

6 Conclusões

No âmbito do *framework* teórico da Engenharia Semiótica, este trabalho faz parte de um esforço conjunto para desenvolver ferramentas epistêmicas que apoiem a reflexão do *designer* durante o projeto de IHC. A extensão na representação de cenários, o modelo de tarefas adaptado e o modelo de interação proposto são ferramentas epistêmicas de *design* que buscam apoiar a *reflection in action* (Schön, 1983) do *designer*, cada qual tentando permitir tipos de reflexões distintas.

Como já foi dito, o *design* da interação, na perspectiva desta teoria, se concentra na construção de uma mensagem coerente e coesa do preposto do *designer* (representante do *designer* cristalizado na interface) para o usuário, buscando o entendimento do usuário sobre a concepção do artefato pelo *designer*.

De acordo com (Hoover e Rinderle, 1991), estudos sobre o uso cognitivo de abstrações no processo de *design* foram desenvolvidos, e o resultado destes estudos demonstrou que os *designers* ao utilizar uma abstração focam em detalhe em certas partes do problema a ser resolvido e ignoram outras partes por um certo tempo. Analisando este resultado, Hoover e Rinderle argumentam que o nível de detalhe e o escopo (perspectivas e porções do objeto de *design* que são incluídos na abstração) são propriedades críticas de uma abstração, pois afetam a complexidade das conclusões que podem ser retiradas do seu uso. Além disto, eles ressaltam que a qualidade do produto de *design* reflete as abstrações utilizadas durante todo o processo.

Acreditamos que para o *design*, neste caso, de IHC, é melhor usar representações com foco e escopo bem definidos, para fazer com que o *designer* “trabalhe” a cada momento com objetivos bem delimitados: cenários focando a confirmação e a exploração, junto com os usuários, do entendimento do *designer* sobre as metas e tarefas que serão apoiadas pelo sistema, um modelo de tarefas

focando a “organização” das metas e tarefas do domínio exploradas nos cenários e um modelo de interação que foque a representação das possíveis conversas que podem ser travadas entre o usuário e o preposto do *designer* durante a utilização da aplicação.

Quanto ao escopo, neste trabalho estendeu-se a representação de cenários para contemplar elementos que vão apoiar a reflexão do *designer* sobre os objetivos de se construir cada cenário e as classes de usuário que poderão atingir cada meta. Além disto, foi proposta uma forma de se organizar e classificar os signos extraídos dos cenários. Esta classificação auxilia o *designer* no momento de definir os elementos de interface que representarão cada signo e as explicações que serão fornecidas sobre cada um deles.

Além dos cenários, neste trabalho foi proposta uma adaptação na *structure chart notation*, para contemplar elementos necessários à modelagem de tarefas e que sirvam de insumo para o modelo de interação a ser projetado. O modelo de tarefas permite ao *designer* obter um entendimento mais profundo e organizado do domínio. Além disto, permite ao *designer* refletir sobre questões que não tinham sido levantadas nos cenários, como por exemplo, erros que podem ocorrer durante a realização de cada tarefa.

O modelo de interação, que é o principal foco deste trabalho, pretende apoiar a reflexão do *designer* no momento da definição das conversas que poderão ocorrer entre o preposto do *designer* e o usuário. Pretende-se dar este apoio através da possibilidade de se representar todo o discurso interativo, isto é, o “mapa” global da interação. Além disto, este apoio também é dado através da possibilidade de se representar os diferentes caminhos para alcançar um certo resultado e o que acontece quando ocorre uma ruptura na comunicação. A notação permite a representação das metas e tarefas dos usuários, bem como as informações que devem ser trocadas entre usuário e preposto durante a realização de cada tarefa, sem especificar ainda a interface final.

As representações propostas têm sido utilizadas no (*re*)*design* de alguns sistemas interativos em ambientes Windows e Web e em aulas da disciplina “Projeto e construção de sistemas interativos” da graduação em Informática e da

Engenharia da Computação. Este uso tem dado indicações informais de que estas representações apóiam o processo de tomada de decisão dos *designers*, antes de prosseguirem para a especificação da interface propriamente dita.

