

Práticas de IHC versus Processos de Engenharia de Software: Uma Análise para Adoção

Joyce Cristina Souza Bastos¹, Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira¹

¹Faculdade de Computação - Instituto de Ciências Exatas e Naturais – Universidade Federal do Pará (UFPA) - Caixa postal 479 - CEP 66075-110 – Belém – PA – Brasil

joyce.csb@gmail.com, srbo@ufpa.br

Abstract. *It is necessary to combine the best practices of both Human Factors in Computer Systems (IHC) and Software Engineering to create quality interactive systems. This paper reports a theoretical study related to the adoption of IHC practices in a software development process. To this end, the major IHC practices were listed. The relations between the IHC practices and the ISO/IEC 12207 Usability Process were mapped. Then the Rational Unified Process was adapted to adopt the mapped IHC practices. Finally, this paper presents that the IHC practices are consistent with the ISO/IEC 12207 IHC Usability Process and with RUP disciplines. These practices supports software development organizations to instantiate their software processes. Therefore, it is expected that these organizations can embed these practices of IHC to improve the quality of the final product taking into account the interests and needs of clients and / or users.*

Resumo. *Para a criação de sistemas interativos de qualidade faz-se necessário conciliar as boas práticas tanto de IHC quanto de Engenharia de Software. Este trabalho relata uma pesquisa teórica da adoção das práticas de IHC em um processo de desenvolvimento de software. Para tal, foram elencadas as principais práticas de IHC e apresentada uma proposta de mapeamento dessas práticas com o Processo de Usabilidade da norma ISO/IEC 12207. Posteriormente, o Rational Unified Process (RUP) foi adaptado para inserir as práticas de IHC elencadas no mapeamento. Ao final, verificou-se que as práticas de IHC são aderentes ao Processo de Usabilidade da norma ISO 12207 e às disciplinas do RUP, que servem de base para as organizações desenvolvedoras de software instanciarem seus processos. Sendo assim, espera-se que estas organizações possam inserir estas práticas de IHC de forma a melhorar a qualidade do produto final atendendo aos interesses e necessidades dos clientes e/ou usuários.*

1. Introdução

A interface de usuário é um fator preponderante para o sucesso de um sistema computacional interativo. Isto porque os usuários preferem um sistema que seja fácil de usar, confortável e agradável. Entretanto, o que acontece geralmente são sistemas com muitas funcionalidades, porém de uso complexo [Preece, 2005].

De acordo com Souza [2009], esses problemas são decorrentes porque há uma separação entre: a área de Engenharia de Software, que visa o desenvolvimento funcional da aplicação, geralmente formada por desenvolvedores conhecedores das técnicas, porém que pouco ou quase nunca se preocupam ou conhecem os usuários do

sistema; e a área de IHC (Interação Homem-Computador), que se preocupa com a usabilidade do sistema, no desempenho e nos efeitos que seu uso pode causar aos usuários.

O desenvolvimento de sistemas interativos de qualidade exige a utilização conjunta de conceitos e práticas tanto de Engenharia de Software quanto de IHC. Porém, o que acontece na maioria das vezes é que ou dificilmente a área de IHC é adotada em um projeto de desenvolvimento de software ou é utilizada de forma isolada do restante do projeto [Cybis *et al*, 1999].

Com base neste cenário, o principal objetivo da pesquisa apresentada neste artigo é propor uma análise com o intuito de aderir às práticas de IHC em um projeto de desenvolvimento de software. Esta abordagem visa proporcionar o uso de IHC sem muito precisar adaptar um processo de desenvolvimento de software adotado por uma organização e/ou alterar a política organizacional de uma empresa.

Esta análise será feita sobre a norma internacional ISO/IEC 12207 [ISO/IEC, 2008], que define processos de engenharia de software. Esta tem por objetivo fornecer uma estrutura única para que os envolvidos no projeto possam se utilizar de uma arquitetura alto nível para o ciclo de vida do software desde a sua concepção até a sua descontinuação. Uma organização pode executar um ou mais processos, uma vez que a estrutura da norma foi concebida de maneira a ser flexível, modular e adaptável às necessidades da organização que for utilizá-la [Matos, 2006].

