

4 Estudo de Caso

Para avaliar este trabalho, foi planejada, executada e analisada uma pesquisa qualitativa na forma de estudo de caso. O objetivo geral deste estudo foi obter indícios sobre a utilidade da ferramenta ComunIHC-ES (descrita no capítulo 3).

Pesquisas qualitativas não têm como objetivo prever a ocorrência e o comportamento dos fenômenos estudados, ou seja, não são preditivas. Diferentemente disto, focam em interpretações possíveis sobre o fenômeno em estudo (Denzin e Lincoln, 2003). Mesmo com estas características, as pesquisas qualitativas envolvem o planejamento rigoroso das suas etapas de execução.

4.1 Descrição do Estudo de Caso

A questão de pesquisa endereçada neste estudo de caso diz respeito à utilidade e facilidade de uso da ferramenta ComunIHC-ES no apoio à comunicação sobre o projeto da interação entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software. Esta questão é interessante de ser explorada pois na literatura e na prática não existe uma ferramenta amplamente utilizada e difundida, eficiente e eficaz no apoio à comunicação entre estes profissionais (como foi visto no capítulo 2). Neste estudo de caso, foi analisado o uso da ferramenta ComunIHC-ES proposta neste trabalho para este objetivo.

Nesta seção serão apresentados:

1. Questões de investigação do estudo
2. Perfil e quantidade de participantes
3. Etapas de execução
 - a. Apresentação dos objetivos e coleta do consentimento dos participantes

- b. Questionário pré-teste
- c. Preparação dos participantes para o uso da ferramenta
- d. Observação de uso da ferramenta
- e. Entrevista

4.1.1 Descrição das Questões de Investigação do Estudo

As questões de investigação deste estudo visam avaliar as seguintes premissas, que nortearam a elaboração da ferramenta. São elas:

1. O entendimento da solução de IHC pelos engenheiros de software contribui para que as funcionalidades internas do software reflitam as decisões já tomadas pelos especialistas de IHC e evita que os engenheiros de software tenham que tomar decisões deste tipo;
2. O compartilhamento de uma representação do projeto de IHC pelos profissionais desta área e engenheiros de software promove o entendimento e a negociação da solução de IHC;
3. A ferramenta ComunIHC-ES contribui, de forma eficiente e eficaz, para o entendimento da solução de IHC pelos os engenheiros de software;
4. A solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES auxilia a especificação dos diagramas UML pelos engenheiros de software;
5. A ferramenta ComunIHC-ES não onera excessivamente o processo de desenvolvimento de software.

Para auxiliar a avaliação destas premissas, definiu-se fatores que foram explorados durante o estudo (estes fatores aparecerão de forma mais detalhada no roteiro de entrevista descrito mais adiante):

- a utilidade da solução de IHC para o trabalho dos engenheiros de software [relação com a premissa 1];

- o entendimento da solução de IHC descrita na ferramenta ComunIHC-ES [relação com a premissa 3];
- quais são as partes da ferramenta úteis (ou não) para o trabalho dos engenheiros de software [relação com as premissas 3 e 4];
- quais são as dúvidas que os engenheiros de software têm sobre a solução de IHC representada, que a ferramenta ComunIHC-ES consegue (ou não) responder [relação com as premissas 3 e 4];
- quais os tipos de comunicação e negociação gerados durante o uso da ferramenta pelos engenheiros de software [relação com as premissas 2 e 3];
- a adequação do processo de leitura da ferramenta proposto (seção 3.5) [relação com a premissa 3];
- a utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML propostas na ferramenta (seção 3.4) [relação com a premissa 4];
- a comparação com a utilização de outros artefatos que representam aspectos de IHC [relação com as premissas 3 e 5];
- e a adoção da ferramenta na prática, durante o desenvolvimento de software [relação com a premissa 5].

4.1.2 Perfil e Participantes do Estudo

Métodos qualitativos de pesquisa privilegiam a investigação em profundidade e, por isto, trabalham com amostras de tamanho reduzido (Nicolaci-da-Costa et al., 2004). Levanto isto em consideração, este estudo de caso recrutou três participantes.

Os três participantes são engenheiros de software, com experiência prática em desenvolvimento de software utilizando a linguagem UML (pré-requisitos para participação no estudo). Na seleção dos participantes foi questionado o conhecimento das notações dos diagramas de *use case*, classes e seqüências. O cumprimento deste último requisito foi

necessário, pois, como será descrito, uma das atividades do estudo era a especificação das funcionalidades do software através da linguagem UML.

O primeiro engenheiro de software (participante 1) que participou do estudo tem 2 anos de experiência na área de desenvolvimento de software utilizando a linguagem UML. Este participante, além de já ter atuado no mercado de trabalho na área de desenvolvimento de software, atua na área acadêmica, dando aulas para a graduação em engenharia da computação e fazendo doutorado em informática, mas especificamente na área de computação gráfica.

O segundo engenheiro (participante 2) possui 5 anos de experiência no uso da UML, mas não atua na área acadêmica. Fez graduação em informática e pós-graduação em gerência de projetos.

O terceiro (participante 3) possui cerca de 8 anos de experiência na área de desenvolvimento de software utilizando a linguagem UML. Este participante, além de atuar no mercado de trabalho na área de desenvolvimento de software, faz doutorado em informática, na área de engenharia de requisitos.

4.1.3 Etapas de Execução do Estudo de Caso

Antes de iniciar o estudo de caso, o avaliador explicou de uma forma geral para os participantes o objetivo do estudo e um termo de consentimento para a sua realização foi entregue a eles e assinado por todos (termo disponível no Apêndice B).

Após a assinatura do termo, um questionário aberto pré-teste foi entregue aos participantes. O objetivo deste questionário era obter informações sobre o conhecimento dos participantes sobre a área de IHC (seu papel no processo de desenvolvimento, sua utilidade e os artefatos produzidos pelos profissionais desta área). Foram fornecidos 15 minutos para o seu preenchimento.

Seguem as perguntas abordadas:

1. O que você sabe sobre a área de Interação Humano-Computador (IHC) (avaliação e projeto de sistemas com alta usabilidade) e o papel dos profissionais desta área no processo de desenvolvimento de software?
2. Como você obteve estes conhecimentos?
 - () Não tenho conhecimento da área
 - () Conheço informalmente, mas nunca estudei de forma sistemática
 - () Cursei disciplina(s) na graduação
 - () Participei de projeto(s) junto com um profissional de IHC
3. O projeto da interação usuário-sistema influencia o seu trabalho de especificação das funcionalidades do software? Como? Em que momento?
4. Quais artefatos que descrevem aspectos de IHC você já utilizou durante o processo de desenvolvimento?¹³ Qual a utilidade deles? Em que momento do processo você os utilizou?

Para utilizar a ferramenta ComunIHC-ES, os participantes precisavam conhecer a linguagem MoLIC (fundamentos e notação) e a estrutura da ferramenta. Para isto, um minicurso de cerca de uma hora foi ministrado pelo avaliador na semana do estudo de caso. Neste minicurso foram apresentados os objetivos da área de IHC, o objetivo de um modelo de interação, alguns fundamentos da engenharia semiótica (essencialmente o conceito de interação como uma conversa entre o usuário e o preposto do designer), a notação da MoLIC e a estruturação da ComunIHC-ES, isto é, as suas 4 partes¹⁴ (material disponível no Apêndice C e em http://www.serg.inf.puc-rio.br/alunos/mgreco/MiniCurso_Estudo_de_Caso.ppt). O minicurso aconteceu de forma individual. Os participantes puderam esclarecer livremente as suas dúvidas, e estas foram anotadas pelo avaliador e serviram de insumo para a análise do estudo de caso. Após a realização do minicurso, o avaliador agendou com os participantes a continuação do estudo de caso.

¹³ Esta questão foi formulada de forma aberta com a intenção de verificar o que o engenheiro de software acredita ser um artefato de IHC.

A continuação do estudo também se deu de forma individual. O avaliador explicou com mais detalhes, para cada participante, que o objetivo do estudo é a utilização da ferramenta ComunIHC-ES e o seu processo de leitura com o intuito de ele entender a solução de IHC do domínio “Círculo de livros” (apresentado no Apêndice A). Com este entendimento, os participantes deveriam realizar o seu trabalho de especificação das funcionalidades do software em UML, levando em consideração as metas do professor (a implementação do sistema estava fora do escopo do estudo). Após esta explicação, o avaliador forneceu uma visão geral do domínio da aplicação de “Circulo de livros” que deveria ser desenvolvida, e entregou ao participante o material impresso do minicurso e a modelagem de IHC via ferramenta ComunIHC-ES (juntamente com o processo de leitura da ferramenta e a descrição das possíveis correspondências com a UML). Foi informado que ele teria no máximo 1 hora e 30 minutos para esta atividade (esta fase do estudo podia ser finalizada antes deste tempo caso o participante concluísse a atividade ou desistisse dela).

Foi pedido ao participante que falasse em voz alta o que ele estava utilizando da ferramenta ComunIHC-ES para entender a solução de IHC, e que ele também expressasse as suas dúvidas, comentários e discordâncias sobre a solução, seguindo uma técnica de protocolo verbal (Ericsson e Simon, 1985). O avaliador interagiu com o participante, pois também era objetivo do estudo verificar o tipo de comunicação e negociação geradas a partir da ferramenta. Em outras palavras, o avaliador foi um observador-participante (Yin 2003, p.93).

