

Uma Experiência com Engenharia de Requisitos baseada em Modelos de Processos^{*}

Evellin Cardoso¹, João Paulo A. Almeida^{1,2}, Giancarlo Guizzardi^{1,3}

¹Computer Science Department, Federal University of Espírito Santo (UFES),
Av. Fernando Ferrari, s/n, Vitória, ES, Brazil

²Centre for Telematics and Information Technology, University of Twente,
PO Box 217, 7500 AE Enschede, the Netherlands

³Laboratory for Applied Ontology (LOA), ISTC-CNR, Trento, Italy
evellinc@gmail.com, jpalmeyda@ieee.org, guizzardi@loa-cnr.it

Sumário. Este artigo estabelece uma comparação entre uma abordagem convencional de engenharia de requisitos e uma abordagem de engenharia de requisitos baseada em modelos de processos de negócio obtida em estudo realizado em uma empresa de grande porte. O estudo mostra a viabilidade da modelagem de processos de negócio como ferramenta útil na engenharia de requisitos de sistema.

1 Introdução

A engenharia de requisitos consiste em “um processo sistemático de desenvolvimento de requisitos através de um processo iterativo de análise do problema, documentação das observações resultantes e verificação acerca da precisão de entendimento” [1]. É uma atividade cujo sucesso depende diretamente da realização de uma comunicação eficaz. Diante disto, consideramos a modelagem de processos de negócio como técnica para facilitar a comunicação entre clientes e analistas.

Este artigo relata uma experiência que demonstra a possibilidade de derivação de requisitos e regras de negócio a partir de modelos de processos e que estes embasarão a geração de requisitos de sistema. Como objeto de estudo, consideramos o desenvolvimento de um sistema responsável por realizar a gestão de certos processos do setor de Recursos Humanos (RH) de uma empresa nacional no setor de energia. A especificação de requisitos foi derivada previamente através da técnica convencional de engenharia de requisitos (por uma equipe independente), e depois contrastada com a especificação de requisitos derivada através da abordagem de engenharia de requisitos baseada em modelos de processos de negócio.

O artigo é estruturado da seguinte forma: a seção 2 caracteriza o que consideramos a abordagem de engenharia de requisitos “convencional”; a seção 3 apresenta a abordagem de engenharia de requisitos baseada em modelos de processos de negócio; a seção 4 contrasta os resultados obtidos pela aplicação das duas abordagens e a

* Este trabalho foi parcialmente desenvolvido com fomento do projeto INFRA-MODELA (Edital FAPES / MCT/ CNPq / CT-INFRA, Nº 019/2006).

seção 5 discute trabalhos relacionados. Finalmente, as conclusões gerais são apresentadas na seção 6, assim como recomendações para trabalhos futuros.

2 Abordagem Convencional de Engenharia de Requisitos

A primeira técnica empregada na elicitação de requisitos é denominada *abordagem convencional* neste artigo, pois não emprega a modelagem de processos como ferramenta. Esta técnica descrita a seguir é embasada por referências pertencentes à documentos privados da companhia na qual a experiência desenvolveu-se.

A tabela 1 mostra as fases deste processo, assim como os produtos gerados ao término de cada uma.

Tabela 1. Fases do Processo de Engenharia de Requisitos e os produtos gerados em cada uma das etapas

Fase	Produto	Tipo de Requisito	Domínio
Etapa preliminar de identificação do problema	Documento de Visão	Negócio (macro-requisitos)	Problema
Etapa detalhada de descrição do problema	Documento de Solução (de Negócio)	Negócio (funcionais, não-funcionais e inversos)	
	Regras de Negócio Descrição de Documento de Glossário	Negócio	
Etapa da solução (sistema)	Especificação de Casos de Uso	Sistema (funcional)	Solução (Sistema)
	Especificação Suplementar	Sistema (não-funcionais)	

3 Abordagem Orientada a Modelos de Processos de Negócio

3.1 Modelagem de Processos de Negócio

A abordagem de engenharia de requisitos orientada a modelos de processos de negócio se diferencia da abordagem denominada convencional pela inclusão de uma etapa de formalização explícita dos processos de negócios que serão apoiados ou geridos pelo sistema em desenvolvimento. Esta etapa visa facilitar a compreensão do ambiente organizacional no qual o sistema será usado e fornece subsídios para a adequação dos requisitos com os objetivos organizacionais.