O foco deste trabalho será a análise do Processo de Usabilidade incluída na emenda da ISO/IEC 12207, que segundo [ISO/IEC, 2008], “tem como propósito garantir a consideração dos interesses e *stakeholders* necessários para permitir a otimização de suportes e treinamento, aumentar a produtividade e qualidade do trabalho, melhorar as condições de trabalho e reduzir as chances de rejeição do sistema pelo usuário”. O Processo de Usabilidade possui três atividades: implementação do processo; projeto centrado no ser humano; e aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio. Cada atividade possui, respectivamente, duas, oito e três tarefas.

As práticas de IHC consideradas nesta pesquisa serão discutidas na Seção 2. Na Seção 3 será apresentado o Mapeamento do Processo de Usabilidade com as práticas de IHC. Na seção 4 será apresentada uma relação dos ativos de processo ao *framework* do RUP. Por fim, na Seção 5 serão apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2. Práticas de IHC

Assim como a área de Engenharia de Software, a área de IHC também está focada em produtos de software de alta qualidade com a diferença que na Engenharia de Software os critérios de qualidade estão voltados para os aspectos estruturais e funcionais do produto e, em IHC, a qualidade está voltada para a experiência do usuário em utilizar o sistema. Assim, observa-se que IHC possui diversas interseções com Engenharia de Software, e ambas procuram beneficiar os usuários finais [Leite, 2009].

De acordo com [Preece, 2005], para o processo de criação de *designs* interativos são necessárias quatro atividades básicas:

1. **Identificar necessidades e estabelecer requisitos:** as necessidades e os requisitos dos usuários devem ser identificadas a partir da análise dos fundamentos e o propósito subjacente do que as pessoas estão fazendo, de que

maneira elas estão tentando realizar a tarefa e por que. Além disso, é preciso ter conhecimento das condições sob as quais o produto será utilizado e as restrições de seu desempenho. Na realização desta atividade, as seguintes práticas de IHC podem ser adotadas: análise e modelagem do usuário e análise e modelagem das tarefas, ergonomia, conhecimento do hardware e software utilizados seja pela organização desenvolvedora do produto ou pelo sistema já implantado;

2. **Desenvolver *designs* alternativos que preencham esses requisitos:** com base nos requisitos de usuário coletados, desenvolver *designs* alternativos está relacionado à produção de *designs* que contemplem esses requisitos. Para que esses *designs* possam ser desenvolvidos, pode-se levar em consideração a adoção de Estilos e Paradigmas de Interação, Tipos de Interface, *Guidelines*, Linguagem do sistema, Princípios de Usabilidade e de *Design* a serem considerados para o projeto;
3. **Construir versões interativas dos *designs*, de maneira que possam ser comunicados e analisados:** recomenda-se produzir versões interativas das idéias na qual os usuários e os *stakeholders* possam avaliá-las. Essas versões interativas podem ser produzidas em um grau menor de desenvolvimento e não, necessariamente, precisa ser uma versão em software. Essas versões de *design* podem ser fundamentadas com base nos princípios de usabilidade e princípios de *design* e refletidas com a criação de protótipos e/ou *storyboarding*;
4. **Avaliar o que está sendo construído durante o processo:** Tognazinni *apud* Preece [2005] avaliar o que está sendo construído permite que problemas possam ser corrigidos antes do produto ser entregue, pois a equipe passa a lidar com problemas reais, ao invés de imaginários, que poderão ser logo corrigidos e o produto poderá ir para o mercado mais rápido. Ao final o *design* apresentado será sólido sem que tenha de se preocupar em que versão ele realmente irá funcionar. Aspectos de IHC recomendados para contemplar essa atividade são: avaliação heurística com base na heurística de usabilidade e nos graus de severidade e plano de testes com o usuário.

Espera-se que tais atividades sejam complementares e a partir da sua execução conjunta, atinjam o objetivo de criar *designs* interativos.

3. Mapeamento do Processo de Usabilidade com as práticas de IHC

Com as práticas de IHC identificadas nas quatro atividades básicas para o desenvolvimento de sistemas centrados no usuário, foi possível fazer o mapeamento das suas adoções a partir das atividades constantes no Processo de Usabilidade da norma ISO/IEC 12207. O Quadro 1 apresenta este mapeamento, que será discutido a seguir.

