

Um Framework de Engenharia de Requisitos para Desenvolvimento de Produtos de Software

Carina Alves

Centro de Informática – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Caixa Postal 50732-970 – Recife – PE – Brazil

{cfa}@cin.ufpe.br

Resumo. *Este artigo apresenta as experiências e resultados obtidos durante o programa de melhoria do processo de engenharia de requisitos junto a empresas de produtos de software.*

1. Introdução

Atualmente, o desenvolvimento de produtos de software representa um importante e crescente segmento da indústria de software. Produtos de software também são conhecidos pacotes de prateleira ou produtos COTS (Commercial Off The Shelf). Empresas que desenvolvem produtos de software visando um amplo mercado consumidor, geralmente com clientes distribuídos em várias localidades, sofrem dificuldades ainda maiores para atender satisfatoriamente clientes com diferentes realidades organizacionais e necessidades específicas. Diante da crescente demanda por produtos de qualidade e da crescente exigência dos mercados consumidores, empresas de produtos de software têm reconhecido a importância de programas de melhoria do processo de desenvolvimento de software.

De acordo com pesquisas do Gartner Group, aproximadamente 60-70% das falhas ocorridas em projetos de desenvolvimento de sistemas de software são devidas à inadequação do processo de aquisição, análise e gerenciamento de requisitos. Em geral, qualquer empresa desenvolvedora de sistemas de software necessita entender da melhor forma possível quais são os requisitos de seus clientes. Um dos principais objetivos do processo de engenharia de requisitos envolve o entendimento das reais necessidades e metas de clientes e usuários.

2. Objetivos e Justificativa

O objetivo do projeto foi estimular e apoiar a troca de conhecimento na área engenharia de requisitos entre universidade e empresas do setor de TI. Em particular, este projeto de pesquisa realizou uma pesquisa empírica sobre práticas e processos de engenharia de requisitos conduzidos por empresas desenvolvedoras de produtos de software. O projeto foi financiado pelo CNPQ e obteve apoio local do Softex-Recife e do Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco.

O projeto de pesquisa foi guiado para investigar os seguintes aspectos:

- Examinar como empresas desenvolvedoras de produtos de software conduzem o processo de engenharia de requisitos;
- Entender os principais desafios e problemas enfrentados por empresas de produtos de software baseadas em Recife, Pernambuco;

- Investigar quais práticas de requisitos são atualmente adotadas por essas empresas;
- Conduzir um programa de melhoria do processo de engenharia de requisitos em quatro empresas de software baseadas em Recife, Pernambuco.

3. Metodologia de Execução

A pesquisa desenvolvida foi dividida em três fases, onde para cada fase foram estabelecidas metas, atividades e prazos para obtenção de resultados. A Figura 1 apresenta uma visão geral das fases do projeto, foram elas: Planejamento e Revisão da Literatura, Estudo empírico, Programa de Melhoria em Engenharia de Requisitos. A seguir, apresentamos cada uma das fases do projeto.

