Aplicando técnicas práticas de comunicação para o design e a avaliação de IHC na formação de profissionais de computação

Jair C Leite
Departamento de Informática e Matemática Aplicada
Universidade Federal do Rio de Grande do Norte
jair@dimap.ufrn.br

ABSTRACT
HCI is based on theories, models and methods from different areas that can be applied to design and evaluation of interactive systems. However, it is very difficult to teach a multidisciplinary field in computing courses. One of main problems is the background of students that are trained to apply exact models and predictive theories in science and engineering. Our approach aims to teach HCI using a communicative perspective as proposed in Semiotic Engineering theory. We propose to apply communication techniques and design language to complement the modeling capabilities that students learn in computing courses.

RESUMO
A disciplina Interação Humano-Computador (IHC) utiliza teorias, modelos e métodos de diferentes áreas do conhecimento que podem ser aplicadas no design e avaliação de sistemas interativos. No entanto, é bastante difícil ensinar conhecimento multidisciplinar em cursos de computação Um dos principais problemas é que os estudantes são acostumados com modelos exatos e teorias preditivas em ciência e engenharia. Nossa abordagem visa ensinar IHC em uma perspectiva comunicativa como proposta pela Engenharia Semiótica. Propomos a aplicação de técnicas design e de comunicação de uma forma de complementar às técnicas de modelagem comuns em cursos de computação.

Palavras-chave
Interação Humano-Computador, Design e avaliação de sistemas interativos, Técnicas de Ensino de IHC

INTRODUÇÃO

Muitos cursos de computação no Brasil seguem o modelo de cursos de ciências exatas e cursos de engenharia no qual a formação segue uma linha baseada no positivismo lógico que é voltada a elaboração de modelos e teorias que podem ser aplicadas na predição de fenômenos do mundo real e na construção de artefatos tecnológicos [3]. Na computação, essa abordagem é adequada na elaboração de teorias e modelos que estudam os fenômenos computacionais e na construção de sistemas, mas, no entanto, não conseguem lidar de forma satisfatória com alguns fatores humanos estão envolvidos que então envolvidos no desenvolvimento e na utilização de sistemas interativos [23].

Sistemas Interativos (SI) são aqueles que a participação do usuário é fundamental para o sua funcionamento. Fatores humanos estão presentes em diversos momentos do ciclo de vida de um SI. A engenharia de requisitos envolve atividades lidam com processo cognitivos associados à compreensão e à modelagem [17]. No design e utilização de um SI, os fatores humanos estão diretamente presentes e a disciplina de Interação Humano-Computador (IHC) utiliza teorias, modelos provenientes das ciências humanas e sociais em métodos técnicas centrados no usuário [7].

No entanto, a maioria das disciplinas da computação não oferece o conhecimento que seria necessário para preparar o profissional para lidar com os fatores humanos e aplicar adequadamente os diferentes métodos centrados no usuário. Por esse motivo, é imprescindível introduzir técnicas e teorias para lidar com os fatores humanos nos cursos de ciência e engenharia da computação. Para isso, faz-se necessário não apenas introduzir disciplinas de IHC nesses cursos, mas utilizar metodologias de ensino que ofereçam métodos e técnicas voltadas para desenvolver habilidades e competências de ciências humanas e sociais que possam ser aplicadas de forma prática por profissionais de computação. Essa necessidade foi constatada por Sabim [].

Assim, esse trabalho apresenta uma proposta de ensino de técnicas de design e avaliação de sistemas interativos que visa unir as capacidades dos estudantes de computação com as técnicas praticas provenientes de ciências humanas e sociais. Nossa proposta propõe o uso de uma abordagem que utiliza técnicas de comunicação complementadas por técnicas de engenharia de software. As técnicas de comunicação utilizadas estão fundamentadas na teoria da Engenharia Semiótica [9].

O restante do artigo está estruturado do seguinte forma. A seção seguinte discute a importância da atividade de design na construção de artefatos computacionais e o papel que as teorias têm nos métodos e técnicas de design. Posteriormente, apresentamos a abordagem de design proposta pela Engenharia Semiótica e o conceito de linguagem de design. Na quarta seção, apresentamos nossa proposta de ensino de design e avaliação de IHC é apresentada. Finalmente, apresentamos as conclusões com as contribuições esperadas de nossa proposta.