A atividade de Implementação do Processo tem como finalidade planejar e gerenciar um projeto centrado no usuário a partir dos requisitos coletados e assegurar o uso de métodos, técnicas e abordagens centradas no ser humano durante o ciclo de desenvolvimento do sistema.

A partir da análise e modelagem dos usuários, das tarefas, dos fatores ergonômicos, conhecimento do hardware e do software é possível modelar as atividades do sistema, centrado no usuário, e criar, por exemplo, um Projeto de Interface, onde pode ser definido um cronograma que permitirá gerenciar a conformidade do processo

de desenvolvimento do sistema fazendo uma relação entre o que foi planejado e o que está sendo feito.

Para este mapeamento, a atividade Projeto (*design*) centrado no ser humano, foi dividido em dois grupos distintos. O primeiro grupo, chamado de projeto (*design*) centrado no ser humano - parte 1, é composto por tarefas que estão focadas em criar uma padronização e documentar os requisitos de usuários coletados. E, o segundo grupo, chamado de projeto (*design*) centrado no ser humano - parte 2, é formado por tarefas que utilizarão os padrões adotados e a documentação existente para elaborar protótipos, que posteriormente deverão ser avaliados juntos aos *stakeholders*.

Quadro 1 – Atividades do Processo de Usabilidade versus Práticas de IHC

Atividades do Processo de Usabilidade	Práticas de IHC
Implementação do Processo	<ul style="list-style-type: none"> ● Análise e modelagem do usuário ● Análise e modelagem das tarefas ● Fatores ergonômicos ● Conhecimento do hardware e software utilizados (seja pela organização desenvolvedora do produto ou pelo sistema já implantado)
Projeto (<i>design</i>) centrado no ser humano – parte 1	<ul style="list-style-type: none"> ● Estilos e Paradigmas de Interação ● Tipos de Interface ● <i>Guidelines</i> ● Linguagem do sistema ● Princípios de Usabilidade e de Design
Projeto (<i>design</i>) centrado no ser humano – parte 2	<ul style="list-style-type: none"> ● Princípios de usabilidade ● Princípios de design ● Protótipos
Aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio	<ul style="list-style-type: none"> ● Avaliação heurística (com base na heurística de usabilidade e nos graus de severidade) ● Plano de testes com o usuário

Uma vez que os requisitos de usuário foram estabelecidos, é necessário modelar as tarefas bem como a qualidade em uso do sistema. A qualidade do sistema pode determinar a partir da identificação de princípios de usabilidade e de *design* a serem contemplados na interface, o tipo de interface, os estilos e os paradigmas de interação, a linguagem do sistema e *guidelines*. Posteriormente, uma especificação da interface deve ser elaborada e avaliada segundo os critérios de qualidade considerados e *feedback* dos *stakeholders*.

A atividade de Aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio considera que um especialista será o representante do usuário a fim de coletar o máximo de informações relevantes que ajudarão a identificar, a partir de critérios de avaliação adotados, o propósito do sistema e assegurar que essas estratégias estão de acordo com o padrão de projeto estabelecido para contemplá-lo.

As avaliações do sistema, em seu ambiente real, pode ou não ter a presença dos usuários. Caso o usuário esteja presente, um Plano de Teste com o usuário pode ser elaborado com o intuito de verificar o comportamento e possíveis inconsistências do sistema no ambiente de instalação, a interação do usuário com o produto, o grau de necessidade de treinamento ao usuário, o impacto do sistema na organização. Porém, se o propósito da avaliação é analisar o comportamento do sistema, no ambiente, pode ser

realizada uma avaliação heurística do sistema com base na heurística de usabilidade e nos graus de severidade.

A partir deste mapeamento pode-se verificar que as práticas de IHC são aderentes ao Processo de Usabilidade da norma ISO 12207. Como esta norma serve de base para as organizações desenvolvedoras de software instanciarem seus processos, esperam-se que estas possam inserir algumas destas práticas de IHC, de acordo com a demanda do projeto a ser desenvolvido, de forma a produzir e entregar um sistema mais aderentes aos princípios de IHC.

