplinas [4];
- realização de atividades colaborativas com a utilização de um quadro interativo (Smart Board), buscando estimular a participação dos alunos através da interação direta com o quadro [4].

Como os relatos apresentados restringiram-se, essencialmente, ao âmbito nacional (exceto um relato de experiência envolvendo Argentina e Colômbia) e sem uma metodologia explícita para seleção, buscou-se realizar um mapeamento sistemático em bases de dados (principalmente internacionais), visando ampliar o conhecimento sobre o tema.

Mapeamento sistemático

O mapeamento sistemático é um tipo de revisão sistemática, onde se realiza uma revisão mais ampla dos estudos primários, em busca de identificar quais evidências estão disponíveis, bem como identificar lacunas no conjunto dos estudos primários onde seja direcionado o foco de revisões sistemáticas futuras e identificar áreas onde mais estudos primários precisam ser conduzidos [10]. Tanto o mapeamento quanto a revisão sistemática devem ser realizados seguindo as etapas de planejamento, execução e análise dos resultados [10]. Assim, as seções seguintes detalham cada etapa realizada.

Planejamento

O planejamento da revisão/mapeamento sistemático deve primeiramente justificar sua realização, definindo a originalidade do trabalho. Em seguida define-se o protocolo de busca, documento onde as questões de pesquisa são detalhadas [10]. Assim, por não se ter encontrado nenhuma revisão sistemática envolvendo estudos referentes ao ensino de IHC, ressalta-se a necessidade de realizar a pesquisa, definindo-se o protocolo conforme Tabela 1.

Tabela 1. Protocolo de busca

Objetivo	Descobrir o que é ensinado referente a usabilidade e quais são as estratégias de ensino abordados.
Pergunta de pesquisa	Como e o que estão ensinando relacionado a usabilidade e IHC? Os limites do mapeamento são estabelecidos identificando qual é o escopo considerado para que o mapeamento seja focado em responder as perguntas de pesquisa. Para tanto, foi adotado um conjunto de critérios denominado PICO - População, Intervenção, Comparação e Resultados [10]. Desta forma, o escopo para o mapeamento foi estabelecido conforme segue: População - Instituições de ensino superior com cursos na área de computação envolvendo ensino de usabilidade ou IHC

	Intervenção - Métodos de ensino de usabilidade Comparação - Uso de recursos e técnicas inovadoras para ensino de IHC, em especial jogos e simuladores. Resultados - Melhorias obtidas no ensino/aprendizagem
Estratégia	String de busca: ((usability) AND (HCI OR "Human Computer Interaction" OR requirements OR "user centered design" OR evaluation OR heuristic OR analysis) AND (teach OR education OR game OR teaching OR learning OR simulation OR learn)) <u>Observação:</u> Os termos “game” e “simulation” foram incluídos buscando identificar a aplicação destes no ensino de usabilidade. Contudo, devido ao uso do operador lógico OR esta opção não restringe a pesquisa. Fontes de pesquisa: IEEE Explore, ACM Digital Library, SpringerLink, ScienceDirect e BDCComp
Crítérios de Seleção	<ul style="list-style-type: none"> • Serão apenas considerados estudos publicados após 2000 • Os termos de busca devem estar contidos no título ou no abstract • Serão considerados trabalhos na língua inglesa e portuguesa • Serão considerados apenas trabalhos que passaram por revisão por pares
Crítérios de Qualidade	<ul style="list-style-type: none"> • Serão apenas considerados estudos que abordem o ensino de usabilidade voltado a áreas da computação. • a usabilidade também é ensinada em outras áreas com intuítos diferentes e, neste caso, os estudos foram excluídos; • estudos que tratam de avaliação (ou outros conceitos) de usabilidade sem ter como objetivo o ensino de conceitos de usabilidade foram excluídos; • há estudos que investigam sobre os cursos e assuntos relacionados a usabilidade sem, no entanto, referenciar/apresentarem as técnicas utilizadas. Neste caso, os estudos foram excluídos.
Estratégia para extração dos dados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leitura do título e abstract para verificar a adequação aos critérios de inclusão e exclusão; 2. Caso o estudo fosse incluído no passo 1, foi realizada a leitura do artigo completo (novamente confrontando com os critérios de inclusão e exclusão); 3. Caso o estudo atendesse aos critérios foi realizado o preenchimento de uma planilha contemplando os principais pontos de interesse.