O avaliador gravou toda a comunicação, observou o uso da ferramenta e fez anotações sobre: quais partes da ferramenta foram utilizadas (ou não), quais as dúvidas do participante, quais os tipos de comunicação e negociação geradas, e em quais momentos estas observações foram feitas.

Após esta fase, ocorreu uma entrevista semi-estruturada com previsão de duração de cerca de 1 hora. Neste tipo de entrevista, o avaliador possui um roteiro, mas a entrevista é

¹⁴ A parte 1 da ferramenta, na época deste estudo, era chamada de “Requisitos de IHC”, mas ao se redigir o capítulo sobre a ferramenta nesta tese, este nome foi alterado para “Conhecimento sobre domínio, usuários,

conduzida como uma conversa livre, e não um interrogatório. Durante esta etapa do estudo, os participantes estavam com o material da atividade de modelagem anterior em mãos, com a liberdade de consultá-lo.

A entrevista se baseou no seguinte roteiro:

- Entendimento da solução de IHC do domínio “Círculo de livros” representada via ferramenta ComunIHC-ES [relação com a premissa 3];
 - Objetivo: verificar a facilidade de entendimento da representação gerada via ferramenta ComunIHC-ES
 - Tópicos de investigação:
 - Descreva o que você entendeu sobre a solução de IHC representada na ferramenta ComunIHC-ES. Que dúvidas você teve?
- Utilidade das partes da ferramenta [relação com as premissas 3 e 4];
 - Objetivo: verificar se os tipos de informações contidas na ferramenta ComunIHC-ES são úteis (ou não) para o engenheiro de software e quais são eles
 - Tópicos de investigação:
 - Descreva quais partes da ferramenta você utilizou e em que momento. Qual a utilidade de cada parte para você? Hoje, em seu trabalho, como você consegue a informação descrita em cada parte que você utilizou da ferramenta ComunIHC-ES? Por que você não utilizou o elemento <<abc>> descrito na ferramenta?
- Definições necessárias mas não representadas na ferramenta [relação com as premissas 3 e 4];
 - Objetivo: verificar que tipos de informações o engenheiro de software necessita e que não estão representados na ferramenta ComunIHC-ES

tarefas e contexto de uso”. Esta renomeação reflete de forma mais precisa o conteúdo desta parte.

- Tópicos de investigação:
 - Você procurou por alguma informação mas não a encontrou na ferramenta? Qual? Por que você precisa desta informação? Normalmente como você consegue esta informação?
- Utilidade do processo de leitura da ferramenta [relação com a premissa 3];
 - Objetivo: verificar se o processo de leitura definido é útil e contém os passos corretos
 - Tópicos de investigação:
 - Descreva os passos que você seguiu para ler as informações contidas na ferramenta. Você utilizou o processo de leitura fornecido completamente? Por quê?
- Utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML [relação com a premissa 4];
 - Objetivo: verificar se as correspondências definidas ajudam o engenheiro de software em seu trabalho de especificação de diagramas UML e se elas estão corretas
 - Tópicos de investigação:
 - Descreva como você construiu os diagramas UML. Quais informações da ferramenta você utilizou para isto? Hoje, em seu trabalho, como você consegue a informação que você retirou da ferramenta? Qual informação você utilizou mas não retirou da ferramenta? De onde você a retirou?
- Tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta¹⁵ [relação com as premissas 2 e 3];

¹⁵ Esta questão só foi aplicada quando houve interação entre o participante e o avaliador durante o uso da ferramenta ComunIHC-ES.

- Objetivo: verificar se as comunicações e negociações que ocorreram ao longo do uso da ferramenta ComunIHC-ES fazem diferença no trabalho do engenheiro de software
- Tópicos de investigação:
 - Exemplos¹⁶: Por que você não concordou com a definição <<abc>>? Se você não tivesse a chance de negociar esta definição, o que você faria durante a modelagem das funcionalidades do software?
 - Descreva a sua sensação a respeito do contato com o profissional de IHC que projetou a solução da interação
- Comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC [relação com as premissas 3 e 5];
 - Objetivo: verificar se a ferramenta ComunIHC-ES agrega valor ao processo de desenvolvimento de software em comparação com as representações utilizadas na prática
 - Tópicos de investigação:
 - Compare os artefatos que descrevem aspectos de IHC que você já utilizou com a ferramenta ComunIHC-ES¹⁷.
- A ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software [relação com as premissas 1 e 5];
 - Objetivo: analisar a ordem que a ferramenta ComunIHC-ES sugere: primeiro a modelagem de IHC e depois a especificação (ou detalhamento) das funcionalidades internas do software
 - Tópicos de investigação:

¹⁶ As questões aqui dependeram da comunicação que ocorreu durante o estudo de caso.

¹⁷ Esta questão levou em consideração a resposta do questionário pré-teste.

- Olhando o processo de desenvolvimento deste software, primeiro foi gerada a solução de IHC e depois se deu início à modelagem UML. O que você pensa sobre isto? Parte disto poderia/deveria ocorrer em outra ordem?
- Adoção desta ferramenta na prática (no processo de desenvolvimento de uma empresa, por exemplo) [relação com a premissa 5];
 - Objetivo: facilidade de uso da ferramenta ComunIHC-ES no dia-a-dia das empresas
 - Tópicos de investigação:
 - Se esta ferramenta fosse inserida no processo de desenvolvimento da sua empresa, qual impacto o processo teria? E a solução final? Como seria a aceitação por parte da equipe de desenvolvimento?

A Tabela 8 consolida o tempo estimado para cada etapa de execução do estudo de caso. Estes tempos foram informados aos participantes durante o estudo.

| Etapa | Duração |
|---|---------------------|
| Questionário pré-teste | 15 minutos |
| Minicurso | 1 hora |
| Uso da ferramenta pelo engenheiro de software | 1 hora e 30 minutos |
| Entrevista | 1 hora |
| Total: 3 horas e 45 minutos | |

Tabela 8: Consolidação de tempo das etapas do estudo de caso.

Toda a descrição do estudo de caso apresentada acima já reflete as modificações geradas pelo teste-piloto, que foi realizado com um participante com o perfil planejado (engenheiro de software que trabalha desde 1987 na área de desenvolvimento de software e conhece a linguagem UML). As maiores modificações foram relativas ao de tempo de

duração do minicurso, à forma de apresentação das partes da ferramenta e à modelagem UML.

Inicialmente foi planejado um minicurso com duração de 2 horas, prevendo uma forte interação do participante com o avaliador, mas este tempo foi superestimado, passando então para 1 hora. Além disto, no teste-piloto, a camada de comunicação sobre os elementos do diagrama de interação foi descrita juntamente com a camada de comunicação da especificação textual do mesmo, mas isto dificultou o uso desta camada. Então, a camada relativa ao diagrama foi feita à parte e anexada ao mesmo. E por fim, foi percebido no teste-piloto que a tarefa do engenheiro de software de modelar todo o domínio do Círculo de Livros utilizando os 3 diagramas UML era inviável para o tempo do estudo. Então, limitou-se a modelagem UML à parte das metas do professor, deixando as metas do aluno de fora desta modelagem.

4.2 Forma de Análise

A análise do estudo se baseou no questionário pré-teste, nas observações e gravações feitas pelo avaliador durante a apresentação do minicurso e na execução do estudo, e nas respostas da entrevista. Foram realizadas duas formas de análise: uma levando em consideração todo o material coletado de cada participante (análise intra-sujeitos) e outra por cada tipo de material coletado em todo o estudo de caso (análise inter-sujeitos) (Nicolaci-da-Costa et al., 2004) (Figura 22). Nos dois tipos de análise buscou-se observar principalmente as recorrências e contradições.

| Material/Participante | Participante 1 | Participante 2 | Participante 3 |
|---|----------------|----------------|----------------|
| Questionário pré-teste | ↑ | ↔ | ↔ |
| Observações sobre o minicurso realizado | ↔ | ↑ | ↔ |
| Observações e gravação do uso da ferramenta | ↔ | ↔ | ↑ |
| Gravação da entrevista | ↔ | ↓ | ↔ |

Figura 22: Formas de análise do estudo de caso.

As categorias observadas durante a análise dos materiais coletados foram basicamente os grandes tópicos da entrevista. São elas: papel dos profissionais de IHC no processo de desenvolvimento, segundo os engenheiros de software; entendimento da solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES; utilidade das partes da ferramenta; definições necessárias, mas não representadas na ferramenta; utilidade do processo de leitura; utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML; tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta; comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC; a ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software; e a adoção da ferramenta na prática.

4.3 Resultados do Estudo

4.3.1 Descrição dos Intervalos de Tempo Utilizados em Cada Fase

Os intervalos de tempo de cada participante em cada fase do estudo são descritos a seguir:

Participante 1

Questionário: 10 min

Minicurso: 35 min. Observação: Houve pouca interação entre o participante e o avaliador. O principal motivo disto se deve ao fato do participante já ter cursado uma disciplina de IHC, onde foram apresentados os objetivos da área e a notação MoLIC. Portanto, ele já conhecia sobre os assuntos abordados do minicurso.

Atividade de Modelagem: 1h02min. Observação: O participante não utilizou a 1h30min disponível para esta atividade, pois, segundo ele, ele finalizou a modelagem UML antes disto.

Entrevista¹⁸: 41 min

Participante 2

Questionário: 20 min

Minicurso: 50 min. Observação: Houve bastante interação entre o participante e o avaliador. O principal motivo foi o desconhecimento pelo participante do objetivo da área de IHC.