4. Relação dos Ativos de Processo com o RUP

Em um processo de desenvolvimento de sistemas interativos que consideram aspectos tanto de Engenharia de Software como de IHC, faz-se necessário entender a relação das práticas de IHC com os demais processos do ciclo de vida do software [Silva *et al*, 2004]. Com as práticas de IHC já identificadas e a necessidade de incorporar essas práticas em um processo de Engenharia de Software, foi feito um mapeamento entre o Processo de Usabilidade da norma ISO 12207 e o RUP, considerando-se a característica de ambos serem processos bem definidos e estruturados, porém genéricos, fornecendo uma estrutura customizável às necessidades de uma Organização [Pressman, 2007].

Segundo Dantas *apud* Moreira [2009], o RUP – *Rational Unified Process*, é um processo criado pela Rational Software Corporation, e que descreve atividades a serem seguidas durante o desenvolvimento de um software. É composto por quatro fases, onde em cada fase existem disciplinas, que expressam um conjunto de atividades a serem executadas para produzir um conjunto de artefatos. As disciplinas do RUP são: Modelagem de Negócio, Requisitos, Análise e Projeto, Implementação, Testes, Implantação, Ambiente, Gerência de Configuração e Mudança e Gerência de Projeto.

O mapeamento foi realizado com o intuito de adequar as atividades do Processo de Usabilidade, descritas na Seção 3, entre atividades do RUP (AR) presentes nas Disciplinas, na forma de pré e pós-atividades a serem executadas. O Quadro 2 representa este mapeamento e, a seguir, uma explicação detalhada é discutida.

Quadro 2 – Atividades do Processo de Usabilidade versus Atividades do RUP

Atividades do Processo de Usabilidade	Atividades do RUP	
	Pré-Atividades	Pós-Atividades
6.9.1 Implementação do Processo	(AR.1) Analisar o Problema (AR.2) Compreender as Necessidades dos Envolvidos	(AR.3) Definir o sistema (AR.4) Gerenciar o Escopo do sistema
6.9.2 Projeto (<i>design</i>) centrado no ser humano (parte 1)	(AR.3) Definir o sistema	(AR.5) Refinar a definição do sistema
6.9.2 Projeto (<i>design</i>) centrado no ser humano (parte 2)	(AR.6) Definir uma Sugestão de Arquitetura (AR.7) Refinar a Arquitetura (AR.8) Analisar Comportamento Arquitetural	(AR.9) Projetar Componentes
6.9.3 Aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio	(AR.10) Planejar Implantação (AR.11) Desenvolver Material de Suporte (AR.12) Realizar Teste de Aceitação <no local de desenvolvimento>	(AR.13) Gerenciar teste de aceitação <No Local de Instalação>

Para que a atividade de **Implementação do Processo (6.9.1)** possa ser realizada recomenda-se primeiramente a execução das atividades: (AR.1) Analisar o Problema e (AR.2) Compreender as Necessidades do Envolvidos. E, posteriormente, as atividades: (AR.3) Definir o Sistema; e (AR.4) Gerenciar o Escopo do Sistema. Todas essas atividades pertencem à disciplina de Requisitos do RUP.

A atividade (AR.1) preocupa-se em verificar se todas as partes envolvidas estão de acordo com a definição do problema que será resolvido com a construção do sistema proposto. E, para a compreensão completa do problema, é importante conhecer os envolvidos. A próxima atividade, (AR.2), tem como finalidade dispor informações dos envolvidos no projeto a fim de compreender quais são as reais necessidades, isto é, a partir de informações como regras de negócios, solicitações de melhorias e/ou entrevistas, deseja-se identificar solicitações dos principais envolvidos. Ambas as atividades podem ser apoiadas com base nas práticas de IHC proposto na atividade de Implementação do Processo, o qual envolve consultar os envolvidos com base em critérios focados em usabilidade.