Execução

A etapa de execução, conforme [10], compreende a identificação da pesquisa, seleção do estudo, estudo da avaliação de qualidade, extração dos dados e síntese de dados. A execução da string de busca nas 4 bases de dados resultou em 877 estudos, conforme detalhado na Tabela 2. Importante considerar que, como em todas as bases de dados o número de estudos retornados foi muito elevado, a análise considerou apenas parte dos resultados, utilizando como critério de parada a percepção do pesquisador de que os estudos estavam, cada vez mais, se distanciando do objetivo da pesquisa, sendo um fator sinalizador a contínua exclusão de artigos.

Tabela 2. Síntese da execução

Base de dados	Total de estudos	Total de estudos considerados	Selecionados
IEEE Explore	342	75	5
ACM Digital Library	217	50	0
SpringerLink ¹	132	40	0
Science Direct	161	50	0
BDCComp ²	25	25	
TOTAL	877	240	5

Como pode ser observado na Tabela 2, a pesquisa considerou 240 estudos (aprox. 27%) de um total de 877 retornados.

¹ A string teve que ser reduzida por limitações no motor de busca, ficando conforme segue - Abs: (usability or "Human Computer Interaction" or HCI) and (Education or Game or simulation)

² Os seguintes termos foram pesquisados separadamente por limitações no motor de busca – Usabilidade, IHC, Interação Humano-Computador, Interação Homem-Máquina, Avaliação heurística, Requisitos de Usabilidade, Projeto Centrado no Usuário, Avaliação de usabilidade, Ensino de usabilidade, Simulador, Jogo

Análise e resultados

Conforme [10], a síntese dos dados envolve resumir os resultados dos estudos incluídos, podendo ser descritiva e, quando possível, também quantitativo (envolvendo análise estatística). Neste mapeamento, o pequeno número de estudos obtidos impossibilita uma análise estatística mais precisa, optando-se por uma análise descritiva.

O estudo “*Case Studies as Minimalist Information*” [6] aborda o emprego de estudo de caso, sendo que os alunos precisam realizar todas as etapas relacionadas ao ciclo de vida de usabilidade. Os estudos descritos em [19] e [22] abordam a aplicação de avaliação heurística em projetos desenvolvidos pelos próprios alunos. Em [22] os alunos são separados em grupos que desenvolvem um sistema para automatização de bibliotecas e, depois de desenvolvido o sistema, cada grupo faz uma avaliação de usabilidade dos softwares desenvolvidos pelos colegas. Em “*The internet as a resource for teaching non internet topics*” [9] alunos realizaram uma pesquisa de usabilidade envolvendo 124 usuários os quais utilizaram um conjunto de páginas web e responderam algumas questões quanto a usabilidade de tais páginas.

Outra técnica proposta foi a de seminários [13], em que alunos podem realizar práticas aplicando técnicas para avaliação de usabilidades de sistemas.

Importante destacar que em nenhum dos estudos selecionados, foi apresentada a avaliação da abordagem proposta, apontando para a necessidade de realizar pesquisas empíricas relacionadas ao ensino de IHC.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

A partir da pesquisa documental realizada foi possível verificar que o ensino de IHC conquistou seu lugar no cenário nacional e/ou mundial, pois todas as diretrizes

nacionais e internacionais apontaram assuntos a serem abordados em disciplinas desta área. Todas as 8 universidades que tiveram seus planos de ensino analisados continham disciplinas abordando o tema.

A proposta de programa para disciplinas de IHC apresentada em [17] se mostrou um bom direcionamento para a área, uma vez que ao confrontá-la com os planos de ensino e diretrizes, demonstrou ser bastante completa, havendo poucos tópicos que não puderam ser enquadrados (considerando a interpretação dos autores deste artigo). Assim, respondendo a pergunta “O que ensinar?”, sugere-se:

- **Introdução à IHC:** Histórico, motivação, áreas e disciplinas, interface e interação, qualidade de uso.
- **Fundamentos teóricos:** envolvendo engenharia cognitiva e semiótica, bem como fatores humanos que influenciam a IHC.
- **Processo de design:** envolve ciclo de vida da engenharia de usabilidade, incluindo métodos e técnicas para as diversas etapas (elicitação e análise, modelagem das tarefas, prototipação, avaliação).
- **Projeto de interação:** envolve guias, estilos e diretrizes de interação. IHC contextualizada (dispositivos móveis, web etc.). Erros comuns em design de interfaces. Design Universal e Acessibilidade.
- **Avaliação:** contempla métodos de avaliação, avaliação interpretativa e preditiva.
- **Tópicos complementares:** abordar tendências e ambientes especiais, sistemas multimodais e multimídia, internacionalização de interfaces de usuário e interface de usuário por voz.

