

## 6 Considerações Finais

Este capítulo apresenta as contribuições desta tese e os trabalhos que podem dar continuidade à pesquisa nela apresentada.

### 6.1 Contribuições

Este trabalho tinha como objetivo propor, com base em teoria, uma nova forma de se apoiar a comunicação e a negociação do projeto de IHC entre os profissionais desta área e os engenheiros de software. O objetivo desta comunicação é o compartilhamento do discurso interativo proposto pelo designer de IHC com os engenheiros de software, com a intenção de que estes dois tipos de profissionais trabalhem, durante o processo de desenvolvimento, com uma visão consistente do que deve ser o conteúdo da interação humano-computador do sistema sendo projetado. O objetivo final desses profissionais é a criação de um sistema interativo com uma maior qualidade de uso, atendendo bem as necessidades, desejos e preferências do usuário.

Para apoiar essa comunicação, decidimos utilizar uma ferramenta de comunicação. Entretanto, antes de se criar uma nova ferramenta, definimos o conteúdo que ela deveria fornecer aos engenheiros de software, baseando-se na composição do discurso interativo, segundo a teoria da engenharia semiótica. A partir dessa definição, analisamos as representações típicas da área de IHC, notações para se modelar a interação baseadas na engenharia semiótica, e também algumas representações da engenharia de software que poderiam fazer a ponte entre as áreas. O objetivo era verificar na literatura se já não existia uma representação que contemplasse este conteúdo. A análise nos mostrou que não existe uma representação que apresente completamente o projeto do discurso interativo. O resultado desta análise gerou um quadro comparativo, que apresenta as representações e o

que elas permitem (ou não) ser especificado através delas. Acreditamos que essa análise das representações, à luz do conteúdo de um discurso interativo segundo a engenharia semiótica, é a primeira contribuição deste trabalho.

Como nenhuma representação analisada atendia completamente o nosso objetivo de comunicação, criamos uma ferramenta de apoio à comunicação entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software denominada ComunIHC-ES. A ComunIHC-ES fundamenta-se na teoria da engenharia semiótica, e é constituída das seguintes partes: [1] a apresentação do conhecimento sobre o domínio em questão, seus usuários, as tarefas envolvidas e o contexto de uso, [2] uma linguagem para se projetar a interação – a MoLIC, [3] elementos para apoiar a explicação deste projeto pelo designer de IHC e [4] a definição de possíveis correspondências entre os elementos da ferramenta e alguns diagramas da UML. Associado à ComunIHC-ES, foi definido um processo de leitura da mesma, para facilitar o seu uso. Esta ferramenta é a principal contribuição desta tese.

Após a proposição da ComunIHC-ES, definimos, executamos e analisamos um estudo de caso realizado com engenheiros de software. O objetivo geral desse estudo foi obter indícios sobre a utilidade e a facilidade de uso da ferramenta no apoio à comunicação sobre o projeto da interação entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software. Este estudo apresentou indícios de que o compartilhamento de uma ferramenta como a ComunIHC-ES pelos profissionais de IHC e engenheiros de software promove o entendimento e a negociação do projeto de IHC entre estes dois tipos de profissionais, e contribui para o trabalho de especificação das funcionalidades do software pelos engenheiros de software. Também foi observado que os engenheiros de software não se sentem desconfortáveis em receberem como entrada para o seu trabalho de especificação, o trabalho feito por um profissional de IHC. Esse estudo de caso deixou como contribuição desta tese a definição de possíveis estudos futuros para pesquisadores que tenham interesse em avaliar mais profundamente a ComunIHC-ES, como será visto na seção 6.2.

Como pôde ser visto, o objetivo inicial de se criar uma nova forma de se apoiar a comunicação e a negociação do projeto de IHC entre os profissionais desta área e os engenheiros de software foi atendido. A ComunIHC-ES agora pode ser incluída no conjunto de ferramentas epistêmicas existentes na engenharia semiótica, tendo um papel

único em relação às outras: fazer a engenharia semiótica entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software, aumentando o conhecimento dos mesmos sobre o projeto de IHC.