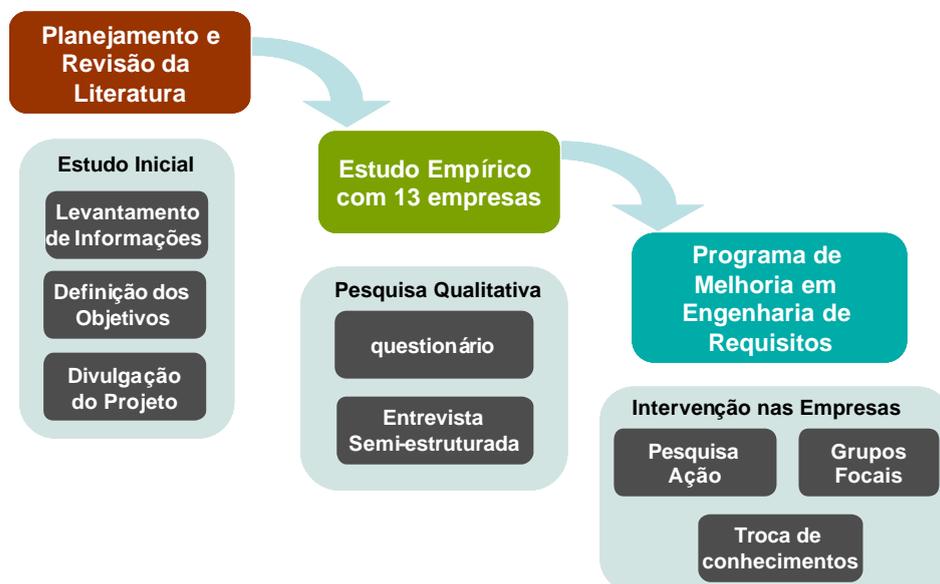


Figura 1 – Fases do Projeto de Pesquisa

Fase 1 - Planejamento e Revisão da Literatura

A pesquisa teve início com a análise bibliográfica da área e investigação de estudos semelhantes conduzidos por pesquisadores junto a empresas de software de outros países. O resultado desse estudo bibliográfico originou o levantamento de dez hipóteses relacionadas às características e práticas correntes no desenvolvimento de pacotes de software. A próxima atividade da pesquisa caracterizou-se pela identificação das empresas que iriam participar do estudo. Nesta etapa, contamos com o apoio do SOFTEX Recife para divulgar a pesquisa junto às empresas associadas. Assim, várias empresas foram convidadas via telefone e/ou e-mail para participar de um seminário sobre o projeto da pesquisa. Dentre as empresas participantes, treze delas concordaram em participar do estudo. Em paralelo, elaboramos um questionário a fim de obter informações gerais sobre as empresas e entender as principais características sobre os produtos oferecidos e o processo de desenvolvimento adotado pelas mesmas.

Fase 2 – Estudo Empírico

Na segunda fase do estudo realizamos um estudo empírico junto a treze empresas de produtos de software baseadas em Recife. O objetivo do estudo foi obter um melhor entendimento sobre o processo de engenharia de requisitos e levantar os principais desafios e problemas enfrentados por empresas desenvolvedoras de produtos de software para um amplo mercado consumidor. O estudo empírico foi conduzido segundo normas e premissas do método qualitativo. Este método de pesquisa é constituído de passos e técnicas que propiciam a compreensão, investigação e análise de questões “por quê” e “como” para melhor entender o objeto de estudo.

O estudo empírico foi dividido em duas etapas. A primeira etapa foi caracterizada pela aplicação do questionário junto a cada empresa participante. A segunda etapa foi caracterizada pela realização de entrevistas semi-estruturadas nas empresas participantes. Os entrevistados foram indicados pelo representante da empresa. Vale salientar que todas as entrevistas foram guiadas pelas mesmas perguntas básicas. Dependendo do andamento de cada entrevista, fizemos perguntas mais específicas para esclarecer pontos que consideramos relevantes.

As entrevistas foram realizadas por dois pesquisadores, sendo que um deles foi responsável por fazer as perguntas e o outro foi responsável por realizar anotações durante a entrevista assim como transcrever a entrevista. A equipe total foi composta por sete pesquisadores, onde a coordenadora do projeto conduziu todas as entrevistas. Após a realização das entrevistas, as mesmas foram transcritas e posteriormente revisadas por dois pesquisadores objetivando assegurar a exatidão e a uniformidade do processo. A análise das entrevistas foi realizada através de leitura e discussão das transcrições. Cada pesquisador ficou responsável por ler todas as entrevistas e sublinhar as seções por ele consideradas relevantes. Posteriormente, cinco reuniões foram realizadas com intuito de promover a discussão das informações encontradas e possibilitar a formulação de conclusões preliminares. A fim de auxiliar a atividade de análise e interpretação dos dados foi utilizada a ferramenta Nvivo, que permite a análise qualitativa dos dados obtidos, auxiliando na organização dos registros da pesquisa e das interpretações dos mesmos.

Os principais resultados do estudo incluem os seguintes aspectos:

- Os maiores desafios enfrentados pelas empresas estudadas durante o processo de desenvolvimento de software são cumprir prazo de entrega, entender os requisitos dos clientes e carência de mão de obra especializada;
- 58,3% das empresas afirmaram não possuírem um processo bem definido de engenharia de requisitos;
- Os problemas mais frequentes relacionados ao processo de engenharia de requisitos são: falta de um processo definido de ER, dificuldade de entender as reais necessidades dos usuários, marketing deficiente, dificuldade de interação com clientes e dificuldade em gerenciar requisitos.

A partir dos resultados obtidos neste estudo empírico podemos concluir que, de um modo geral, as empresas compreendem a importância de conduzir um processo bem definido de requisitos para melhorar a qualidade final do software e melhor satisfazer seus clientes. No

entanto, elas ainda enfrentam dificuldades em definir um processo de engenharia de requisitos específico e apropriado para sua realidade e também escolher métodos e ferramentas adequadas para suas necessidades. Dessa forma, acreditamos que iniciativas para introduzir e disseminar boas práticas em engenharia de requisitos podem representar um importante passo para melhorar a qualidade dos processos de empresas de produtos de software.