Em relação à pergunta “Como está sendo ensinada a IHC?”, este artigo apresentou 6 estratégias publicadas recentemente em anais de eventos nacionais e 5 estratégias identificadas através de um mapeamento sistemático. As estratégias se mostraram bastante variadas, focadas principalmente na avaliação [19] [22] [9] [13], no ciclo de vida de usabilidade [6] [18] [15] e em projeto [4]. Complementarmente, identificou-se estratégia para utilização de um quadro interativo no contexto de IHC, um modelo para ensino com participantes geograficamente distribuídos, estágio envolvendo parceria com a indústria e o uso de jogo para o ensino.

A pesquisa evidenciou uma quantidade restrita de estudos nesta área, bem como a escassez de avaliações empíricas. Contudo, deve-se considerar que os estudos apresentados são resultantes de pesquisa em anais recentes e de uma *string* de busca específica, em um conjunto de 5 fontes de dados. A ampliação dos termos, e fontes de dados pode revelar novos recursos.

Como pesquisa futura, sugere-se ampliar uma comparação entre o ensino de IHC nas Universidades e as necessidades apontadas pelo mercado. Além disso, ampliar as fontes de pesquisa (planos de ensino de outras universidades e outras

bases de dados) também pode contribuir para resultados mais aprofundados. Recomenda-se também a revisão da pesquisa documental após a homologação das novas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de graduação em Computação que atualmente aguarda homologação³.

REFERÊNCIAS

1. Aballay, L., Collazos, C.A., and Herrera, M. Modelo colaborativo y distribuido para enseñanza de la usabilidad. *Anais X Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais e V Conferência Latino Americana de Interação Humano-Computador*, Pernambuco, 2012.
2. Association for Computing Machinery, IEEE Computer Society;. *Computer Science Curriculum 2008: an interim revision of CS 2001*. Dec, 2008. Disponível em: <<http://www.acm.org/education/curricula/ComputerScience2008.pdf>>
3. ACM SIGCHI. *Curricula for Human-Computer Interaction*. New York, 2009. Disponível em: <<http://old.sigchi.org/cdg/index.html>>.
4. Bim, S.A., Prates, R. O., Silveira, M.S., and Winckler, M. Ensino de IHC – Atualizando as Discussões sobre a Experiência Brasileira. *XIX Workshop sobre Educação em Computação*, Natal, 2011.
5. CAPES. *Relatório de Avaliação 2007-2009 Trienal*, 2010. Disponível em: <<http://trienal.capes.gov.br/wp-content/uploads/2011/01/CIÊNCIA-DA-COMPUTAÇÃO-RELATÓRIO-DE-AVALIAÇÃO-FINAL-jan11.pdf>>.
6. Carroll, J. M., and Rosson, M. B. Case Studies as Minimalist Information. *Professional Communication*. University Park:IEEE. 2006. p. 297-310.
7. CEEInf. *Diretrizes Curriculares de Cursos da Área de Computação e Informática*. Comissão de Especialistas de Ensino de Computação de Informática. [S.l.], 1999. Disponível em: <<ftp://ftp.inf.ufrgs.br/pub/mec/diretrizes.doc>>.
8. Douglas, S., Tremaine, M., Leventhal, L., Wills, C., Manaris, B. Incorporating Human-Computer Interaction into the Undergraduate Computer Science Curriculum, Proceedings Technical symposium on Computer science education, Cincinnati, 2002.
9. Faulkner, X., and Culwin, F. The internet as a resource for teaching non internet topics. *Applications and the Internet Workshops*. 2001. p. 51-55.
10. Kitchenham, B. and Charters, S. *Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering (version 2.3)*. Technical report, Keele University and University of Durham, 2003.
11. Lethbridge, T. C. What Knowledge is Important to a Software Professional?, *IEEE Computer*, v. 33, n. 5, May 2000, p.44-50.