O PAPEL DA TEORIA NO DESIGN E AVALIAÇÃO

Tradicionalmente, as práticas de design e avaliação em IHC estão baseadas, predominantemente, em teorias das ciências cognitivas [2]. Existem vários exemplos de teorias de ciências cognitivas que fundamentam processos de design. A teoria do *modelo do processador humano* [6] é a base para os técnicas de design como GOMS e KLM. Um outro exemplo é a aplicação de teorias de modelos mentais [12] que levou a um dos processos clássicos de design, a engenharia cognitiva [16]. A teoria da atividade busca explicar como a consciência está relacionada com as atividades e há várias propostas de aplicações do design e avaliação de tecnologias [15]. Teorias baseadas em métodos etnometodológicos demonstram que usuários agem em processos de decisão baseados em situações ocorridas [23] e os processo de design decorrentes desta teoria devem considerar que usuários não agem baseados em planos, mas considerando cada situação especifica [8].

O ensino destas e outras teorias em cursos de computação, embora importantes, não estão presentes nos seus objetivos principais. Há também o fato de que os professores das áreas de ciências humanas e sociais muitas vezes não estão aptos na aplicação destas teorias em IHC. No entanto, apesar das dificuldades, é fundamental que as técnicas e métodos ensinados estejam baseados em teorias que direcionem o design e permitam interpretar adequadamente as informações obtidas em processos de avaliação.

COMUNICAÇÃO E LINGUAGEM DE DESIGN

A engenharia semiótica [9] é uma teoria de IHC com base em conceitos da teoria semiótica. Ela elabora uma ontologia para entender os conceitos de IHC sob uma perspectiva de processos de significação e de comunicação. Vista de uma forma simples, ela considera que o designer comunica para o usuário, através do sistema interativo, o que ele pode fazer e como ele pode interagir. Esta comunicação ocorre durante a interação com o sistema. Numa perspectiva mais profunda, a engenharia semiótica estabelece que o design ocorre numa perspectiva de construção de significados num processo comunicativo único e especifico. Além disso, baseada na teoria semiótica de Peirce [18], ela permite entender que os processos de interpretação pelo usuário são imprevisíveis e indeterminados, levando a processos cognitivos ilimitados.

Dentro de uma abordagem comunicativa, nossa proposta é que o processo de design possa ser ensinado com base em métodos e técnicas de comunicação. Nessa perspectiva, o design deve ser guiado por uma *linguagem*, no sentido das linguagens utilizadas em outros meios de comunicação, especialmente aqueles que utilizam primordialmente a mídia visual. Nossa abordagem segue os fundamentos e a prática de diversos estudos sobre linguagens, como a linguagem do cinema [14], a linguagem dos quadrinhos [25], a linguagem da comunicação visual [11], ou, de uma forma geral, sobre o ensino do letramento visual [13].

Linguagens, no sentido acima, caracterizam-se por um vocabulário e uma gramática que evoluem a partir da prática. Esse processo evolutivo de prática envolve a exploração dos elementos disponíveis no meio – o vocabulário – e a combinação entre eles – a gramática. Por exemplo, na linguagem do cinema tomadas de câmeras e cortes de cena são elementos do seu vocabulário. Na linguagem visual, formas, cores e texturas são exemplos de elementos do vocabulário visual.

No caso dos sistemas interativos, a linguagem de interface e interação é uma linguagem de design da comunicação design-usuário. Nesta linguagem, o vocabulário envolve elementos como as janelas, os menus, os botões, os ícones, as palavras e outros. Além destes elementos estáticos, as ações do usuário e do sistema fazem parte do vocabulário da linguagem. Por exemplo, as ações do sistema de fazer os elementos surgirem e desaparecerem na tela ou movimentarem-se e interagir com os usuários. Outro exemplo de elemento do vocabulário é uma ação desencadeada pelos objetos de interface, como um botão que possibilita que o usuário clique quando o mouse está sobre ele e ativa uma função do sistema.