Ao final do estudo, os resultados foram apresentados em um evento organizado no Softex-Recife. A coordenadora do projeto apresentou uma palestra mostrando os principais resultados da pesquisa para a comunidade acadêmica e profissional assim como as empresas participantes do estudo. Nessa ocasião, foi entregue um relatório técnico para as empresas participantes.

Fase 3 – Programa de Melhoria em Engenharia de Requisitos

O Programa de Melhoria em Engenharia de Requisitos foi concebido para realizar transferência de conhecimento para as empresas participantes e que demonstraram interesse em melhorar seus processos de ER. O programa foi realizado com quatro empresas pré-selecionadas do grupo de treze inicialmente estudadas. O critério de seleção foi garantir o comprometimento dos colaboradores das empresas participantes e escolher empresas que já estivessem conduzindo projetos de melhoria da qualidade de seus processos. O programa de melhoria em ER foi conduzido durante o período de quatro meses. A Tabela 1 apresenta um perfil das quatro empresas participantes.

Empresa	Área de atuação	Nº Staff	Nº Staff em TI	Nº clientes
TCI	Business Process Outsourcing, Enterprise Content Management	300	60	100
MV	Gestão Hospitalar MV 2000	320	288	200
Procenge	ERP Pirâmide	79	44	162
Facilit	Gestão de conhecimento para Web Communis	30	25	15

Tabela 1 – Descrição das empresas participantes do Programa de Melhoria em ER

O programa envolveu a colaboração direta entre pesquisadores do projeto e empresas, caracterizando-se como uma ação de intervenção. Cada empresa selecionou um ou mais colaboradores para interagir com os pesquisadores. Este processo envolveu a condução de um projeto piloto para acompanhar a evolução do aprendizado e utilizar os novos conhecimentos em um projeto real de cada empresa. O programa foi dividido em nove iterações, cada iteração cobriu uma área específica da engenharia de requisitos. A concepção do programa foi baseada em pesquisas já consolidadas, tais como [Sommerville 200] e [Robertson 2006].

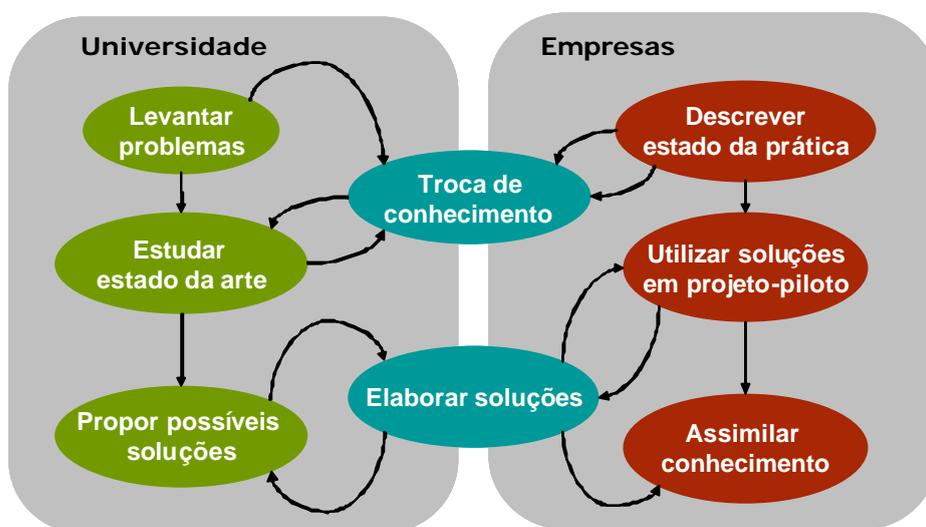


Figura 2 – Modelo de Transferência Tecnológica

O modelo de transferência tecnológica adotado foi inspirado em trabalhos de [Gorschek 2006]. De acordo com a Figura 2, o modelo inicia com a identificação das áreas de melhoria através de observação direta nas empresas e negociação com os participantes. Nosso objetivo foi focar nos pontos considerados desafios levantados no estudo anterior. Dessa forma, foram escolhidas as seguintes áreas: elicitación de requisitos, priorização de requisitos para plano de versão e especificação de requisitos. A etapa seguinte foi o estudo da literatura disponível sobre as áreas a serem investigadas. Neste momento também foi realizada troca de conhecimento entre as empresas para garantir que as áreas correspondem às suas reais necessidades de melhoria. Em seguida, as possíveis soluções foram apresentadas durante reuniões individuais com cada empresa.