3

http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=11205&Itemid=

12. Leventhal, L, and Barnes, J. Two for One: Squeezing Human-Computer Interaction and Software Engineering into a Core Computer Science Course, *Computer Science Education*, v. 13, n. 3, Special Issue on Human-Computer Interaction, Sep. 2003, p.177-190.
13. Ludi, S. Providing Students with Usability Testing Experience: Bringing Home the Lesson “The User is Not Like You”. *Frontiers in Education*. 2005.
14. Manaris, B., and McCauley, R, Incorporating HCI into the Undergraduate Curriculum: Bloom’s Taxonomy Meets the CC’01 Curricular Guidelines, *Frontiers in Education*, Nov. 2004.
15. Oliveira, E. A., Falcão, T. P., Ximenes, V., and Melo, P. Widgets Internship: Developing Learners Skills in a User-Centered Development Process. *Anais X Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais e V Conferência Latino Americana de Interação Humano-Computador*, Pernambuco, 2012.
16. SBC - Sociedade Brasileira de Computação. *Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática*. 2003. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/index.php?language=1&subject=28&content=downloads&id=82>>.
17. Silveira, M. S., and Prates, R. O. Uma Proposta da Comunidade para o Ensino de IHC no Brasil. *XV Workshop sobre Educação em Computação*, Rio de Janeiro, 2007.
18. Sommariva, L., Benitti, F.B.V., and Dalcin, F.S. UsabilityGame: jogo simulador para apoio ao ensino de usabilidade. *Anais X Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais e V Conferência Latino Americana de Interação Humano-Computador*, Pernambuco, 2012.
19. Tao, Y. Work in progress - introducing usability concepts in early phases of software development. *Frontiers in Education*. Indianapolis: IEEE, 2005.
20. Turban, R. Approaches to Implementing and Teaching Human Computer Interaction. *Proceedings of the International Conference on Information Technology: Computers and Communications*. [S.l.], 2003. p. 81-84.
21. User Experience Professionals' Association. *Usability Body of Knowledge*. [S.l.], 2012. Disponível em: <<http://www.usabilitybok.org>>.
22. Wahl, N. J. Student-run usability testing. *Software Engineering Education & Training*. Murfreesboro: IEEE, 6-8 mar, 2000, p. 123-131.

Apêndice A. Planos de ensino

Universidade: PUC-RIO (BCC, BSI) *

Introdução à IHC: Comunicação usuário-sistema. Comunicação projetista usuário.

Fundamentos teóricos: Engenharia cognitiva e semiótica de sistemas interativos.

Avaliação de IHC: Avaliação de sistemas interativos: inspeção e testes com usuários; aspectos éticos na relação com os usuários.

Projeto de interação com o usuário: Estilos e paradigmas de interação: interfaces gráficas; manipulação direta, ícones e linguagens visuais.

Processo de design em IHC: Modelagem de interfaces: cenarização; modelos de tarefas; modelos de usuário; modelos de interação. Concretização do projeto de interface: *storyboarding* e prototipação de interfaces; ferramentas de apoio a construção de interfaces.

Outros: Acessibilidade: interfaces para dispositivos móveis; usabilidade universal.

Universidade: UFF (BCC) *

Introdução à IHC: Conceitos. Interação homem-máquina. Usabilidade: definição, teoria e prática.

Fundamentos teóricos: Gestalt do objeto.

Avaliação de IHC: Teste de usabilidade: estado da arte (“surveys”).

Projeto de interação com o usuário: Padrões ruins de interação. Estilos de interação princípios de projeto (“design”). Projeto na web

Universidade: UFRGS (BCC) *

Introdução à IHC: Conceitos básicos de Interação Homem-Computador: Interfaces. Sistemas Interativos, Usuários, Usabilidade, Componentes de Software e Hardware.

Fundamentos teóricos: Aspectos Cognitivos e Ergonômicos.

Avaliação de IHC: Avaliação de Interfaces: tipos e técnicas de avaliação. Interfaces Web. Estudos de caso em avaliação.

Projeto de interação com o usuário: Estudos de caso em Projeto.

Processo de design em IHC: Projeto e Prototipação de Interfaces: Modelos, Métodos, Técnicas e Ferramentas, Projeto Baseado em Tarefas, Projeto Centrado no Usuário e Projeto Participativo, Integração com Engenharia de Software.