Os principais produtos (artefatos) da realização dessas três atividades formam um conjunto de características priorizadas e atributos críticos, que serão usados nas atividades de (AR.3) Definição do Sistema e (AR.4) Gerenciamento de Escopo. A (AR.3) preocupa-se em identificar os atores e expandir os requisitos não-funcionais globais. O escopo do projeto será definido com base nos requisitos identificados e deve ser gerenciado continuamente ao longo de todo projeto.

A (AR.3) Definição do Sistema tem como finalidade: obter uma compreensão comum do sistema dentro da equipe do projeto; poder realizar uma análise de alto nível sobre os resultados coletados; refinar o modelo de casos de uso para incluir os casos de uso descritos; e documentar com mais formalidade os resultados em modelos e documentos. Esta atividade pode ser apoiada pelas práticas de IHC elencadas na atividade **Projeto centrado no ser humano - parte 1**, uma vez que, este fluxo de tarefas trata justamente da compreensão e da documentação formal dos resultados em modelos e documentos.

Com o detalhamento do sistema, mais precisamente detalhamentos dos casos de uso (envolvendo pelo menos a descrição dos atores e uma descrição aprofundada do escopo do projeto), formam-se as bases iniciais para a atividade de (AR.5) Refinamento da Definição do sistema. Todo esse refinamento reflete em um conjunto de características mais uma vez priorizadas e que serão vistas como atingíveis no orçamento e datas razoavelmente estáveis. A saída deste detalhamento de fluxo é uma compreensão mais aprofundada da funcionalidade do sistema que podem ser expressas em casos de uso e na Especificação Suplementar, bem como na Interface do Usuário. As atividades de engenharia de softwares, até aqui citadas, pertencem à disciplina de Requisitos do RUP.

Para a atividade de **Projeto centrado no ser humano - parte 2**, que envolve o desenvolvimento e a avaliação de protótipos, recomenda-se como pré-atividades: (AR.6) Definir uma Sugestão de Arquitetura; (AR.7) Refinar a Arquitetura; e (AR.8) Analisar Comportamento Arquitetural. E, posteriormente tem-se a atividade de (AR.9) Projetar Componentes. Todas essas atividades pertencem à disciplina de Análise e Design do RUP.

A atividade (AR.6) tem como finalidade criar um esboço inicial da arquitetura do sistema a partir das informações anteriormente coletadas na disciplina de Requisitos. O esboço inicial conterá elementos, mecanismos e as camadas mais significativas do sistema. Na atividade (AR.7), o esboço criado passará por um refinamento com o intuito de identificar os elementos e os mecanismos de *designs*, dentro dos elementos e mecanismos de análise, para poder fornecer a transição da análise natural para o *design*, manter consistência e a integridade da arquitetura, descrever a organização do tempo de execução e organizar o modelo de implementação.

Após isso, na (AR.8), as descrições comportamentais já identificadas serão transformadas em um conjunto de elementos na qual o *designer* (projetista de interface) possa se basear para iniciar a elaboração de protótipos. Os artefatos produzidos na realização dessas atividades serão refinados na atividade (AR.9) com o intuito de identificar como os elementos de *design* implementam o comportamento exigido.

Para que a atividade de **Aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio** seja realizada, recomenda-se como pré-atividades: (AR.10) Planejar Implantação; (AR.11) Desenvolver Material de Suporte; e (AR.12) Realizar Teste de Aceitação (no local de desenvolvimento). E, posteriormente a atividade de (AR.13) Gerenciar Teste de Aceitação (no local de instalação). Todas as atividades pertencem à disciplina de Implantação, do RUP

Além dos cuidados necessários no desenvolvimento de um software dentro da organização responsável, é preciso assegurar como e quando o produto estará disponível ao usuário final e planejar a implantação do sistema, levando em consideração instalações físicas, infra-estrutura de *hardwares* adequada e a preparação da equipe que irá usar o sistema. Antes do produto ser liberado, um material do usuário também deve ser elaborado, na atividade (AR.11). Em paralelo deverão ter sido realizados testes, no local de desenvolvimento, com a finalidade de verificar a conformidade do sistema entre o que foi feito e o planejado, a fim de identificar possíveis defeitos (mesmo que funcionais) antes da entrega do software ao cliente.