A técnica de modelagem de processos empregada inicia-se pelo mapeamento da cadeia de valor organizacional que representa todos os macro-processos realizados para a concretização das estratégias organizacionais. O refinamento de macro-processos leva a cadeias de processos que representam os procedimentos corporativos. Quando os processos atingem seu maior nível de refinamento, é possível a construção do modelo de atividades. No modelo de atividades, é possível então atribuir recursos próprios à execução destas ações atômicas.

3.2 Engenharia de Requisitos Orientada a Modelos de Processos de Negócio

Após a etapa de formalização dos processos de negócio, a etapa de engenharia de requisitos utiliza os modelos para a geração de seus respectivos requisitos de sistema.

Na análise do processo podem ser identificados três conjuntos de atividades. O primeiro conjunto consiste nas atividades não passíveis de automatização, tais como certas atividades operacionais exclusivamente realizadas por atores humanos. O segundo conjunto consiste nas atividades que podem ser apoiadas por sistemas, enquanto o terceiro conjunto refere-se àquelas totalmente automatizáveis, ou seja, que podem ser realizadas por sistemas sem intervenção humana.

A distribuição das atividades nos três grupos acima citados é realizada conjuntamente entre o cliente e o analista de sistemas [2] e deve levar em consideração uma série de fatores dentre os quais podemos citar políticas da organização, leis, restrições tecnológicas, restrições de segurança, dentre outros. Dessa forma, deste ponto de vista, a utilidade do modelo de processos do negócio reside no fato de que ele é fonte de subsídios para descoberta dos serviços a serem prestados pelo sistema.

A figura 3 representa esquematicamente a relação entre um modelo de processos e uma gama de conjuntos de requisitos para sistemas que podem suportar este processo, cada conjunto de requisitos correspondendo um diferente conjunto de escolhas de nível de automatização das atividades deste processo. Nesta figura o modelo de processos é considerado o ponto de partida para o esforço de engenharia de requisitos, que envolve os *stakeholders* do sistema. A partir do mesmo modelo de processos é possível obter um conjunto de requisitos R_1 para um sistema S_1 que irá apoiá-lo, ou ainda obter um conjunto de requisitos R_2 para um sistema S_2 que possui um nível maior de automatização. Caminhando-se na escala de soluções, no limite da automatização, a escolha do conjunto de requisitos R_N referente ao sistema S_N também é viável e consiste no maior nível de automatização para o processo. A escolha de qual sistema será utilizado deve ser uma decisão consciente na qual considerado o equacionamento de fatores diversos tais como segurança, custo de desenvolvimento do sistema, dentre outros.

Cabe ressaltar que a menção do termo nível de automatização, no texto, refere-se às atividades que podem ter sua execução suportada por certos sistemas que lhes provêm mecanismos de acompanhamento ou podem ser atividades cuja automatização é totalmente realizada por sistemas.

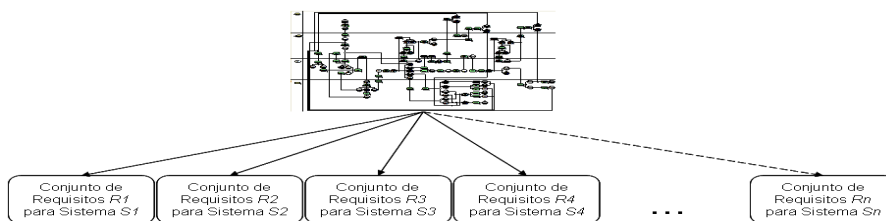


Fig. 3. Geração de conjuntos de requisitos a partir de um modelo de processos

Neste momento, após a escolha mais adequada do sistema no suporte do processo e a divisão das atividades nas três categorias acima mencionadas, os requisitos podem ser

elicitados a partir das atividades previamente escolhidas. Todo o procedimento acima descrito corresponde à fase de análise de requisitos e de regras relacionados ao processo e pode ser executado a partir da metodologia acima descrita. Neste momento, ocorre a transição dos modelos conceituais (relacionados com os processos em alto nível) para os modelos lógicos (relacionados com o projeto do sistema).

As funcionalidades providas pelos sistemas às atividades são consideradas requisitos funcionais destes sistemas e são mapeadas nos casos de uso correspondentes. Os requisitos não funcionais que estão relacionados à qualidade dos serviços providos pelo sistema tais como desempenho, segurança e disponibilidade, são geralmente propriedades ou características de vários casos de uso [2].