Atividade de Modelagem: 1h05min. Observação: O participante interrompeu a modelagem UML (ele chegou a fazer dois *use cases*, o diagrama de classes e um diagrama de seqüências), pois, segundo ele, ele já tinha percebido como derivar os artefatos UML a partir da ferramenta fornecida.

Entrevista: 30 min

Participante 3

Questionário: 18 min

Minicurso: 1h15min. Observação: ao final do minicurso, o participante se interessou pelos trabalhos relacionados ao tema de pesquisa desta tese, isto é, a comunicação entre as áreas de IHC e engenharia de software. Então, o avaliador gastou um certo tempo expondo a questão da extensão da UML com este objetivo (trabalhos descritos no capítulo 2).

Atividade de Modelagem: 1h50min. Observação: O avaliador permitiu que se passassem 20min do tempo estabelecido para esta fase, pois o participante estava muito interessado na construção dos diagramas UML a partir da ferramenta. O avaliador interrompeu depois de 1h50min de dinâmica, apesar do participante ainda não ter encerrado os diagramas UML, pois o avaliador considerou que a quantidade de diagramas construídos já estava suficiente para a análise da ferramenta. O participante chegou a fazer os *use cases*, dois diagramas de seqüências e parte do diagrama de classes.

¹⁸ O tempo de todas as entrevistas foi menor do que o esperado, pois muitas das questões foram sendo

Entrevista: 32min

4.3.2 Material Coletado

Abaixo são descritos os resultados obtidos no questionário pré-teste, no minicurso, na atividade de modelagem e na entrevista. Estes resultados foram distribuídos de acordo com as categorias de análise do estudo¹⁹. Uma visão resumida dos principais resultados pode ser visto Apêndice D.

Participante 1

- papel dos profissionais de IHC no processo de desenvolvimento, segundo os engenheiros de software;
 - Questionário pré-teste

Segundo o participante, o papel dos profissionais de IHC é “avaliar a usabilidade, dentre outras coisas, das ferramentas perante os seus usuários”.

- Entrevista

Segundo o participante, é importante se ter um profissional de IHC na equipe de design. Ele descobriu a importância deste tipo de profissional quando ele fez uma disciplina de IHC, e viu quanta coisa existe por trás de um projeto de interface. “...tem muito mais coisa do que você simplesmente achar que está botando o botão certo, bonitinho no canto certo, e sabendo se ele tem que estar habilitado ou desabilitado. A disciplina abriu muito a minha cabeça.”

- entendimento da solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES;
 - Uso da ferramenta

O participante leu em detalhes a documentação gerada pela ferramenta. Todas as dúvidas que o participante foi tendo ao longo da modelagem, o avaliador apontou as

discutidas durante a atividade de modelagem.

¹⁹ Tudo o que estiver entre aspas (“”) são palavras ditas ou escritas pelos participantes do estudo de caso.

respostas na própria ferramenta. O participante entendeu o projeto de “Círculo de Livros” representado.

➤ Entrevista

Ao ser questionado, durante a entrevista, sobre o que ele entendeu da parte de transferência de livros, o participante não soube explicar e teve que recorrer à MoLIC. Segundo ele, “São muitas informações, não dá para guardar tudo.”

De acordo com ele, ele não teve muitas dúvidas durante a utilização da ferramenta, pois “as informações estão bem detalhadas e organizadas”.

- utilidade das partes da ferramenta;

➤ Minicurso

Durante o minicurso, não houve dúvidas significativas sobre a teoria da engenharia semiótica, as partes da ferramenta e a notação da MoLIC (o participante já havia cursado uma disciplina de IHC onde ele viu esta teoria e esta notação).

➤ Uso da ferramenta

O participante entendeu o objetivo das partes da ferramenta corretamente (isto pôde ser observado pelo uso que ele fez da documentação) e a notação da MoLIC (utilizou corretamente a metáfora da comunicação e a idéia da conversa usuário-preposto do designer).

➤ Entrevista

Segundo o participante, “O que é mais útil é o projeto da interação, a MoLIC mesmo. Os requisitos de IHC [parte 1 da ferramenta] são importantes mas acho assim, que com o diagrama de interação você já consegue visualizar quais seriam estes requisitos. Então, fica um pouco redundante.” Para ele, se fosse um sistema mais complexo, a parte 1 seria mais importante.

Sobre a camada de comunicação, o participante só a acha útil se for um domínio muito difícil de ser entendido.

Quanto ao diagrama de interação, ele acha que ele te ajuda bastante a pensar no “rabisco da interface gráfica”, e dali seguir para a definição de um diagrama de classes e uma programação.

Segundo o participante, a especificação textual do diagrama é mais importante na hora de se definir a interface gráfica do que a especificação UML.

- definições necessárias, mas não representadas na ferramenta;
 - Uso da ferramenta

Durante a modelagem, o participante não buscou informações que não estavam contidas na ferramenta.

- Entrevista

Participante não sente falta de nenhuma nova informação na ferramenta.

- utilidade do processo de leitura;
 - Uso da ferramenta

O participante foi lendo e seguindo cada passo do processo de leitura.

- Entrevista

Segundo o participante, o processo é importante para se ter noção de onde começar a entender a ferramenta, pois tem muita informação disponível na mesma.

- utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML;
 - Uso da ferramenta

O participante olhou as correspondências nas transparências do minicurso. Isto é, a figura que ilustrava as possíveis relações entre a ferramenta e a UML, mas não a descrição textual que foi entregue pelo avaliador.

O participante confundiu a representação dos signos com o diagrama de classes. Disse, por exemplo, “Para mim devolução não seria uma classe”. “Ver a MoLIC acaba induzindo já a modelagem do diagrama de classes. Isto é bom, mas eu já faria de outra

forma se eu não tivesse visto a MoLIC”. Ele ficou tentado a fazer um mapeamento 1 para 1 entre representação dos signos e diagrama de classes.

Para fazer o diagrama de classes, ele utilizou a representação dos signos para definir as classes, atributos e suas relações. Ele percorreu todos os diálogos do diagrama MoLIC para definir os métodos. O participante não incluiu todos os atributos que deveria no diagrama de classes (por exemplo, o motivo de um empréstimo).

Para fazer os *use cases* (em forma diagramática), o participante utilizou a especificação textual para definir as ações do sistema e os objetos. Desta vez ele incluiu todos os atributos (ao contrário do diagrama de classes). Ele não definiu os fluxos alternativos. Segundo ele, “A sensação que dá é que o *use case* é o que faz o mapeamento mais direto para a MoLIC”. Foi observado que o participante teve muitas dúvidas na notação do diagrama de *use case*. O avaliador teve que auxiliá-lo nisto.

Para fazer o diagrama de seqüências, o participante se baseou no diagrama de interação.

➤ Entrevista

Segundo o participante, as correspondências auxiliam muito o seu trabalho de engenharia de software. Para ele, “Tem que ter esta parte”. Ele informou ao avaliador que utilizou todas as correspondências.

Para ele, a representação dos signos confunde o engenheiro de software no momento da construção do diagrama de classes. “Talvez seja a representação em forma de gráfico que tenha passado esta idéia de ter que mapear as representações.”

Ele disse: “*Use cases* eu não uso na prática. O diagrama da MoLIC é suficiente para você conseguir ver o diagrama de classes e o de seqüências. Talvez você nem precisasse ter o diagrama de classes e o de seqüências se você tivesse o diagrama de interação e a representação dos signos ou os requisitos de IHC [parte 1 da ferramenta].”

- tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta;

➤ Uso da ferramenta

O participante questionou a impossibilidade, segundo o diagrama de interação do professor, de associar um livro a um aluno no momento em que o professor estiver vendo a lista de alunos (cena ‘Visualizar alunos’). O avaliador informou que isto foi uma decisão de projeto, isto é, permitir esta associação só a partir da visualização dos livros. O participante concordou.

Além disto, o participante indagou sobre não haver a data final de um empréstimo. O avaliador informou que isto foi uma decisão de projeto, pois usuário não se interessa por este controle.

➤ Entrevista

Segundo o participante, se não tivesse a oportunidade de fazer estas negociações citadas acima, ele tomaria as decisões que ele achasse corretas, sem consultar o usuário.

- comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC;

➤ Questionário pré-teste

O participante não soube informar o que é um artefato de IHC: “Não sei se é propriamente um artefato, mas procuro priorizar a usabilidade e eficiência”.

➤ Entrevista

O participante geralmente utiliza somente a lista de requisitos. Segundo ele, esta ferramenta agiliza muito o seu trabalho de implementação e construção da interface gráfica, pois ela dá uma visão geral do que deve ser feito, antes mesmo de se começar a implementação, ganhando tempo e diminuindo possíveis mudanças. “Ter o projeto do todo agiliza”. De acordo com ele, “receber toda a documentação gerada pela ferramenta diminui muito as dúvidas em relação quando se recebe só uma lista de requisitos”.

Foi questionado se o desenho das telas ou um protótipo tem o mesmo valor que esta ferramenta, e o participante respondeu que as telas dão mais a sensação da visualização e não das funcionalidades. Para ele, se ele fosse utilizar telas como entrada para o seu trabalho, teria que ter uma descrição da interação que deve haver entre elas. E, para ele, na

MoLIC isto está claro. O participante disse que prefere trabalhar com a MoLIC ao invés de um protótipo, por causa da noção da seqüência e de interatividade. Para ele, o protótipo serve apenas para o design gráfico.

O participante disse que trabalhar com o diagrama MoLIC é bem melhor do que trabalhar com um diagrama de seqüências, e que *use case* é muito alto nível, não tem detalhes. O diagrama de classes não dá a noção de interatividade.