A gramática da linguagem determina as regras sobre como os elementos do vocabulário podem ser combinados e organizados. Por exemplo, as janelas podem ser usadas para agrupar outros elementos como menus ou botões. Menus podem ser combinados em uma cascata de submenus. Botões podem ser agrupados de forma a demonstrar algum tipo de relacionamento. Essas regras não precisam ser definidas formalmente. Elas são equivalentes aos padrões de design (*design patterns*) como os propostos por [24] e por [26] que estão baseados na proposta de uma linguagem de design [1].

A nossa proposta não é ensinar uma linguagem de design. Essa linguagem não é única e diferentes linguagens podem ser definidas para cada sistema interativo de acordo com o contexto de uso – usuário, ambiente e plataforma de hardware e software. Nossa proposta é ensinar a pratica de construção de significados utilizando e produzindo signos e códigos em um processo de design e avaliação.

APLICAÇÃO NO ENSINO DE IHC

Nesse sentido, a nossa proposta de ensino envolve: desenvolver o perfil de designer nos profissionais de computação; apresentar métodos e técnicas de avaliação de IHC; apresentar fundamentos de semiótica sobre comunicação e significação; apresentar técnicas de análise de usuários; apresentar técnicas de modelagem de sistema; e desenvolver técnicas de comunicação e de construção de códigos e significados.

Desenvolver o Perfil de Design

A formação do profissional de computação normalmente não contempla teorias e práticas de design. A nossa proposta de ensino propõe uma formação básica sobre os fundamentos teóricos do design, com ênfase no pensamento de design [4], no uso de padrões, nos aspectos de reflexão [20] e em técnicas práticas de design. Dentre as técnicas práticas exploramos *brainstorming* [20], esboços [5] e prototipagem. Esta etapa envolve a realização de diversos trabalhos práticos

nos quais esboços de tela e protótipos do sistema são produzidos pelos alunos.

Avaliação de IHC

As principais técnicas de avaliação de IHC que são estudadas em nossa proposta incluem inspeção, testes controlados e pesquisa. A nossa proposta ensina a aplicar as diferentes técnicas de uma forma complementar e em diversas etapas do ciclo de design-avaliação. Nas fases iniciais, técnicas de inspeção visam checar a consistência no uso dos objetos de interfaces, verificando a consistência no significados pretendidos pelo designer. Outras métricas de inspeção estão sendo definidas. Métodos de inspeção como o Método de Inspeção Semiótica [10] são introduzidos e aplicados.

Além da inspeção, técnicas de testes são introduzidas aos estudantes e aplicadas em estudos de caso. Testes são utilizados em experimentos controlados e complementados com técnicas de pesquisa com os participantes. No curso, os testes controlados visam oferecer um ambiente com possibilidade de observação e monitoramento, onde os participantes podem realizar atividades específicas. O avaliador deve definir os elementos de interesses, as métricas e as técnicas de medição. Exemplos de interesses mais comuns são: o tempo de realização, o número de erros e a interpretação dos significados. O Método de Avaliação de Comunicabilidade é utilizado para a apoiar a interpretação dos significados (rupturas da comunicação) [9,10].

Fundamentos de Semiótica

A engenharia semiótica é uma teoria de IHC que está baseada em fundamentos da semiótica. Em nossa proposta, estes fundamentos estão limitados à compreensão do processo de significação durante a comunicação. A interpretação de significados é imprevisível e ilimitado e depende de aspectos e circunstâncias particulares dos envolvidos [18]. Outro aspecto importante é o conceito de linguagem e código e como eles podem ser construídos e combinados. Exemplos de códigos em sistemas interativos são explorados.

Análise de Usuários

A análise de usuários visa permitir que os desenvolvedores conheçam os perfis e os papéis dos usuários. Os papéis referem-se às diferentes funções ou cargos dentro de uma organização ou mesmo em uma comunidade. A análise do perfil de cada usuário visa identificar suas competências e habilidades. O levantamento do perfil é realizado através de entrevistas ou questionários. Ele visa coletar informações a respeito do conhecimento sobre o domínio da aplicação, do conhecimento e preferência sobre aplicativos e ambientes de sistemas operacionais específicos, dentre outras informações.