No decorrer deste trabalho surgiram várias questões que poderão ser tratadas nos próximos passos desta pesquisa. Em primeiro lugar, observou-se que um importante desdobramento do trabalho realizado seria a integração dos modelos e processos de *design* de IHC com os modelos e processos da Engenharia de Software (Barbosa e de Paula, 2003). Não há um método claro e amplamente difundido que permita aproveitar com eficiência, para as atividades de especificação e desenvolvimento de software propriamente ditas, os resultados do trabalho realizado pelos profissionais de IHC. Geralmente, o que se utiliza são os *storyboards* ou elementos estáticos de telas, como quadros de diálogo, campos e rótulos. Diversas decisões de *design* tomadas para aumentar a qualidade de uso do software são perdidas. Então, um importante trabalho futuro será a integração das representações propostas com as representações utilizadas na Engenharia de Software, tais como UML, por exemplo.

Além da integração com a Engenharia de Software, é necessário fazer a integração das representações propostas com as ferramentas baseadas na Engenharia Semiótica, voltadas para a construção de sistemas de ajuda *online* (Silveira, 2002), de *design* para aplicações multi-usuários (Barbosa, 2002 e Prates, 1998) e para aplicações extensíveis (Barbosa, 1999, da Silva, 2001 e Cunha, 2001), como foi visto na seção 2.2.

Silveira em seu trabalho, por exemplo, propõe a utilização de modelos de *design* de IHC como fonte para construção do conteúdo de sistemas de ajuda *online*, também tendo por base a Engenharia Semiótica. Um interessante trabalho seria a integração das representações aqui propostas com esta abordagem para construção de sistemas de ajuda baseados em modelos, onde os modelos aqui propostos serviriam como base para esta construção.

Além da integração com as outras representações, pode-se investigar a utilização dos modelos propostos para representar padrões e anti-padrões de interação. A maioria das representações de padrões em IHC utilizam *storyboards*

para ilustrar a descrição do padrão. Os *storyboards* representam interfaces concretas, sem incluir detalhes que não sejam relevantes aos padrões correspondentes. Entretanto, muitos padrões interessantes descrevem caminhos de interação que não dependem dos elementos utilizados na interface. Por isto, acredita-se que os modelos propostos neste trabalho são úteis para representar este segundo tipo de (anti)padrões, em um nível mais alto de abstração (de Paula e Barbosa, 2003).

Para facilitar o re-uso de trechos de modelos, pode-se definir uma forma de se especificar estereótipos. Como foi visto na seção 3.3, foi proposta uma forma de se especificar estereótipos na modelagem de tarefas. Mas, assim como no modelo de tarefas, deve existir uma forma de se representar estereótipos no modelo de interação, pois existem trechos de interação que podem ser reutilizados em diversos diagramas.

Ainda para facilitar o re-uso do modelo de interação, é válido verificar se este é útil para especificar aplicações multi-plataforma. Como este modelo foi concebido em um nível de abstração elevado, acredita-se que ele consiga representar os caminhos de interação independentemente da plataforma tecnológica associada. Isto é importante pois facilita o re-uso e garante algum grau de padronização e consistência entre os sistemas que estão rodando em diversas plataformas.

Um trabalho futuro que poderá alavancar o uso das representações propostas é o desenvolvimento de uma ferramenta CASE para a construção dos modelos. Esta deverá ajudar o *designer* a garantir a rastreabilidade entre as fases do processo de *design* e poderá auxiliar o *designer* na detecção de possíveis inconsistências na modelagem. Além disto, pode-se investigar a utilidade de se visualizar, através da ferramenta, os modelos de formas variadas, permitindo ao *designer* refletir sobre diferentes aspectos dos modelos. Por exemplo, visualizar o modelo de interação com e sem os diálogos dentro de uma cena.

A construção de um manual sobre a utilização dos modelos também poderá alavancar o uso das representações. Este conteria a explicação detalhada da

notação proposta e exemplos diversificados sobre o uso correto e incorreto das representações em diversas situações.