A Figura 3 apresenta as nove iterações do programa. Estes encontros eram chamados *reunião da iteração*. Durante as reuniões, era apresentado o pacote da iteração, que consiste na descrição da iteração, incluindo os objetivos da iteração e áreas cobertas naquela iteração, além de *templates* para a empresa preencher durante a execução do projeto piloto e artigos relevantes sobre os tópicos estudados. Por exemplo, a primeira iteração cobriu a definição do escopo e metas do projeto, e identificação dos stakeholders. Em cada reunião da iteração, o objetivo dos pesquisadores era apresentar a área do

processo de ER a ser investigada, discutir boas práticas para conduzir aquela atividade e estimular que os colaboradores de cada empresa conseguissem instanciar e aplicar tais conhecimentos diretamente no projeto piloto que eles estavam elaborando. Após cada reunião, os colaboradores recebiam a “tarefa de casa” que era estudar o assunto coberto naquela iteração e preencher os *templates* a fim de preparar os artefatos de requisitos do projeto piloto. Além dos encontros individuais com cada empresa, foram organizados três grupos focais com todas as empresas. O objetivo dos grupos focais era estimular a troca de conhecimento entre as empresas. Os grupos focais foram especialmente bem aceitos pelas empresas que viam naqueles encontros, a oportunidade de aprender com outras empresas e dividir aprendizados.

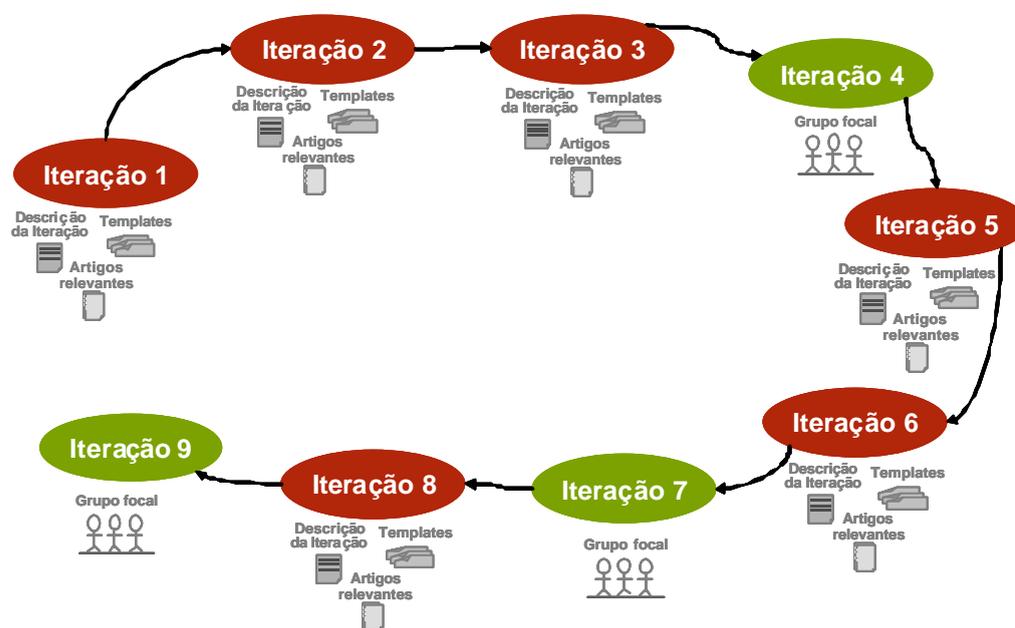


Figura 3 – Iterações do Programa de Melhoria em ER

4. Resultados Obtidos

4.1. Recursos Humanos Capacitados

O projeto de pesquisa teve a colaboração de três bolsistas de iniciação científica, que foram financiados pelo CNPQ, para participar do projeto. Além destes bolsistas, o projeto contou com a participação de dois bolsistas do PET que trabalharam no projeto como voluntários. Também tivemos a colaboração de uma estudante de mestrado que realizou sua dissertação no contexto do projeto.