Modelagem do Sistema

Para estruturar as idéias do que precisa ser comunicado ao usuário, o designer precisa construir modelos do sistema interativo. Nestes modelos, os aspectos funcionais são descritos – os conceitos do domínio e as funções que manipulam estes conceitos. Utilizamos esses modelos como um guia para a elaboração do que deve ser comunicado através da interface. Signos e códigos são construídos para comunicar conceitos e funções do sistema.

Estas técnicas de modelagem são bastante familiares para alunos de computação em atividades de análise de sistema. Procuramos usar modelos da UML – Linguagem de Modelagem Unificada – uma vez que os alunos de computação são treinados nestas técnicas de modelagem. Os conceitos são modelados através de diagramas de classes e os aspectos funcionais através de diagramas de interação. Algumas técnicas de modelagem são empregadas de forma que o seu enfoque seja a descrição de funcionalidades do sistema e para que os modelos sigam um padrão comum.

Técnicas de Comunicação

A partir da fundamentação teórica sobre engenharia semiótica, técnicas de comunicação são introduzidas. O aluno deve desenvolver um perfil comunicativo através da realização de atividades práticas. Nestas atividades, o objetivo é explorar formas de comunicar o modelo do sistema através dos objetos de IU disponíveis em linguagens e ferramentas de desenvolvimento. Este processo é complementado com técnicas de avaliação cujo foco principal (mas não o único) é avaliar a interpretação que os usuários fariam dos significados pretendidos pelo usuário. As técnicas estudadas incentivam o aluno a avaliar o papel comunicativo de cada elemento da interface e das possíveis combinações entre eles. Essas combinações que obedecem as regras da gramática linguagem da interface são explicadas como equivalentes aos padrões de design (*design patterns*) que são conceitos com os quais os alunos de computação estão familiarizados.

As técnicas estudadas seguem processos típicos de outras mídias. Elas focam em habilidades sobre como estruturar o conteúdo e adequá-lo à linguagem de cada meio. Algumas etapas gerais envolvem: (1) definir o que precisa ser comunicado; (2) conhecer a sua audiência; (3) utilizar o vocabulário do usuário; (4) utilizar uma linguagem apropriada ao meio; (5) verificar se a audiência compreende o que está sendo comunicado. Estas etapas são associadas com as técnicas de análise de usuário, de modelagem do sistema e de avaliação de IHC que foram ensinadas no curso.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma proposta de ensino de IHC focado na prática de design como um processo comunicativo. Esta proposta é fundamentada na teoria da Engenharia Semiótica e utiliza práticas das áreas de design e de comunicação complementadas por técnicas de computação. Exemplos de técnicas de design utilizadas são *brainstorming*, esboços de telas e prototipagem. Algumas técnicas de comunicação são a elaboração de roteiros (*scripts*), *storyboarding* e princípios de comunicação visual. Técnicas de análise e modelagem da computação são utilizadas em complementação às anteriores.

Em nossa abordagem, o aluno é incentivado a explorar o uso de significados e a construção de novos códigos. Esse

processo é complementado em diversas etapas do ciclo de design por técnicas de avaliação com ênfase no processo de interpretação dos significados como mecanismo fundamental para verificar a facilidade de aprender a usar o sistema. Outros fatores relacionados a usabilidade também são avaliados.

A proposta aqui apresentada é motivada pela tentativa de oferecer uma abordagem mais prática de IHC que não exija o conhecimento de teorias de diferentes disciplinas. A abordagem de ensino proposta não é apenas um conjunto de dezenas de diretrizes que devem ser seguidas pelo designer e verificadas em processos de inspeção. Nosso objetivo maior é através de técnicas simples, despertar e incentivar a capacidade de design e comunicação no profissional de computação. Neste sentido, estamos oferecendo a formação de uma habilidade complementar ao profissional de computação combinada ao conhecimento de uma teoria fundamentada nas ciências humanas e sociais.