A atividade de Aspectos humanos da estratégia, implantação e apoio, que se preocupa em avaliar o comportamento do sistema no ambiente de instalação após essas atividades para que posteriormente seja organizada a instalação do produto no local da instalação especificada no documento Plano de Aceitação do Produto.

5. Considerações Finais

Para uma organização de desenvolvimento de software que deseja melhorar a usabilidade de seus sistemas, faz-se necessário incorporar práticas e técnicas de IHC em seu processo. Entretanto, projetos centrados no usuário são mais difíceis de construir. O desenvolvimento das interfaces envolvendo IHC e Engenharia de Software requer mais recursos e mais conhecimentos da equipe participante, além de ir de encontro com a cultura das pessoas envolvidas no projeto, que terá que ter consciência de que as duas áreas terão que trabalhar de forma integrada, isto é, podem trabalhar de formas independentes, mas, não mais isoladas.

As recomendações de Marchezini [2008] são que a introdução das práticas de IHC deve ser gradual, começar por projetos pequenos, mas de forma completa, ao invés de aplicar em vários projetos de forma incompleta. E de acordo com o aumento das experiências, implementar em desenvolvimento de sistemas interativos maiores.

O mapeamento entre o Processo de Usabilidade com as Disciplinas do RUP e com as Atividades da norma ISO/IEC 12207 teve como objetivo propor o uso de práticas de IHC durante um processo de desenvolvimento de software. O uso destas recomendações poderá melhorar a qualidade do produto final e resultar num produto que melhor atenda os interesses e necessidades dos clientes e/ou usuários. Uma vez que o uso de práticas de IHC é de ordem mercadológica.

Como trabalhos futuros, pretende-se que o mapeamento sugerido entre Engenharia de Software e IHC seja implantado de forma customizável, levando em consideração as necessidades da Organização e do Projeto, em um pequeno projeto, para que se possa gerar resultados e, assim, comparações com outros projetos concluídos, da mesma instituição, sejam realizadas a fim de analisar as dificuldades encontradas em unir as duas áreas e os benefícios trazidos ao Produto e a Organização.

Referências

- Cybis, W. A., Pimenta, M. S., Silveira, M. C., Gamez, L. (1999) “Uma Abordagem Ergonômica para o Desenvolvimento de Sistemas Interativos”. Disponível em www.unicamp.br/~ihc99/Ihc99/AtasIHC99/AtasIHC98/Cybis.pdf. Último acesso em 11/09/2010.
- Ferre, X., Juriston, N., Moreno, A. M. (2004) “Improving Software Engineering Practice with HCI Aspects”. Software Engineering Research and Applications. Volume 3026/2004. SpringerLink.
- the International Organization for Standardization / the International Electrotechnical Commission (2008) “ISO/IEC 12207 Systems and Software Engineering – Software Life Cycle Processes”. Geneve.
- Leite, J. C. (2009). “Interação Humano Computador e engenharia de Software: fenômenos da computação humana mediada por computadores”. Em Computação Brasil. Revista da Sociedade Brasileira de Computadores.
- Marchezini, F. (2008). “Um modelo de ciclo de vida para design de web sites com foco no usuário”. Revista Interação, páginas 15 a 21.
- Matos, M. P. (2006). “Riscos em Projeto de Software: uma análise comparativa de modelos de processo de referência e proposta de um modelo de prática”. Disponível em <http://siaibib01.univali.br/pdf/Monica%20Pierini%20de%20Matos.pdf>. Último acesso em 11/09/2010.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2005). “Design de Interação”. Bookman Companhia Ed. Edição 1.
- Pressman, R. S.(2007). “Engenharia de Software”. McGraw-Hill. 6º edição.
- RUP (2010). Disponível em www.wthreex.com/rup. Último Acesso em 11/09/2010.
- Silva, A. C., Silva, J. C. A., Penteado, M. A. D., Silva, S. R. P. (2004) “Aplicabilidade de Padrões de Engenharia de Software e de IHC no desenvolvimento de sistemas interativos”. Anais no IV Congresso Brasileiro de Computação.
- Souza, C. L., Guimarães, C. (2009) “Sistemas de Informação versus Usuários” Revista Científica do Departamento de Ciências Exatas e Tecnologia do Uni-BH, volume 2.