O desenvolvimento de “heurísticas” que auxiliem o *designer* na transposição dos elementos dos cenários e do modelo de tarefas para o modelo de interação facilita o uso dos modelos e, portanto, também poderá alavancar a utilização destes. Essas heurísticas incluiriam, por exemplo, informações sobre como transpor as rupturas na comunicação detectadas na modelagem de tarefas para a modelagem da interação.

Em um primeiro momento, não se pretende que os modelos propostos sejam formais, mas a formalização em um segundo momento facilitaria a prototipação rápida. Quando os modelos estiverem formalizados e uma ferramenta para a construção destes for construída, será possível desenvolver uma aplicação para se gerar protótipos “automaticamente” a partir do modelo de interação. Estes protótipos poderiam ser avaliados junto aos usuários e, caso necessário, seriam feitos ajustes ao modelo e gerado um novo protótipo, que seria novamente avaliado, e assim sucessivamente. Esta ferramenta não apenas reduziria (em muito) o tempo necessário para se obter um protótipo correspondente ao modelo, mas também garantiria a fidelidade do protótipo gerado ao modelo, e uma documentação atualizada.

Através dos modelos propostos é possível representar a interação de um único usuário com a aplicação. É necessária a extensão destes modelos para contemplarem a especificação de aplicações multi-usuários, aumentando assim o poder de expressão de cada modelo.

Uma pesquisa muito interessante é a verificação de como o modelo de interação pode auxiliar na especificação de aplicações adaptáveis, facilitando tanto a identificação de oportunidades de personalização e adaptação quanto a previsão do comportamento destas aplicações.

Uma forma de se aumentar a utilidade do modelo de interação é investigar a sua utilização na avaliação de aplicações (como visto na seção 4.2). É preciso verificar se a modelagem da interação de um sistema existente, através de engenharia reversa, fornece indícios sobre possíveis problemas na conversa

usuário-preposto do *designer* e que tipos de indícios podem ser coletados. Para avaliar esta utilização e obter outros tipos de indícios sobre o uso dos modelos, é necessário o desenvolvimento de estudos de casos. Como foi visto no capítulo 5, é necessário realizar estudos de caso que envolvam a modelagem com as representações propostas e o uso dos modelos para a construção dos *storyboards*, em comparação com outras abordagens. Estes estudos de caso poderão fornecer mais informações sobre as representações propostas.

Uma pesquisa importante consiste em verificar em quais “situações” o modelo de tarefas não é necessário. Isto é, para reduzir o tempo de *design*, mantendo a qualidade de IHC, é importante verificar em que tipos de aplicação e domínio é imprescindível a construção do modelo de tarefas antes do modelo de interação.

Com relação à notação do modelo de interação, uma extensão desejável é a representação de signos dinâmicos dentro de uma cena, ou seja, signos que têm seu valor ou comportamento alterado dentro de uma mesma cena. Através da especificação textual de interação atual é possível representar os signos estáticos. Ainda não é possível representar comportamentos dinâmicos.

Ainda sobre a notação, também é importante a representação de interdependência entre cenas. No modelo de interação atual não é possível representar quando uma cena “afeta” uma outra cena. Isto é, quando uma fala emitida em uma cena afeta automaticamente uma outra (Coelho e Barbosa, 2003).

Outro problema na notação atual do modelo de interação é que só é possível representar uma cena “ativa” a cada instante. É importante estender este modelo para possibilitar a representação das possíveis cenas que podem estar ativas ao mesmo tempo, ou seja, para contemplar múltiplos canais de comunicação usuário-preposto do *designer* simultaneamente.

Sobre a representação dos cenários, é importante investigar que tipos de perguntas são interessantes que o *designer* faça durante a construção dos mesmos e que aspectos da Engenharia Semiótica cada pergunta almeja cobrir. Isto é importante pois poderá guiar o *designer* no momento de construção dos cenários.

E por último, o desenvolvimento de uma pesquisa sobre as questões levantadas no trabalho de Brennan (Brennan, 1990) associada a este trabalho pode ser interessante. Brennan também sugeriu utilizar a metáfora de interação como uma conversa. Ela ilustrou como alguns conceitos da Linguística poderiam ser utilizados no projeto de interfaces. Sua pesquisa poderá ser analisada e aprofundada à luz do modelo de interação que está sendo proposto neste trabalho.