Por outra perspectiva, as equipes das empresas participantes do programa de melhoria em requisitos também receberam conhecimentos sobre os avanços mais recentes na área de

engenharia de requisitos e tem atuado como disseminadores de informação dentro de suas empresas.

4.2. Artigos Publicados

Ao longo do projeto de dois anos foram publicados diversos artigos. Em particular, os artigos [1] [2] e [3] foram escritos em parceria com colaboradores das empresas participantes do estudo. Isto demonstra a efetiva colaboração e obtenção de resultados entre a academia e empresas.

1. Heimann, V. Alves, C. (2008a) "Melhorando o Processo de Engenharia de Requisitos em Empresas de Produtos de Software - Um Estudo de Caso." 11 Iberoamerican Workshop on Requirements Engineering and Software Environments. Recife, Brasil.
2. Alves, C. Valença, G. Sotero, T. Mendes, J. (2008b) "Requirements Engineering Process Improvement: A Knowledge Transfer Experience." 23rd Annual ACM Symposium on Applied Computing. Fortaleza, Brasil.
3. Alves, C. Ramalho, G. Damasceno. (2007a) "Challenges in Requirements Engineering for Mobile Games Development: The Meantime Case Study." 15th IEEE International Requirements Engineering Conference, Delhi, India.
4. Alves, C. Pereira, S. Valença, G. Pimentel, J. Andrade, R. V. C. L. (2007b) "Preliminary Results from an Empirical Study in Market-Driven Software Companies". 10th Workshop of Requirements Engineering, Toronto, Canada.
5. Alves, C. (2007c) "Um Framework de Engenharia de Requisitos para Desenvolvimento de Produtos de Software." Encontro de Produtividade e Qualidade em Software, Porto de Galinhas, Brasil.
6. Relatório Técnico - Um Estudo Empírico sobre Práticas de Engenharia de Requisitos junto a empresas de Pacotes de Software.

4.2. Dissertações e Trabalhos de Graduação Gerados

- Sílvia Cássia Pereira – Dissertação de mestrado - Título: Um Estudo Empírico sobre Engenharia de Requisitos em Empresas de Produtos de Software. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco.
- João Pimentel – Trabalho de Graduação – Título: Adequação de um Processo de Reuso de Requisitos a uma Empresa Desenvolvedora de Software. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco.
- Daniel Penaforte – Trabalho de Graduação – Título: Uma Análise Sistemática dos Problemas Enfrentados por Empresas de Software durante o Processo de Requisitos. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco.

5. Aplicabilidade dos Resultados

O principal objetivo do programa de melhoria do processo de engenharia de requisitos é a direta troca de conhecimento entre academia, através da disseminação de avanços obtidos na literatura acadêmica, e empresas de software, que enfrentam inúmeros desafios durante

as fases iniciais de requisitos. Vale salientar que as quatro empresas participantes do programa de melhoria estão conduzindo programas como MPS-BR e CMMI. Isso demonstra o interesse destas empresas na melhoria de seus processos. As equipes de cada empresa participante têm liderado iniciativas para disseminar as boas práticas aprendidas durante o programa e auxiliar a implantação de novos programas de requisitos e melhorar o processo atual de suas empresas.

6. Características Inovadoras

Acreditamos que o programa é uma das primeiras iniciativas realizadas no País com foco na melhoria do processo de engenharia de requisitos. Apesar da grande importância e impacto que processos de requisitos têm em relação à qualidade de produtos de software, poucas empresas têm adotado práticas efetivas para conduzir esta fase de forma apropriada. Dessa forma, consideramos que este projeto investigou um tema de relevância para melhoria do estado da prática em requisitos.

7. Conclusão e Perspectivas Futuras

Os resultados já alcançados confirmam a relevância de realizar iniciativas como este projeto para estimular a transferência de conhecimento em áreas da engenharia de software. As empresas participantes demonstraram grande interesse em adotar boas práticas em engenharia de requisitos e iniciar programas específicos nesta área. Consideramos que o programa possa ser realizado junto a empresas de outras regiões do Brasil e assim, disseminar que novos projetos de pesquisa sejam realizados em parceria com empresas do setor.

8. Referências Bibliográficas

Robertson, S. Robertson, J. (2006). "Mastering the Requirements Process, Addison Wesley, 2 edition."

Sommerville, I. Sawyer, P. (2000). "Requirements Engineering: A Good Practice Guide. Wiley, 3 edition."

Gorschek, T. Wohlin, C. Garre, P. Larsson, S. (2006). "A Model for Technology Transfer in Practice. IEEE Software."