## 6.2 Trabalhos Futuros

No decorrer deste trabalho surgiram várias questões que poderão ser tratadas nos próximos passos desta pesquisa. Em primeiro lugar é necessária a realização de vários estudos de casos com o objetivo maior de obter mais indícios sobre a utilidade e facilidade de uso da ComunIHC-ES. Podemos listar alguns deles e seus objetivos específicos.

O estudo de caso realizado nesta tese teve como projetista de IHC e avaliador do estudo a autora da ComunIHC-ES. É necessário agora realizar um estudo onde um outro profissional de IHC faça a modelagem com a ComunIHC-ES, e utilize-a na comunicação com os engenheiros de software. Desta forma, estaremos observando a facilidade de entendimento e uso da ferramenta também do ponto de vista de IHC. Durante este estudo também deverá ocorrer um minicurso explicando a fundamentação teórica da ferramenta e suas partes para o profissional de IHC. Além disto, ele deverá ser entrevistado sobre as suas impressões sobre a ferramenta e o seu poder de comunicação.

Para a realização do estudo desta tese, modelamos um domínio simples através da ComunIHC-ES. Agora é necessária a realização de um estudo de caso onde o domínio a ser projetado seja mais complexo, podendo necessitar da utilização de mais elementos da MoLIC. Os principais objetivos deste estudo deve ser a verificação do entendimento do projeto de IHC pelos engenheiros de software e a análise das partes da ComunIHC-ES, apontadas no estudo desta tese, como redundantes ou desnecessárias.

Outro estudo de caso interessante é a utilização de um projeto de IHC bastante complexo, com o objetivo de identificar que tipo de informações será necessário comunicar para os engenheiros de software através das respostas às perguntas definidas na parte 3 da ferramenta – comunicação do modelo de interação. Nesta pesquisa, não foi possível explorar exaustivamente quais são os tipos de informações que devem ser fornecidas a mais

para os engenheiros de software para explicar os motivos que estão por trás de algumas decisões do projeto da interação.

O estudo de caso realizado teve como uma de suas atividades, a modelagem das funcionalidades da aplicação utilizando a UML. Um estudo de caso importante é a verificação do uso da ComunIHC-ES por engenheiros de software durante um processo de desenvolvimento onde outra linguagem de modelagem fosse utilizada. Isto daria indícios da utilidade da ferramenta em outro contexto de desenvolvimento.

Um outro estudo de caso interessante seria a análise dos diagramas UML construídos pelos engenheiros de software durante o uso da ComunIHC-ES em um processo de desenvolvimento de software. A qualidade e completeza destes diagramas poderiam ser verificadas e questionadas aos engenheiros de software. O resultado deste estudo poderia dar insumos sobre o apoio da ferramenta na construção dos diagramas UML.

O estudo de caso desta tese tinha como premissa que a ComunIHC-ES não onera excessivamente o processo de desenvolvimento de software. Durante o estudo realizado, não foi possível obter indícios sobre esta premissa. Além disto, os participantes levantaram a questão do custo/benefício de se utilizar a ferramenta em um projeto real, com custo e prazos definidos. Então, é necessário utilizar a ferramenta durante um processo de desenvolvimento real, para comunicar o projeto da interação para os engenheiros de software, antes de eles começarem a especificação das funcionalidades do software. Sabemos que um estudo como esse não é simples de ser realizado, pois o contexto da organização e o conhecimento da equipe de desenvolvimento são fatores que afetam o projeto em si, sendo difícil desvincular estes fatores no momento da análise dos resultados.

Além dos estudos de caso, foram identificados trabalhos interessantes para a continuidade desta pesquisa. Um deles é a criação de uma ferramenta computacional para a ComunIHC-ES, e a análise da possibilidade de se criar algumas automatizações nesta ferramenta, por exemplo, a criação de esqueletos UML através da utilização das correspondências definidas nesta tese (seção 3.4). Esta questão da automatização deve ser estudada com cuidado, pois não é apropriada a imposição de definições de engenharia de software por uma ferramenta de IHC.

Um outro trabalho seria a análise de outras possíveis correspondências entre a ComunIHC-ES e os diagramas UML (apresentados nesta tese ou não). Um diagrama que deve ser levado em consideração é o diagrama de atividades, que apresenta o fluxo de controle de uma atividade para outra. “Uma atividade é uma execução em andamento não-atômica em uma máquina de estados.” (Booch, et al., 2000, p.255). Ainda neste sentido, é necessário propor uma forma de fazer o rastreamento de informações entre o que está representado na ComunIHC-ES e nos diagramas UML. Isto é essencial para se fazer a análise de impacto de possíveis alterações no que está especificado.