- a ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software;

➤ Entrevista

O participante concorda com esta ordem, pois, desta forma, o profissional de IHC passará para ele as informações “bem mais enxugadas”. Assim, ele não precisará ir até ao usuário ou levantar os requisitos. Para ele, é bem mais fácil para o engenheiro de software falar com um profissional da computação, que sabe a sua língua, do que com o cliente. “Eu ‘by-passei’ o trabalho, a dor de cabeça, de interagir com o cliente para você [profissional de IHC]”. Segundo ele, esta ordem evita o erro na hora da modelagem UML.

- a adoção da ferramenta na prática.

➤ Entrevista

Segundo o participante, a adoção desta ferramenta na prática seria perfeita, mas o ideal seria ter uma ferramenta computacional (tipo Rose) que, a partir dela, já se gerasse os diagramas UML e depois o código. Mas, para o participante, não tendo a ferramenta computacional, ela continua válida e importante, pois se tem uma visão “ampla” e ajuda a se “fazer a coisa mais certa”.

Para ele, “em empresas de grande porte, a adoção da ferramenta seria mais fácil, mas em pequenas, que se trabalha de um jeito mais informal, talvez isto seria uma dor de cabeça a mais, do mesmo jeito que muita gente não faz diagrama de classes, de seqüências... Empresa, empresa mesmo, que faz tudo certinho, iria gostar”.

Segundo ele, a MoLIC também auxilia na conversa com o usuário final.

Participante 2

- papel dos profissionais de IHC no processo de desenvolvimento, segundo os engenheiros de software;
 - Questionário pré-teste

Segundo o participante, o papel da área de IHC é cuidar da usabilidade dos sistemas interativos (ele informou no questionário que não tem conhecimento da área de IHC).

- Minicurso

Durante o minicurso, o participante perguntou ao avaliador “Qual é o produto final de IHC? Pois o da engenharia de software é um sistema computacional”. Além disto, ele ressaltou que para ele a engenharia de requisitos deve cuidar do “o que” o sistema deve fazer e a área de IHC do “como”. Segundo ele, o que estava sendo apresentado no minicurso tinha “cara” de engenharia de requisitos e não de IHC.

- Entrevista

“Não achei que o objetivo de IHC fosse a semântica, enfim o que estava sendo transmitido para o usuário. Achei que fosse mais uma forma de você facilitar esta comunicação usuário-sistema, torná-la mais eficiente, e não especificamente mapear esta comunicação. Esta era a minha expectativa. Para mim este papel era do cara de requisitos.” Segundo ele, IHC teria mais o papel de facilitar o uso intuitivo do sistema, ter um agrupamento lógico das informações, isto é, IHC atuaria na forma e não no conteúdo.

Ainda sobre as expectativas do participante sobre o papel de IHC: “Pensei que isto fosse uma questão essencialmente de requisitos dentro da engenharia de software tradicional.” Para ele, a definição do conteúdo da interação já está contemplada nas atividades dos engenheiros de requisitos. As entradas e saídas relativas a uma meta de negócio já fazem parte das atividades da área de requisitos. “Para mim existe uma zona de sobreposição entre estas duas atividades [IHC e requisitos].”

Segundo ele, pela documentação que a ferramenta gera, o profissional de IHC está fazendo o papel de um analista de requisitos. “Efetivamente não foi o que eu imaginei, para

mim isto daqui é requisitos. No sentido do que deve fluir, como vai ser esta troca entre usuário e o sistema. Para mim, IHC seria mais ligado à usabilidade. Isto para mim aqui era totalmente requisitos. IHC seria mais no nível do como”.

- entendimento da solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES;
 - Uso da ferramenta

Pôde-se perceber que durante a leitura da ferramenta ComunIHC-ES, o participante não se ateu a detalhes do projeto de IHC, por exemplo, como funciona uma transferência de livros entre alunos. Varreu a modelagem superficialmente, para ter uma visão geral, e seguiu para a modelagem UML. Durante esta modelagem, ele foi entendendo os detalhes do projeto de IHC.

- utilidade das partes da ferramenta;
 - Minicurso

Durante o minicurso, não houve dúvidas significativas sobre a teoria da engenharia semiótica, as partes da ferramenta e a notação da MoLIC.

- Uso da ferramenta

Segundo o participante, a descrição das metas na parte 1 da ferramenta e o diagrama de metas da MoLIC são redundantes. Para ele, o diagrama de metas é só uma forma hierárquica de se organizar os objetivos dos usuários, não acrescentando nada à modelagem.

Ele não recorreu à camada de comunicação associada aos elementos do diagrama de interação. Quanto à camada de comunicação associada à especificação textual, ele a leu, mas somente porque ela estava representada logo abaixo da especificação de cada diálogo. Além disto, de acordo com o participante, a pergunta ‘O que é isto?’ disponível nesta parte da ferramenta (comunicação do projeto de IHC) é redundante, pois a resposta a esta pergunta já está descrita na representação dos signos.

O participante entendeu o objetivo das partes da ferramenta corretamente (isto pôde ser observado pelo uso que ele fez da documentação) e a notação da MoLIC (utilizou

corretamente a metáfora da comunicação e a idéia da conversa usuário-preposto do designer).

➤ Entrevista

Segundo o participante: “Se eu recebesse este pacote [ferramenta] para descrever o sistema seria um ótimo ponto de partida. Eu ficaria confortável”. “A descrição dos signos está perfeita, bem formulada”. “A camada de comunicação eu tendi a abandonar a do diagrama por ela estar separada. Mas acho ela útil, ela se aplica. Mas como um artefato separado, ela perde um pouquinho, teria que ter uma forma de mixar em uma ferramenta, com *links* ou com *tags* ou *hits*, algo deste tipo.”

Para o participante, é redundante a descrição dos conceitos do domínio (parte 1 da ferramenta) e a descrição dos signos na MoLIC.

De acordo com o participante, a descrição do contexto de uso na parte 1 da ferramenta é útil. “...é como se fosse um documento de visão.”

O participante disse: “O diagrama de interação tem um sabor antigo. Talvez até pela semelhança, por eu ter visto outras ferramentas, até de DFD, ele fica poluído”. Segundo ele, o diagrama, em sistemas mais complexos, vai gerar uma “complicação visual muito grande”. “Poderia haver um aperfeiçoamento neste tipo de diagrama. Está muito antigo. A notação gráfica não agrega.”

Para o participante, a especificação textual não representa uma conversa e sim um vocabulário. Para ser uma conversa, ele esperaria uma árvore de possibilidades, um grafo, onde, por exemplo, o usuário fala A, mas pode falar B também, o sistema responde C, mas pode responder D também. Ele gostaria de ter uma maior idéia da seqüência da troca de informações.

- definições necessárias, mas não representadas na ferramenta;

➤ Uso da ferramenta

Após ser informado de que não era necessário o controle dos pedidos de devolução de livro pelo professor, o participante disse que seria necessária na ferramenta a indicação do que deve ser armazenado pelo sistema ou não.

Tirando este item acima, todas as outras informações que o participante necessitou e questionou ao avaliador, estavam respondidas na ferramenta.

➤ Entrevista

Segundo o participante, a parte de especificação de requisitos (descrição, requisitos funcionais, não-funcionais, de negócio e de uso) não é substituível pela ferramenta. Ele precisa desta especificação para dar continuidade ao seu trabalho até chegar nos casos de teste. “Eu tendo ela [a especificação de requisitos] e a ferramenta, não preciso de mais nada para tocar o meu trabalho.”

- utilidade do processo de leitura;

➤ Uso da ferramenta

O participante, ao começar a fase de uso da ferramenta, leu todo o processo de leitura da mesma. Depois, o seguiu para entender o projeto de IHC, mas sem recorrer à descrição dele novamente.

➤ Entrevista

Segundo ele, o processo de leitura está adequado. “Ele é um modo de usar que eu acho que é muito útil. Realmente é muito importante.”

- utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML;

➤ Uso da ferramenta

O participante não leu as correspondências descritas na ferramenta.

Para fazer os *use cases* (em forma de narrativa), o participante utilizou o diagrama de metas para definir as ações do sistema, e o diagrama de interação e a especificação textual para definir os objetos e a sua obrigatoriedade. As transições do diagrama de interação foram utilizadas para definir a saída dos *use cases* (ele representou os eventos alternativos,

por exemplo, o tratamento pelo sistema da falta de dados obrigatórios). O participante fez apenas dois *use cases*.

Segundo ele, o mapeamento da MoLIC para os *use cases* no formato de narrativa é direto. Para ele, “passível de transcrição praticamente”. Neste momento, o participante disse que já estava enxergando como tirar as informações da ferramenta para construir os outros diagramas UML, isto é, o diagrama de classes e o de seqüências.

Para fazer o diagrama de classes, ele inicialmente se baseou na representação dos signos. Segundo ele, “Derivar um diagrama de classes da representação dos signos, salvo alguma coisa que esteja mal mapeada, é bem direto”. Ele utilizou os signos para definir as classes e atributos e as relações na representação dos signos para definir os métodos. Depois, ele recorreu ao diagrama de interação e a especificação textual para conferir a sua modelagem. O participante finalizou o diagrama de classes.

Para fazer o diagrama de seqüências, ele se baseou no diagrama de interação para definir os métodos que saem da raia ‘professor’ e na representação dos signos e do diagrama de classes para definir os parâmetros dos métodos. Ele fez apenas um diagrama de seqüências, e teve muita dificuldade com a notação do mesmo (foi preciso o auxílio do avaliador).