Outros: Interfaces para Sistemas Cooperativos e Novas Tendências.

Universidade: UFRJ (BCC) *

Introdução à IHC: Introdução a interação humano-computador. História das interfaces humano-computador, entendendo o usuário e suas tarefas. Usabilidade, ergonomia.

Fundamentos teóricos: Engenharia cognitiva. Engenharia semiótica.

Projeto de interação com o usuário: Princípios de projetos de interfaces. Projetando e construindo interfaces visuais. Projeto participativo de interfaces. Interfaces para Web. Interfaces para grupos. Interfaces de voz.

Universidade: UFRJ (BEC) *

Fundamentos teóricos: Fatores humanos em software interativo: teoria, princípios e regras básicas.

Avaliação de IHC: Usabilidade: definição e métodos para avaliação.

Projeto de interação com o usuário: Estilos interativos. Padrões para interface.

Outros: Linguagens de comando. Manipulação direta. Dispositivos de interação.

Universidade: USP (BCC, BI) *

Introdução à IHC: Introdução aos conceitos fundamentais da interação entre o usuário e o computador. Definição de usabilidade. Gerações de interfaces e dos dispositivos de interação - a evolução dos tipos de interfaces para interação usuário-computador.

Fundamentos teóricos: Aspectos humanos.

Avaliação de IHC: Métodos para avaliação da usabilidade. Desenvolvimento prático em avaliação e construção de interfaces.

Projeto de interação com o usuário: Métodos e técnicas de design. Heurísticas para usabilidade. Ferramentas de suporte. Padrões para interfaces. Aspectos tecnológicos.

Processo de design em IHC: Ciclo de vida da engenharia de usabilidade. Desenvolvimento prático em avaliação e construção de interfaces.

Outros: Interação do usuário com sistemas hiperídia.

Universidade: UFMG (BCC) *

Introdução à IHC: Introdução à disciplina de IHC (Histórico da área no mundo e no Brasil, Aspecto multidisciplinar, Interface e interação, Qualidade de uso: usabilidade, comunicabilidade e acessibilidade)

Fundamentos teóricos: IHC com base em Engenharia Semiótica (Teoria da Engenharia Semiótica, Métodos de avaliação de comunicabilidade, Modelagem de usuário, Métodos de modelagem de tarefa e interação).

IHC com base em Psicologia Cognitiva (Teoria da Engenharia Cognitiva, Métodos de avaliação, Método de modelagem de tarefa (GOMS)).

Avaliação de IHC: IHC com base em resultados empíricos (Métodos de avaliação: Avaliação Heurística, Teste de usabilidade, Protocolos verbais)

Processo de design em IHC: Introdução à design na ótica de IHC (Processos de design, Aspectos de projeto, Aspectos de avaliação)

IHC com base em resultados empíricos (Processo de design e Métodos de modelagem de tarefa (TAG, UAN))

Outros: Pesquisa em IHC (questões e oportunidades).

Universidade: UFPE (BSI) *

Introdução à IHC: Fundamentos da interação humano-computador.

Fundamentos teóricos: Fatores humanos.

Projeto de interação com o usuário: Noções do design de interação. Design centrado no Usuário. Princípios de usabilidade.

Universidade: UNICAMP (BCC, BEC) *

Introdução à IHC: Introdução a Interfaces Homem-Computador (Definição e componentes).

Fundamentos teóricos: Aspectos humanos (Percepção e representação, Atenção e memória, Conhecimento e modelos mentais, Metáforas e modelos conceituais)

Avaliação de IHC: O papel da avaliação. Métodos de avaliação.

Avaliação interpretativa e preditiva. Comparação de métodos de avaliação.

Projeto de interação com o usuário: Ferramentas de suporte ao design (Guidelines, Padrões e métricas, IBIS, Prototipação, Software de suporte).

Aspectos tecnológicos (Entrada, Saída, Estilos de interação, Design de sistemas de janelas, Informação on-line de suporte ao usuário, Design para trabalho cooperativo e ambientes virtuais).

Processo de design em IHC: Design da interação: métodos e técnicas (Princípios e métodos do design centrado no usuário, Levantamento de requisitos, Análise da tarefa, Design estruturado).

* BCC (Ciência da Computação), BSI (Sistemas Informação), BI (Bacharelado em Informática), BEC (Bacharelado em Engenharia da Computação)