4 Comparação dos Resultados Obtidos pela Aplicação das Diferentes Abordagens

As duas abordagens foram aplicadas na etapa de elicitação de requisitos para um sistema responsável por realizar a gestão de alguns processos do setor de Recursos Humanos (RH) de uma empresa nacional no setor de energia. Consideramos aqui: (i) uma especificação de requisitos derivada previamente (por uma equipe independente) através da técnica convencional de engenharia de requisitos (descrita na seção 2), e (ii) uma especificação de requisitos baseada na abordagem de modelagem de processos apresentada na seção 3. As especificações de requisitos são omitidas por limitações de espaço e relatamos nesta seção as conclusões da comparação entre a aplicação das duas abordagens. São usados critérios apresentados em [6] entre outros.

Compleitude. Na abordagem convencional, o conjunto de requisitos gerados não contemplava as ações de todos os atores presentes no processo. Durante a modelagem de processos, verificou-se a ausência de tais requisitos e a necessidade da inserção das decisões da Assistência Médica (um ator) no sistema. A inserção das mesmas é considerada aspecto indispensável ao negócio visto que resguarda certas decisões do empregado. Por isso, a elicitação de requisitos concentra-se na interação pontual entre sistema e ator, apresentando deficiências na identificação de situações excepcionais e que envolvam outros atores que influenciam indiretamente a interação com o sistema.

Correção. Após o INSS analisar um pedido de licença de perícia médica, ele deveria emitir algum resultado e o empregado poderia tomar certas decisões baseado no resultado do INSS. Na elicitação de requisitos convencional, o analista situou a decisão de pedido de prorrogação (PP) como uma decisão possível a ser escolhida pelo funcionário, caso o INSS lhe concedesse o resultado de não incapacidade para o trabalho. No entanto, por meio da modelagem do processo, vislumbrou-se que não havia possibilidade do empregado tomar tal decisão, visto que não era possível realizar pedido de prorrogação para licença que não havia sido concedida.

Consistência. No decorrer da modelagem de processos, a reunião dos executores do processo permitiu que fosse estabelecida uma visão abrangente de todo o contexto do sistema, possibilitando a identificação das divergências recíprocas nas descrições dos trechos do processo que são compartilhados por muitos executores. Tais inconsistências não são percebidas porque não existe reflexão conjunta como durante a modelagem, mas sim, um relato da interação de cada um em particular.

Contextualização ao Cliente e ao Analista. Na aplicação da abordagem convencional no estudo, a contextualização do problema e as necessidades que o

sistema deve satisfazer não são adequadamente formalizadas. Isso dificulta a validação porque estas informações não foram documentadas. Na abordagem que considera a modelagem de processos, a contextualização do processo é parte do método, isto é, os propósitos de construção do sistema e as atividades que serão automatizadas são adequadamente formalizadas nas etapas preliminares, o que permite posterior validação. Esse é principal melhoria que pode ser observada no escopo do estudo: o contexto no qual o sistema está inserido foi considerado como parte integral na aplicação da abordagem orientada a modelos de processos.

Rastreabilidade. A partir da modelagem de processos, os modelos são mais significativos ao usuário uma vez que apresentam linguagem gráfica e permitem a identificação de erros e pontos de melhoria no domínio do problema. Posteriormente, após a elicitação dos requisitos de negócio e a geração dos seus respectivos requisitos de sistema, o analista consegue verificar a existência das funcionalidades pretendidas pelo usuário. Portanto, é possível se conseguir rastreabilidade dos requisitos identificados pelo método, ou seja, a relação entre cada necessidade de negócio e cada funcionalidade ou restrição identificada para o sistema pode ser mantida [3].

5 Trabalhos Relacionados

Existem na literatura trabalhos que exploram a modelagem de processos de negócio como subsídios para engenharia de requisitos.

Dentre estes, o trabalho apresentado em [4] procura estabelecer uma ligação entre os modelos de processo, representados através do diagrama de atividades da UML, e os requisitos representados através dos diagramas de casos de uso. Com relação ao grau de automatização, ainda que no modelo de negócios existam atividades realizadas por pessoas, por máquinas especializadas ou por sistemas de informação considera-se nos casos de uso que todas atividades serão apoiadas por sistemas.