Segundo o participante, “É visível como se faz a ponte entre a documentação de IHC e a UML. Isto está claro.”

➤ Entrevista

De acordo com o participante, ele não leu as correspondências com a UML, mas as aplicou e acha interessante este tipo de descrição.

- tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta;

➤ Uso da ferramenta

O participante questionou o porquê de o usuário, na maioria das vezes, depois de cumprir uma meta, ser levado para uma cena de visualização de livros. Após este

questionamento, o avaliador explicou que foi uma decisão de design, e o seu motivo, e o engenheiro de software concordou com a resposta.

Outro questionamento foi quanto ao armazenamento dos pedidos de devolução feito pelo professor a um aluno, pois, segundo o participante, isto não está claro na modelagem. O avaliador informou que o usuário não está interessado neste tipo de controle, então não é necessário o armazenamento desta informação.

➤ Entrevista

Foi questionado ao participante a quem ele recorreria se ocorressem dúvidas em relação ao que estivesse descrito nos *use cases* ou nos protótipos de um projeto, por exemplo, e ele respondeu que recorreria ao analista de requisitos (não iria direto ao usuário).

- comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC;

➤ Questionário pré-teste

O participante informou que já utilizou projetos de telas, relatórios, *wireframes* e protótipos durante o processo de desenvolvimento, com o objetivo de descrever aspectos de IHC. Segundo ele, a utilidade principal destes artefatos é “materializar uma decisão de projeto, viabilizando uma avaliação de sua adequabilidade e, na sequência, permitindo a validação por parte dos usuários/clientes finais”.

➤ Uso da ferramenta

Durante a modelagem UML, mais especificamente os *use cases*, o participante disse: “Estou vendo aqui uma área de redundância. No sentido de você ter basicamente informações muito semelhantes utilizando duas representações diferentes. Certamente eu não utilizaria os dois conjuntos de representações. Pelo menos não para tudo”. Segundo ele, se ele tivesse que utilizar a ferramenta, ele não faria *use cases* e nem um glossário, pois as informações na ferramenta já são suficientes para uma implementação. Então, ele só faria diagrama de classes, “que na ferramenta está muito rudimentar” e seqüências, e passaria juntamente com a ferramenta para os desenvolvedores.

Depois disto, foi questionado ao participante o que ele faria se ele pudesse decidir entre o uso ou não da ferramenta durante o processo de desenvolvimento de software e ele respondeu: “Talvez a ferramenta seja interessante para sistemas mais específicos onde aja uma maior complexidade da interação do usuário com o sistema”. “Comparando com a descrição da UML acho que ela [a ferramenta] não agrega. Ela tem tanto valor quanto você fazer um caso de uso, um glossário, enfim, os artefatos da UML”.

➤ Entrevista

Foi pedido ao participante para comparar a ferramenta com o uso de protótipos e *use cases*. Seguem as respostas:

Ferramenta x Protótipo: “Protótipo é relevante pela forma e identidade visual (estética), nem tanto pela funcionalidade. O protótipo seria à parte. Ele poderia ser útil tanto se eu recebesse uma documentação como esta [a ferramenta], quanto se eu recebesse uma modelagem UML normal.”

Ferramenta x *Use cases*: “O caso de uso já estaria coberto por este diagrama de interação. Mas eu ainda preferiria continuar com o pacote da UML. Há uma sobreposição realmente.” Segundo o participante, ele continuaria utilizando a UML, e protótipos para ver as questões de interface gráfica. Receber a ferramenta ou *use cases* mais glossário “é transparente” para ele continuar o trabalho de modelagem das funcionalidades internas do software. “Um não agrega mais que o outro”. “A ferramenta é mais trabalhosa e eu não sei se este delta de trabalho a mais se pague.” Foi questionado ao participante a questão dos *use cases* não representar a relação entre as metas dos atores (a interação entre elas), e ele respondeu que através dos *use cases* é possível sim verificar este tipo de relação, através, por exemplo, das ligações do tipo <<include>>.

- a ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software;

➤ Entrevista

Segundo o participante, a ordem está apropriada. O levantamento do ‘o que’ deve ser processado deve vir antes.

- a adoção da ferramenta na prática.

- Entrevista

De acordo com o participante, para se utilizar esta ferramenta na prática, teria que enxugar a metodologia OO utilizada na empresa, isto é, os artefatos que “falam a mesma coisa” que a ferramenta. “Teria que fazer também um projeto piloto para poder avaliar se o tempo que se leva para produzir a ferramenta em relação ao caso de uso, se ele terá um retorno em termo de clareza nas fases seguintes.” “Eu não estou certo se o delta de trabalho em relação ao caso de uso traria um retorno.”

O participante não acredita que a solução final teria um ganho em relação a uso dos artefatos da UML, “talvez apenas a estruturação dos menus devido à definição das metas e sub-metas na ferramenta”.

Participante 3

- papel dos profissionais de IHC no processo de desenvolvimento, segundo os engenheiros de software;

- Questionário pré-teste

O participante fez uma exposição sobre as preocupações da área de IHC: “[1] A captura e entendimento das diversas perspectivas dos usuários no que tange à sua interação com sistemas computacionais. [2] As características de qualidade, tais como usabilidade, apreensibilidade e outras, desejáveis para as interfaces de interação do usuário com sistemas computacionais. [3] A estruturação da informação de forma a minimizar o esforço de operação/obtenção da informação, observando aspectos ergonômicos e funcionais dos sistemas computacionais. [4] O desenvolvimento de interfaces homem-máquina que atendam às perspectivas dos usuários, observando as características de qualidade requeridas e desejáveis para viabilizar uma interação de alto desempenho (objetiva, apreensível e inteligível)”.

O participante informou que conhece a área informalmente e que já participou de projetos com profissionais de IHC.

➤ Minicurso

No minicurso apresentado, foi mostrada a analogia de que IHC está para a engenharia de software assim como arquitetura está para engenharia civil. O participante disse que concordava plenamente com a analogia, e que nunca tinha pensado sobre isto.

➤ Entrevista

Foi perguntado ao engenheiro de software se ele acha que as informações contidas na ferramenta devem ser pensadas realmente por um profissional de IHC, e ele respondeu: “Foge do meu escopo, mas não seria o meu papel. A partir do momento que eu tenho alguém de IHC para tratar isto e me fornece esta entrada, eu vou partir do princípio de que o que ele definiu é o que eu devo prover. Então, é também, uma questão de definição de papéis na organização”. O avaliador perguntou novamente sobre quem ele acha que deve ter este papel. O participante respondeu que deve ser um papel distinto, com atribuições distintas, mas quem exercer este papel, por exemplo um engenheiro, deve desenvolver o conhecimento, as habilidades e as competências necessárias para assumir este papel. Segundo o participante, o nível de abstração de IHC é bem diferente do nível de abstração da engenharia de software.

Quando se estava discutindo a adoção da ferramenta na prática, o participante disse: “A partir do momento que você tem uma pessoa só pensando na interação, ou seja, ela tem habilidades específicas para isto, isto desonera as atividades dos engenheiros, dos analistas, e isto pode prover mais qualidade no produto final.”

- entendimento da solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES;

➤ Uso da ferramenta

Pôde-se perceber que durante a leitura das representações geradas pela ferramenta ComunIHC-ES, o participante não se ateve a detalhes do projeto de IHC. Somente durante a modelagem UML, ele foi entendendo os detalhes deste projeto.

- utilidade das partes da ferramenta;

➤ Minicurso

O participante acordou com a teoria da engenharia semiótica dizendo que é mais importante o usuário entender a lógica da interface do que uma interface perfeita.

Ele questionou a diferença entre as metas representadas na ferramenta e os requisitos funcionais. A avaliadora explicou e o participante concordou que são conceitos diferentes.

➤ Uso da ferramenta

O participante leu superficialmente o diagrama de interação e a sua especificação textual. O resto da documentação ele leu em detalhes, isto é, a apresentação do conhecimento sobre domínio, tarefas e etc (parte 1) e a camada de comunicação.

O participante informou que os engenheiros de software não costumam receber a informação sobre os signos de acordo com o contexto de interação (como acontece na especificação textual) e isto é muito interessante e útil. “Esta é uma informação que não é comum a gente ver. O signo em contextos diferentes, desta forma. É uma coisa que a gente não tem.”

O participante entendeu o objetivo das partes da ferramenta corretamente (isto pôde ser observado pelo uso que ele fez da documentação) e a notação da MoLIC (utilizou corretamente a metáfora da comunicação e a idéia da conversa usuário-preposto do designer).

➤ Entrevista

Segundo o participante, “a ferramenta é útil no sentido de minimizar o trabalho do engenheiro porque, assim, seria necessário pensar sobre muita coisa que já está ali. Então, na hora que você vai investigar os requisitos para extrair toda esta informação, como por exemplo, a seqüência que o usuário interage com a solução, isto já está aqui explicado e já foi pensado por alguém.”

De acordo com ele, a experiência de participar deste estudo de caso foi muito enriquecedora e ele ficaria muito tranquilo em trabalhar em uma organização onde ele recebesse esta ferramenta. “Se eu recebesse esta ferramenta para fazer o meu trabalho, o

trabalho de modelagem e projeto, ou seja, projetar a solução em cima disto aqui [informações da ferramenta], eu ficaria mais tranquilo”.

Para o participante, todas as partes da ferramenta são úteis, mas, segundo ele, ele só pode afirmar isto neste primeiro contato com a ferramenta, pois é a primeira vez que ele está utilizando a mesma, então “tudo foi útil”.