Um dos resultados esperados desta abordagem que gostaríamos de destacar é fazer o profissional de computação entender que existe um processo comunicativo através da interface e que ele ocorre entre seres humanos (designer e usuário). Esta comunicação entre pessoas, de acordo com a teoria semiótica, é não-determinística e desperta um processo cognitivo ilimitado. Este processo é o oposto do processo de programação na qual o programador usa uma linguagem que será interpretada de forma determinística pelo computador. O profissional de computação precisa lidar com estas duas situações.

REFERÊNCIAS

1. Alexander, C. Ishikawa, S., Silverstein, M., A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction. Oxford University Press, New York, 1977
2. Baecker, R. & Buxton, W. Cognition and human information processing. In R. Baecker & W. Buxton, Eds. Reading in Human-Computer Interaction, 207-218, San Mateo, CA: Morgan Kaufmann. 1987.
3. Blum, B. I. Beyond Programming: To a New Era of Design. Oxford: Oxford University Press, 1996.
4. Brown, T. Designing Thinking. Havard Business Review, June 2008.
5. Buxton, B. Sketching User Experiences: Getting The Design Right and the Right Design. Morgan Kaufmann, 2007.
6. Card, S. , Moran, T., Newell, A. The Psychology of Human-Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
7. Carrol, J. M. HCI models, theories, and frameworks: toward a multidisciplinary science, Melno Park> Moran Kaufman, 2003.
8. Carrol, J. M. Dimensions of Participation in Simons's Design. Design Studies, vol. 22, 2, Spring 2006.
9. de Souza, C. S. The Semiotic Enginnering of Human-Computer Interaction. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.
10. de Souza, C, S. & Leitão, C. F. Semiotic Engineering Methods for Scientific Research in HCI. Cambridge, MA: MIT Press, 2009.
11. Donis, D. A., A Primer of Visual Literacy. The MIT Press, 1973.
12. Gentner, D. & Stevens, A. L. Eds. Mental Models. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
13. Frey, N. & Fischer, D. Teaching Visual Literacy: Using Comic Books, Graphic Novels, Anime, Cartoons, and More to Develop Comprehension and Thinking Skills. Corwin Press, 2008.
14. Metz, C. Film Language: A Semiotics of the Cinema, University Of Chicago Press, University Of Chicago Press 1990.
15. Nardi, B. Context and consciousness: activity theory and human-computer interaction , Cambridge, MA: MIT Press 1986.
16. Norman, D. A. Cognitive Engineering. In D. A. Normam & S. W. Draper. User-centered system design. Hillsdale, NJ. Laurence Erlbaum, 1986.
17. Nuseibeh, B. & Easterbrook, S. Requirements Engineering: A Roadmap. ACM Conference on the Future of Software Engineering, Limerick, Ireland, 2000.
18. Peirce, C. S., Collected Papers, vol. I: Princples of Philosophy, 1931. Disponível na Web http://www.textlog.de/peirce_principles.html, acessado em agosto de 2010.
19. Rheinfrank, J. Evenson, S., Design Languages. In. T. Winograd (Ed.) Bringing Design to Software. ACM, New York, 63-65, 1996.
20. Rickards, T. Brainstorming revisited: a question of context. International Journal of Management Reviews, v.1 (1), 91-110, March, 1999.
21. Sabim, S. Obstáculos no ensino dos métodos de avaliação da Engenharia Semiótica e suas articulações com o ensino de Ciência da Computação. Tese de Doutorado, Dep. de Informática, PUC-Rio, 2010.
22. Schön, D. A. The Reflective Practitioner: how professional think in action. New York: Basic Boks, 1983.
23. Suchman, L. Plans and situated actions: the problem of human machine interaction, Cambridge University Press, 1987.
24. Tidwell, J. Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design. O'Reilly Media, 2005.
25. Varnum, R, & Gibbons, C. The Language of Comics: Word and Image, University Press of Mississippi, 2007.
26. Welie, M. A Pattern Library for Interaction Design. Disponível em http://www.welie.com, acessado em agosto de 2010.