Outra proposta que considera a modelagem dos processos de negócio na trajetória que leva à engenharia de requisitos é apresentada em [5]. No entanto, o modelo de processos não é utilizado diretamente como fonte de subsídios à atividade de elicitação de requisitos de sistema (sendo usado apenas para melhorar o entendimento sobre o sistema).

Diferentemente das propostas anteriores, no trabalho apresentado em [2], sempre que existir a necessidade da construção de um sistema na organização, o cliente decide o escopo do sistema e o solicita aos engenheiros de software. Estes, por sua vez, baseado no escopo delimitado *a priori* pelo cliente, buscam no modelo de processos subsídios para entendimento do contexto organizacional.

Com relação às abordagens anteriores, o presente trabalho relata uma experiência de engenharia de requisitos de sistema por meio da utilização de modelos de processos de negócio, na qual o conjunto de requisitos gerado depende do nível de automatização pretendido para o processo. Dado um modelo de processos, existe a possibilidade de geração de vários conjuntos de requisitos de sistema diferentes, dependendo dos objetivos pelos quais a inserção do sistema se justifica. Isso difere das abordagens anteriores (e da convencional) porque permite a criação de diversos conjuntos de requisitos que, por sua vez, poderão gerar diversos sistemas tão alinhados aos processos quanto desejável.

6 Conclusão

A experiência relatada neste artigo fornece indícios de que a engenharia de requisitos pode ser beneficiada pela adoção dos modelos de processos. A modelagem de processos complementa as práticas convencionais de engenharia de requisitos, auxiliando o cliente a adquirir maturidade acerca da complexidade do seu próprio negócio e revelando o grau de adequação dos requisitos elicitados com os processos (e objetivos) da organização. Na comparação conduzida, a abordagem baseada em modelos de processos levou a um conjunto requisitos mais completo, correto, rastreável e que reflete consistentemente a visão dos vários *stakeholders*.

Ressaltamos que a modelagem de processos de negócios independe do desenvolvimento de sistemas e pode ser conduzida independentemente para a construção de uma arquitetura organizacional de referência. Quando necessária a construção de um sistema que dê apoio a partes dos processos modelados nesta arquitetura, é necessário apenas o retorno ao cliente somente para a elicitação dos detalhes referentes ao projeto lógico do sistema (requisitos de sistema), e não àqueles referentes ao modelo conceitual do negócio (desde que o processo não sofra alterações conceituais).

Enquanto a abordagem convencional conduz à geração de um determinado conjunto de requisitos que suporta um conjunto arbitrário de atividades de um processo, a formalização dos processos permite a geração de vários conjuntos de requisitos de sistema com níveis de automatização variados. A escolha de qual conjunto será utilizado é um passo explícito do processo e depende dos propósitos dos sistemas que automatizam os processos considerados, levando consideração uma série de fatores dentre os quais podemos citar políticas da organização, restrições legais e tecnológicas.

Esse passo explícito permite ainda o equacionamento entre o nível de automatização do processo e a volatilidade dos requisitos. Como regra geral, quanto maior a volatilidade, menor deve ser o nível de automatização do processo, visto que constantes alterações nos requisitos e regras de negócio levariam a alterações nos sistemas. Pretendemos investigar tal equacionamento em trabalhos futuros assim como investigar o grau de alinhamento de processos com sistemas *off-the-shelf*, como sistemas de gestão corporativa e sistemas de *workflow* customizáveis.

Referências

1. Kang, K.C., Christel, M.G.: Issues in requirements elicitation (Tech. Rep. No. SEI-92-TR-012), Carnegie Mellon University, Pittsburgh, EUA. (1992)
2. Knight, D. M.: Elicitação de Requisitos de Software a partir do Modelo de Negócio, Dissertação de Mestrado em Informática, UFRJ/NCE, Rio de Janeiro, (2004).
3. Gotel, O., Finkelstein, A.: "An Analysis of the Requirements Traceability Problem,". In: Proc. First Int'l Conf. Requirements Eng., (1994) pp. 94-101.
4. Cruz, P.O.S.: Heurísticas para Identificação de Requisitos de Sistemas de Informações a partir de Modelos de Processos, Tese de Mestrado, NCE, UFRJ, Rio de Janeiro (2004).
5. Sharp, A., McDermott, P.: Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development, Artech House Computing (2001).
6. Institute of Electrical and Electronics Engineers: IEEE recommended practice for software requirements specifications, IEEE Standard 830-1998 (1998).