Segundo o participante, a camada de comunicação e a forma em que ela foi apresentada são úteis. Para ele, “em um domínio mais complexo onde você tenha N itens para você explicitar, e naturalmente para você buscar, aquele formato [das perguntas] talvez pudesse ser otimizado através de uma ferramenta, software. Mas em uma experiência como esta, foi fácil identificar onde estava o que eu queria”. Ele acrescentou: “Na hora que você está habituado a procurar naquelas questões, você acaba mantendo aquelas questões e você acaba também sabendo: ah! Isto aqui eu sei até em que questão eu vou procurar naquele elemento de comunicação. Aquela questão do elemento de comunicação tal me responde isto.”

- definições necessárias, mas não representadas na ferramenta;
 - Uso da ferramenta

Durante a modelagem UML, o participante disse que precisava de algumas informações para se tomar algumas decisões de projeto, como por exemplo, se um atributo no diagrama de classes seria um atributo de tipo simples ou um objeto. Segundo ele, ele precisaria das seguintes informações: características de qualidade (ex.: manutenibilidade), cronograma do projeto, custo, esforço e as diretrizes (padrões) da organização (com relação à modelagem, por exemplo). De acordo com ele, informações de gerência de projetos, que “fogem ao escopo de IHC”.

- Entrevista

Segundo o participante, dentro do domínio simples de “Círculo de Livros”, ele não precisou de nenhuma informação extra.

- utilidade do processo de leitura;

➤ Uso da ferramenta

O participante começou o estudo lendo o processo e o seguindo passo-a-passo (até o item 2.a), depois o abandonou e leu a documentação na ordem de impressão da mesma.

➤ Entrevista

Para o participante, o processo de leitura foi útil para poder guiá-lo. “Se eu não tivesse o processo de leitura da ferramenta, eu faria, mas com uma certa dificuldade para seguir uma ordem até pegar o ritmo. Provavelmente, numa segunda experiência, eu não iria mais precisar do processo de leitura. E provavelmente eu iria usar mais um desses elementos [da ferramenta] do que outros.”

- utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML;

➤ Uso da ferramenta

O participante leu toda a descrição das correspondências de uma só vez, no início da atividade de uso da ferramenta. No momento da modelagem utilizando a UML, só recorreu a esta descrição quando foi especificar os *use cases*.

Para fazer os *use cases* (em forma diagramática), ele se baseou no diagrama de metas para definir as ações do sistema. Ele não definiu os objetos, nem os fluxos alternativos.

Para fazer o diagrama de seqüências, ele se baseou no diagrama de interação. Segundo ele, para definir a seqüência e as rupturas. Após isto, verificou os atributos na especificação textual, e disse “Que legal! Tenho tudo aqui”.

Para fazer o diagrama de classes, o participante olhou a especificação textual. Depois conferiu a sua modelagem com o diagrama de seqüências, e se baseou nos métodos representados neste diagrama e nos atributos correspondentes para completar o diagrama de classes.

Durante a modelagem UML, o participante perguntou ao avaliador se a equipe de engenheiros de software que fosse receber a modelagem UML dele, teria acesso à ferramenta ComunIHC-ES. O avaliador perguntou o que ele achava sobre isto. Aí ele

respondeu: “Aqui [na ferramenta] tem muita informação que me pouparia o trabalho, por exemplo, na hora de cadastrar, se eu demonstro para eles isto aqui [o diagrama de interação], eles já vão saber que lá na frente eles terão que implementar este método com estes atributos, e eu não preciso especificar os atributos desta mensagem [diagrama de seqüências] porque já tem no diagrama de interação, e comportamento dela também já está descrito aqui [no diagrama de interação]”. Ele respondeu que prefere dar a documentação gerada pela ferramenta para a equipe de desenvolvimento com quem ele está trabalhando, pois segundo ele: “eu acredito que seria um retrabalho. Se eu estou construindo o diagrama de seqüências e simplesmente eu vou fazer a transposição da ferramenta para este diagrama, eu prefiro que ele [a equipe] não tenha este retrabalho. E se aqui [na ferramenta] está legível...”. O participante disse que faria o esqueleto do diagrama de seqüências, que a ferramenta não o substitui, só o complementa.

O participante levou a sério e foi super cuidadoso na construção dos diagramas UML.

➤ Entrevista

O participante informou que não se ateve 100% à descrição das correspondências. Ele disse: “...porque para mim foi fácil identificar as correspondências, foi natural.”

- tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta;

➤ Uso da ferramenta

Durante o uso da ferramenta não houve negociações quanto ao projeto de IHC apresentado.

➤ Entrevista

Segundo o participante, os tipos de negociações que ele faz com o profissional de IHC utilizando a ComunIHC-ES e as que ele faz diretamente com os analistas de requisitos, aparentemente não têm diferença. Ele disse: “...[a ferramenta] facilitou sobre o entendimento do que você vai fornecer, ou seja, olhando para o diagrama de interação, isto aqui me faz uma grande síntese do que eu preciso fazer. Tem muita informação aqui, eu consigo capturar toda a informação de forma visual, rica. Mas eu não saberia te dizer se ela

motiva uma negociação a mais. Teria que ver em uma situação mais complicada como se daria esta negociação.”

- comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC;
 - Questionário pré-teste

O participante informou que já utilizou protótipos de interface e mapa de navegação durante processos de desenvolvimento de software.

- Entrevista

Segundo o participante, as informações contidas na ferramenta, ele hoje, durante o seu trabalho, obtém da especificação de requisitos, da pessoa que tem contato direto com o cliente e da pessoa que tem conhecimento de domínio.

Foi pedido para o participante comparar a utilização de uma especificação de requisitos em seu trabalho e uma especificação através da ferramenta ComunIHC-ES. Ele disse: “É provável que com a especificação de requisitos eu tenha uma comunicação maior com o analista, com a pessoa que especificou os requisitos. É provável, depende também do padrão que a organização utiliza para especificar os requisitos, o nível de detalhe. Por exemplo, se ela trabalha com caso de uso na especificação de requisitos, ela coloca lá tudo, praticamente todo o comportamento já está modelado ali. Já tem muita informação ali”. O avaliador pediu para o participante então comparar a utilidade de um conjunto de *use cases* bem especificado e a ferramenta ComunIHC-ES. O participante disse: “É difícil fazer esta comparação. Primeiro porque esta comparação minha *a priori* pode ter um viés enorme em função do hábito, eu estou muito mais treinado a trabalhar com o caso de uso do que fazer a leitura de um conjunto de documentos fornecido pela ferramenta. Então, é complicado fazer a comparação com apenas uma experiência”. Depois ele acrescentou: “Está muito mais limpo aqui [na ferramenta do que nos *use case*]. Aqui eu consigo olhando, eu consigo enxergar a interação, todo o fluxo, inclusive quando a interação quebra, estas coisas. No diagrama de casos de uso, por exemplo, ou na própria especificação de casos de uso, eu tenho isto, mas eu tenho isto de forma, em geral, descrita de forma textual, então eu tenho

que fazer uma leitura, não é de forma visual, e isto é interessante. Isto é uma potencial vantagem sobre os casos de uso.”

Também foi pedido para o participante comparar a utilidade da ferramenta com a utilidade de descrição de telas. Ele disse: “Entra um ingrediente aí que é conhecimento de domínio, porque receber as telas e não ter conhecimento de domínio impossibilita, ou dificulta muito, você modelar ou partir para o projeto e construção propriamente dita. Requer que você tenha muito conhecimento de domínio. Se você não tem este conhecimento, mesmo com as telas, você vai ter que correr atrás da pessoa que projetou as telas ou do analista para entender o domínio”. O avaliador perguntou se o conhecimento de domínio está mais evidente na ferramenta e o participante respondeu que “não que o conhecimento esteja mais evidente [na ferramenta], mas não requer tanto conhecimento de domínio como se estivesse só com as telas.”

O participante disse que para ele poder escolher qual representação destas acima citadas ele gostaria de utilizar em seu trabalho, ele faria um piloto com a ferramenta ComunIHC-ES em uma solução real, para poder mensurar os custos do uso da ferramenta e as quantidades de defeitos do produto, por exemplo.

- a ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software;
 - Uso da ferramenta

Durante a modelagem UML, o participante disse: “Interessante pois esta ferramenta não contém decisões de projeto [de engenharia de software], tem o que precisa ser exibido”.

Depois ele disse novamente: “Ressalto novamente, é interessante que aqui não tem decisão de projeto, tem o que precisa ser exibido. Interessante!”.

- Entrevista

Segundo o participante, ter um profissional de IHC gerando toda a informação que está contida na ferramenta ComunIHC-ES é menos trabalho para ele. Para ele, a ordem “pode” ser esta, ele não ficaria desconfortável, mesmo porque na ferramenta ComunIHC-

ES não tem nenhuma decisão de projeto de engenharia de software. Ele disse: “*A priori*, só facilitou o meu trabalho. Vai me deixar concentrar, por exemplo, em questões arquiteturais.”

- a adoção da ferramenta na prática.

- Entrevista

Segundo o participante, a construção das representações contidas na ferramenta não parece trivial sob o ponto de vista de custo. “A ferramenta é rica, mas cada informação adicional aqui tem um custo.” Para ele, é provável que este custo valha a pena pelo impacto na qualidade da solução final.

No final do estudo de caso, ele disse novamente: “Sem um indício de que o custo/benefício seja exequível economicamente para a organização... eu preciso de algum indício, nem que seja um piloto. Eu faria um piloto”.