Como foi discutido na seção 5.4, o processo de leitura associado à ComunIHC-ES precisa ser revisto, na tentativa de fornecer maiores detalhes sobre os passos a serem seguidos pelos engenheiros de software ao lerem a documentação gerada pela ferramenta. No momento desta revisão, deve-se levar em consideração a modelagem de sistemas complexos e a geração de uma extensa documentação. O objetivo final é facilitar ainda mais o uso da ferramenta pelos engenheiros de software.

Através da ComunIHC-ES, mais especificamente através da MoLIC, é possível definir quais são os caminhos de interação preferenciais e alternativos para se atingir uma meta, segundo o designer de IHC. Entretanto, como foi dito na seção 3.2.3, a MoLIC não possui elementos que façam a distinção entre estes caminhos. Uma extensão na linguagem neste sentido se faz necessária, devendo ser analisada e proposta.

Ao utilizar a ComunIHC-ES, os engenheiros de software, durante as negociações com os profissionais de IHC, podem gerar restrições sobre o projeto da interação, devido a alguma restrição tecnológica, por exemplo. Da forma que este trabalho está hoje, não foi disponibilizada uma ferramenta para que os engenheiros de software apresentem estas restrições. Eles podem utilizar qualquer representação ou apenas apresentar oralmente as restrições. Um trabalho interessante é analisar se estas restrições podem ser melhor comunicadas através de uma ferramenta específica (ou uma nova parte da ComunIHC-ES). Então, se esta ferramenta também deverá fazer o papel de *boundary object* entre as áreas.

A ComunIHC-ES foi proposta levando-se em consideração um novo desenvolvimento de uma aplicação. Entretanto, a ComunIHC-ES também deve ser utilizada

em manutenções evolutivas de sistemas (criação de novas versões), apoiando a comunicação das alterações necessárias na aplicação entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software. Então, é importante analisar o uso dessa ferramenta durante manutenções, e se ela, da forma em que foi proposta, atende bem a esta nova função.

Silveira (2002) propõe a utilização de modelos de *design* de IHC (de domínio, de usuários, de aplicação, de tarefas, de interação e de interface) como fonte para construção do conteúdo da metacomunicação sobre a aplicação enviada aos usuários através de sistemas de ajuda online. Um trabalho importante é a investigação do uso da camada de comunicação do modelo de interação da ComunIHC-ES na alimentação deste conteúdo, ou vice-versa. Este trabalho integraria duas ferramentas epistêmicas propostas no âmbito da teoria da engenharia semiótica. Netto (Netto et al., 2006) tem um trabalho nesta linha, onde ele investigou se a MoLIC poderia contribuir para a construção de sistemas de help baseados na proposta de Silveira. Ele checka que tipos de reflexões de design a MoLIC encoraja nos designers.

Como foi dito na seção 3.3 desta tese, Barbosa e co-autores (Barbosa et al. 2004) possuem um trabalho onde eles se basearam nas expressões de comunicabilidade e dúvidas mais frequentes dos usuários, como a parte 3 (comunicação do modelo de interação) da ComunIHC-ES, para enriquecerem a linguagem LEL (*Language Extended Lexicon*) (Leite et al. 1992 e Breitman e Leite, 2003). O objetivo deste trabalho era aumentar a capacidade do LEL em ser um artefato de apoio na comunicação entre os membros de uma equipe de design. As propostas destes autores e a desta tese são diferentes, pois atuam em representações distintas e em momento distintos do processo de design. Entretanto, elas podem ser complementares, com o objetivo único de apoiar a comunicação entre os membros de uma equipe de design. Um trabalho futuro interessante é a investigação de como estes trabalhos podem se integrar.

E por último, a ComunIHC-ES foi concebida para ser utilizada com os engenheiros de software. Entretanto, existem outros profissionais envolvidos na construção de um sistema interativo (por exemplo, engenheiros de requisitos e designers gráficos). Um trabalho que pode ser realizado é a verificação da utilidade desta ferramenta para estes outros profissionais durante o processo de desenvolvimento.