4.4 Análise do Estudo

Primeiramente será apresentada uma descrição e análise geral dos resultados de cada participante. Após isto, será apresentada a análise dos resultados dos três participantes, por categoria do estudo. E, para finalizar, as considerações finais sobre os insumos gerados para esta pesquisa por este estudo realizado.

4.4.1 Descrição e Análise Geral dos Resultados

Participante 1

O participante 1, talvez por ter cursado uma disciplina de IHC, acredita que um profissional de IHC tem o seu valor durante o processo de desenvolvimento de software.

Este participante leu com cuidado todas as representações da ferramenta, e não teve dúvidas significativas sobre o uso de cada uma de suas partes. É importante ressaltar que o

participante já conhecia, através de uma disciplina de IHC, a teoria da engenharia semiótica e a notação da MoLIC.

Para o participante, a parte mais importante da ferramenta é a MoLIC. As outras (a base de conhecimento sobre domínio, tarefas e etc e a comunicação sobre o projeto de IHC) só são úteis em sistemas mais complexos.

O participante utilizou o processo de leitura da ferramenta, e disse que ele é útil para guiar o engenheiro de software no uso da mesma. Quanto às correspondências da ferramenta com a UML, o participante disse, durante a entrevista, que utilizou todas elas. Entretanto, foi observado que ele não as utilizou totalmente ao fazer os *use cases* (não se baseou nas metas e nem no diagrama MoLIC, somente na especificação textual). Isto pode ser devido ao fato de ele ter pouca familiaridade com este diagrama.

O participante expôs por duas vezes que a representação dos signos na MoLIC o confundiu durante a construção do diagrama de classes, pois ele tentou fazer um mapeamento 1 para 1 entre estas representações.

Pelo o que foi observado, o contato deste engenheiro de software com um profissional de IHC durante a modelagem UML evitaria dele tomar decisões de IHC por conta própria, sem um embasamento e sem contato com o usuário. Por exemplo, decisões sobre caminhos de interação e signos a serem apresentados e manipulados pelos usuários.

Para este engenheiro de software, é melhor utilizar em seu trabalho a ferramenta ComunIHC-ES do que uma lista de requisitos, telas, protótipos e a própria UML.

Segundo o participante, o profissional de IHC passar as informações contidas na ferramenta para ele agiliza o seu trabalho, e diminui possíveis mudanças no projeto de engenharia de software e na implementação.

O participante acredita que, para adotar a ferramenta na prática, o ideal seria se ter uma ferramenta computacional, que gerasse diagramas UML e depois código. Mas, independente disto, ele acha a adoção da ferramenta importante e mais fácil em empresas de grande porte.

Segundo ele, a MoLIC também auxilia a comunicação com o usuário final.

Participante 2

O participante questionou o papel dos profissionais de IHC *versus* o papel dos engenheiros de requisitos. Para ele, a informações e decisões representadas na ferramenta estão no escopo do trabalho de um engenheiro de requisitos (ele ressaltou esta sua opinião por várias vezes durante o estudo). Segundo ele, IHC teria que atuar mais na forma da interface final. Esta opinião pode ser devida ao fato de ele não ter conhecimento sobre a área de IHC.

O participante não fez uma leitura cuidadosa da documentação gerada pela ferramenta. Ele partiu logo para a modelagem UML. Ele não teve dúvidas significativas sobre as partes da ferramenta, e utilizou a metáfora da conversa corretamente.

Para o participante, a descrição das metas na parte 1 e o diagrama de metas são redundantes. Ele acha desnecessária a forma diagramática. Além disto, ele acha inútil a pergunta “O que é isto?” na parte de comunicação sobre o projeto de IHC, pois a resposta a ela já está descrita na representação dos signos. Para ele, são redundantes a descrição dos conceitos do domínio na parte 1 e a descrição dos signos na sua representação. E por último, ele criticou a notação do diagrama de interação e disse que a especificação textual não obedece à metáfora da conversa.

Para ele, a comunicação do projeto de IHC é útil, mas tem que otimizar o seu uso pelo engenheiro de software (por exemplo, através de uso de links), senão ela pode ser esquecida. Além disto, a parte de contexto de uso (parte 1) também tem valor.

Ele ressaltou que, associada à ferramenta, ele necessita da descrição dos requisitos funcionais e não-funcionais para dar continuidade ao seu trabalho de especificação das funcionalidades internas do software.

O participante utilizou o processo de leitura da ferramenta e ressaltou a sua importância. Quanto às correspondências com a UML, o participante não leu a descrição das correspondências entregue pelo avaliador. Entretanto, ao fazer os diagramas UML, ele

procurou quase todas as informações nos elementos descritos nas correspondências. As exceções foram: ao fazer o diagrama de classes, ele definiu primeiramente os métodos olhando as relações na representação dos signos, e só depois foi conferi-las nos diálogos no diagrama de interação (como descrito nas correspondências), e ao fazer o diagrama de seqüências, ele definiu os parâmetros dos métodos de acordo com a representação dos signos. Esta última correspondência não está descrita na ferramenta, e pode ser incluída na sua próxima versão. Durante a entrevista, o participante disse que aplicou as correspondências sim e acha interessante este tipo de descrição. Então, analisando os comentários, o participante pode ter as absorvido no minicurso ou realmente elas serem óbvias.

Durante o estudo, o participante questionou sobre decisões de caminhos de interação e o não controle de alguns eventos pelo usuário. O avaliador respondeu a estes questionamentos.

O participante concorda com a ordem de modelagem utilizada no estudo de caso.

Em um primeiro momento, o participante disse que a ferramenta ComunIHC-ES é útil para o seu trabalho (“Se eu recebesse este pacote [ferramenta] para descrever o sistema seria um ótimo ponto de partida. Eu ficaria confortável”), mas no decorrer do estudo, ele disse que a ferramenta não agrega em relação aos diagramas UML, principalmente os *use cases*. Então, analisando as opiniões do participante quanto à adoção ou não da ferramenta na prática, pode-se perceber o seguinte: se ele for obrigado pela organização a utilizar a ferramenta, ele a utilizaria, juntamente com a especificação de requisitos e sem *use cases* (segundo ele é redundante), e ela seria útil para o seu trabalho. Mas, se ao contrário, ele não fosse obrigado, ele continuaria fazendo o seu trabalho da forma tradicional, utilizando apenas a especificação de requisitos e os diagramas UML. Talvez o participante não ter uma atuação acadêmica, ligada a inovações e pesquisa, tenha influenciado esta sua última posição.

Participante 3

Pôde-se perceber que o participante sabe qual é o papel da área de IHC durante o processo de desenvolvimento de software, e acredita que quem fizer este papel em uma organização deve ter um conhecimento distinto, necessário para se assumir esta posição.

O participante entendeu o projeto de IHC representado na ferramenta.

Segundo o participante, a ferramenta diminui o trabalho dos engenheiros de software, por exemplo, pensar na interação usuário-sistema, permitindo assim que ele se concentre nas questões de seu interesse. Para ele, todas as partes da ferramenta são úteis.

O participante precisou de informações adicionais para fazer o seu trabalho de modelagem utilizando a UML, mas são informações de gerência de projetos, que estão fora do escopo de IHC e deste trabalho.

O participante, apesar de não ter lido todo o processo de leitura da ferramenta, disse que ele é útil para poder guiar de forma mais rápida o engenheiro de software. Acrescentou também que com o tempo de prática de uso da ferramenta, o processo pode ser deixado de lado.

Ele leu toda a descrição das correspondências com a UML de uma só vez, mas não utilizou todas elas. Nos *use cases*, ele não definiu os objetos e nem os fluxos alternativos, então não utilizou as correspondências relativas a estes elementos. Ao fazer o diagrama de classes, ele não utilizou a representação dos signos e nem os diálogos do diagrama de interação, e sim a especificação textual. Usar a especificação textual é realmente uma alternativa, pois ela contém os diálogos e os signos correspondentes.

No diagrama de seqüências, ele utilizou a especificação textual para definir os atributos. Esta correspondência não foi pensada na versão atual da ferramenta e pode ser acrescentada em uma versão futura.

Segundo o participante, ele não pôde perceber, em uma só experiência, se a ferramenta motiva a negociação entre os profissionais.

Na comparação do uso da ferramenta *versus* o uso só de uma lista de requisitos, o participante disse que é provável que durante o uso de uma especificação de requisitos

apenas, se tenha uma maior comunicação entre o engenheiro de software e o analista de requisitos para poder esclarecer dúvidas. Na comparação da ferramenta com os *use cases*, o participante disse que a forma visual do projeto de IHC na ferramenta é uma potencial vantagem sobre os *use cases*, onde ele tem que sair lendo toda a documentação para se ter uma visão do todo. E na comparação com o uso de telas em seu trabalho de especificação das funcionalidades do software, ele disse que usar a ferramenta ComunIHC-ES requer menos conhecimento de domínio pelo engenheiro do que usar telas.

O participante disse que para adotar a ferramenta ComunIHC-ES em seu trabalho, ele teria que fazer um estudo do custo/benefício do uso da mesma, um projeto piloto, por exemplo. Segundo ele, é provável que o custo valha a pena pelo impacto positivo na qualidade da solução final.

Para o participante, a ordem de modelagem utilizada no estudo de caso pode ser adotada na prática sim, pois a ferramenta não impõe decisões de projeto de engenharia de software.

4.4.2 Cruzamento e Análise dos Resultados

Abaixo serão apresentados o cruzamento dos resultados dos três participantes do estudo e as respectivas análises. Estas informações serão apresentadas por categoria de análise.

- papel dos profissionais de IHC no processo de desenvolvimento, segundo os engenheiros de software;

Todos os participantes reconhecem a importância de se ter um profissional de IHC na equipe de desenvolvimento de software, com o objetivo de se pensar na interação do usuário com o sistema interativo e na usabilidade do mesmo. Entretanto, o participante 2 acredita que o profissional de IHC deve atuar na forma da interface, para facilitar a interação do usuário com o sistema, e não na semântica da interação, isto é, na definição da conversa usuário-sistema. Para ele, isto deve ficar a cargo dos engenheiros de requisitos.

Esta divergência entre o participante 2 em relação aos demais participantes pode se dever ao fato de ele não ter conhecimento da área de IHC e, por conseguinte, da sua abrangência.

É interessante notar que o participante 3 está fazendo doutorado na área de engenharia de requisitos e ele, em momento algum do estudo de caso, levantou esta questão de que é papel dos engenheiros de requisitos definir o que deve ser apresentado para o usuário final.

- entendimento da solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES;

Todos os participantes entenderam o projeto de IHC representado na ferramenta. Isto dá indícios de que a ferramenta e sua notação serão, provavelmente, facilmente compreendidas pelos engenheiros de software.

- utilidade das partes da ferramenta;

Todos os participantes entenderam o propósito das partes da ferramenta e a semântica e notação da MoLIC. Entretanto, houve divergências a respeito da utilidade de cada parte. Para o participante 1, a parte de conhecimento sobre domínio, tarefas e etc (parte 1) e a de comunicação sobre o projeto só serão úteis quando o domínio da aplicação for mais complexo. Para o participante 2, o diagrama de metas da MoLIC e a pergunta “O que é isto?” da camada de comunicação são desnecessárias. Além disto, a descrição dos conceitos do domínio (parte 1 da ferramenta) e a descrição dos signos na MoLIC são redundantes. Para ele, a notação do diagrama de interação e a especificação textual têm que ser revisadas.

Todas estas questões acima levantadas podem ser focadas e observadas em um novo estudo de caso, onde um domínio mais complexo seja modelado. O objetivo deste estudo seria a obtenção de insumos sobre estas questões específicas e, portanto, sobre a necessidade de revisão destes elementos da ferramenta. Hoje, só com o resultado deste estudo de caso sobre um domínio relativamente simples, não é prudente revisar a ferramenta à luz destas questões.

Os participantes 2 e 3 ressaltaram a importância de se disponibilizar as perguntas/respostas da parte de comunicação de uma forma mais fácil, por exemplo, em um software.

Apesar das críticas acima, todos os participantes concordam que a ferramenta é útil para o seu trabalho de engenharia de software.

- definições necessárias, mas não representadas na ferramenta;

O participante 2 ressaltou que, juntamente com a ferramenta, ele precisa do documento de especificação de requisitos. O participante 3 disse que precisa de informações ligadas à gerência de projetos.

Esta ferramenta não pretende substituir ou impedir o uso de outros artefatos gerados ao longo do processo de desenvolvimento. O objetivo dela é facilitar o entendimento do projeto de IHC pelos engenheiros de software. Portanto, estes artefatos mencionados pelos participantes, que inclusive fogem do escopo da área de IHC, podem ser utilizados juntamente com a ferramenta.

- utilidade do processo de leitura;

Todos os participantes concordaram que o processo de leitura da ferramenta apóia o seu uso, apesar de o participante 3 não ter seguido o processo a risca.

- utilidade e adequação das correspondências ferramenta→UML;

Todos os participantes acharam útil a definição das correspondências com a UML, apesar de não terem utilizado todas elas.

A não utilização de todas as correspondências não é vista como um problema, pois os participantes deixaram claro que é fácil visualizar como os elementos da ferramenta podem alimentar os diagramas UML, e este é um dos objetivos deste trabalho. Isto é, seja via correspondências ou intuitivamente, o que importa para esta pesquisa é que os engenheiros de software consigam se basear na ComunIHC-ES para fazer o seu trabalho.

- tipos de comunicação e negociação gerados pelo uso da ferramenta;

Durante dois dos estudos de caso, aconteceram algumas discussões sobre caminhos de interação, controle de eventos pelo usuário e armazenamento de valores associados a signos.

Estas discussões aconteceram, mas não é possível afirmar que a ComunIHC-ES incentiva estes tipos de questionamentos. O que pode ser dito é que o uso de uma representação compartilhada pelos profissionais de IHC e os engenheiros de software serviu como base, auxiliou, a conversa sobre o projeto de IHC.

- comparação com a utilização de outros artefatos com o mesmo objetivo de representar questões ligadas a IHC;

Os participantes divergiram quanto a esta questão. O participante 1 disse que prefere trabalhar com a ferramenta ComunIHC-ES ao invés de trabalhar só com uma lista de requisitos e diagramas UML. O participante 2 disse que prefere trabalhar diretamente com a UML ao invés da ferramenta. Já o participante 3 disse que precisa fazer um projeto piloto com a ferramenta para tomar alguma decisão sobre a sua adoção na prática, mas ele ressaltou que ela parece ter uma potencial vantagem sobre os *use cases* – a de fornecer uma visão gráfica de toda a interação usuário-sistema. Esta vantagem vista por este engenheiro de software reforça a crítica feita à utilização de *use cases* para se fazer a ponte entre os profissionais de IHC e os engenheiros de software, apresentada no início desta tese.

Apesar dos comentários acima, neste estudo de caso, pôde-se observar que a aceitação da ferramenta pelos engenheiros de software não foi negativa. O participante 2, apesar de falar que prefere trabalhar só com a UML, disse que se tivesse que utilizar a ferramenta durante o processo de desenvolvimento de software, ela seria muito útil ao seu trabalho. E o participante 3 se mostrou interessado em fazer um projeto piloto com a ferramenta.

Todos os três participantes concordaram que telas e protótipos não substituem o papel da ferramenta ComunIHC-ES no processo de desenvolvimento. Isto está em linha com o que foi discutido no início desta tese sobre o uso de *storyboards*/protótipos para se fazer a comunicação entre IHC e engenharia de software.

- a ordem: modelagem da solução de IHC e depois especificação das funcionalidades internas do software;

Todos os participantes concordaram com a ordem de modelagem utilizada neste estudo de caso. Isto dá indícios de que os engenheiros de software não se opõem que, durante o processo de desenvolvimento, o projeto da interação seja realizado antes da modelagem UML ou de qualquer outra forma de especificação das funcionalidades internas do software. Resta avaliar se, num estudo de caso que envolvesse também a implementação do sistema, eles de fato seguiriam o que foi definido pelos profissionais de IHC e representado na ferramenta.

- a adoção da ferramenta na prática.

O participante 1 concorda com a adoção da ferramenta e disse que provavelmente esta adoção seria mais fácil em empresas de grande porte. Já os participantes 2 e 3 convergiram na opinião de que para adotar a ferramenta na prática, deve-se fazer um projeto piloto para medir o custo/benefício desta adoção.

Este projeto piloto em uma empresa realmente traria mais insumos para a análise da ferramenta ComunIHC-ES quanto ao custo de se adotá-la na prática, sua aceitação no mercado e os benefícios que ela agregaria ao processo de desenvolvimento.

4.4.3 Considerações Finais sobre o Estudo de Caso

Recapitulando, as premissas deste estudo de caso eram:

1. O entendimento da solução de IHC pelos engenheiros de software contribui para que as funcionalidades internas do software reflitam as decisões já tomadas pelos especialistas de IHC e evita que os engenheiros de software tenham que tomar decisões deste tipo;
2. O compartilhamento de uma representação do projeto de IHC pelos profissionais desta área e engenheiros de software promove o entendimento e a negociação da solução de IHC;

3. A ferramenta ComunIHC-ES contribui, de forma eficiente e eficaz, para o entendimento da solução de IHC pelos os engenheiros de software;
4. A solução de IHC representada via ferramenta ComunIHC-ES auxilia a especificação dos diagramas UML pelos engenheiros de software;
5. A ferramenta ComunIHC-ES não onera excessivamente o processo de desenvolvimento de software.

Como pôde ser observado nos resultados e na análise do estudo de caso, a ferramenta ComunIHC-ES, de forma geral, foi bem aceita pelos engenheiros de software. Todos concordaram que ela é útil e facilita o trabalho de especificação das funcionalidades internas do software. Além disto, as suas partes e seu processo de leitura foram utilizados e entendidos de forma fácil e rápida. Ela serviu de “base” para a discussão sobre alguns aspectos do projeto de IHC. Então, neste estudo, obtivemos indícios²⁰ de que as premissas 1, 2, 3 e 4 procedem. Porém, para podermos dizer algo sobre a premissa 5, é necessária a execução de um projeto piloto utilizando um processo de desenvolvimento real, pois foi levantada a questão do custo/benefício de se utilizar a ferramenta em relação, principalmente, a *use cases*.

Todas as questões apontadas no decorrer do estudo, que podem gerar uma revisão na ferramenta, devem ser observadas em um ou mais estudos de caso futuros.

Concluindo, este estudo de caso atendeu ao seu objetivo inicial que era se ter uma visão preliminar da aceitação da ferramenta pelos engenheiros de software, seu entendimento e sua utilidade.

²⁰ É importante ressaltar que estamos falando sobre indícios e não sobre conclusões ou validações feitas através do estudo de caso.