

**O USO DA ONTOLOGIA NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS DE
PROJETOS DE SOFTWARE**

*PROJECT RISK IDENTIFICATION USING
ONTOLOGY TECHNIQUE*

**Cristine Gusmão^{1,2,3}, Hermano Perrelli de Moura²,
e Fernando Lins²**

RESUMO

A indústria de *software* encontra muitos tipos de riscos que mudam o plano original do desenvolvimento de projetos de *software* – prazo, entrega e qualidade final do produto. Portanto, é necessário identificar o risco como uma possibilidade de ajuda no gerenciamento de projetos de risco. Técnicas, métodos e ferramentas são necessários no ambiente de desenvolvimento de *software*. Assim, este artigo apresenta uma técnica de identificação de risco – OntoPRIME – ontologia de domínio de risco.

Palavras-chave: gerenciamento de risco, identificação técnica, ontologia.

ABSTRACT

The software industry faces many kinds of risks that take developments of software projects away from their original planning – schedules, delivery and product final quality. Therefore, it is necessary to identify the risks as possible, helping in managing risk project. Techniques, methods and tools are needed in the software development environment. In this light, this article presents a risk identification technique –OntoPRIME – risk domain ontology.

Keywords: *risk management, identification technique, ontology.*

¹ Departamento de Sistemas Computacionais – Escola Politécnica de Pernambuco –Universidade de Pernambuco – Madalena – Recife – PE – Brasil.

² Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Caixa Postal 7851 - 50.732-970 - Recife - PE - Brasil.

³ Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação – Faculdades Integradas Barros Melo (AESO). Olinda – PE – Brasil. cristine@dsc.upe.br, {Hermano,fval}@cin.ufpe.br

INTRODUÇÃO

Como qualquer outra abordagem de engenharia de *software*, o desenvolvimento de sistemas, baseados no gerenciamento de riscos, também possui inúmeros problemas e desafios associados. De acordo com Robert Charette, “atualmente, é uma habilidade das organizações compreenderem e gerenciarem o espectro completo do risco, que define o limite entre o sucesso e o fracasso” (CHARETTE, 2001).

A gerência de riscos é, possivelmente, a forma escolhida por muitos gestores e executivos para se prevenirem dos aspectos críticos associados aos seus negócios. Os processos envolvidos na avaliação e controle dos riscos do projeto incluem a maximização dos resultados das ocorrências positivas e a minimização das consequências negativas (PMI, 2004).

Nos dias atuais, o alto grau de evolução tecnológica e as necessidades do mercado contribuem para que os ambientes de desenvolvimento de *software* sofram mudanças constantes. Essa variedade e diversidade de situações ocorre, principalmente, na área de gerência de projetos, em especial, no gerenciamento dos riscos associados ao sucesso dos projetos executados dentro de um ambiente organizacional. A existência de riscos e de fatores críticos de sucesso reafirma a importância da definição e utilização de processos de gerenciamento de riscos de forma explícita, sistemática e estruturada (GUSMÃO; MOURA, 2004).

Nesses processos, o gerente do projeto possui destaque pela importância de sua participação no ambiente, pois responsabiliza-se por mediar as interações entre as partes envolvidas. A partir dessa visão, apresenta-se uma proposta para aplicação de ontologia na identificação de riscos em ambientes de desenvolvimento de *software*, a fim de automatizar e padronizar a tarefa de busca e seleção de possíveis fatores de riscos associados ao projeto em análise, para facilitar a percepção da gerência aos fatores adversos.

A “OntoPRIME”, ontologia no domínio dos riscos, primeiramente, descreve a sintaxe e a semântica dos fatores de riscos relacionados aos ambientes de desenvolvimento de *software*, a partir de um vocabulário comum aos integrantes do domínio e interpretável por uma máquina.

Na proposta, as consultas, tanto dos usuários quanto dos programas de aplicação, atuam diretamente na ontologia e facilitam a busca pelos fatores de riscos associados. Em um segundo momento, a ontologia descreve os axiomas, os quais têm como objetivo delimitar todas as restrições que devem ser satisfeitas nos relacionamentos entre as origens dos fatores de riscos.

Para realização deste trabalho, primeiramente foi realizada uma investigação do conhecimento apresentado pelo domínio a que se destina a ontologia – gerenciamento de riscos de projetos. Em segundo lugar, cumpriu-se a transformação do conhecimento em um vocabulário, formando as semânticas e os conceitos usados para definição dos recursos fornecidos pelo ambiente adotado. Em um terceiro momento, foram criados os axiomas da ontologia, que guardam todas as regras necessárias para disponibilizar os recursos, e se desenvolveu um protótipo para avaliação dos relacionamentos descritos. Após as três etapas, a ontologia foi disponibilizada em uma ferramenta de gerenciamento de riscos de projetos com a função de acrescentar os requisitos para identificação dos riscos de projetos.

Este artigo organiza-se da seguinte forma: a seção 2 define conceitos de ontologias; a seção 3 introduz os fundamentos da Gerência de Risco; a seção 4 apresenta a “OntoPRIME”, ontologia proposta neste projeto, juntamente com alguns de seus conceitos, suas classes e a aplicação desenvolvida; ao final, a seção 5 trata das considerações finais e dos trabalhos futuros.

ONTOLOGIAS

De acordo com Tom Gruber, uma ontologia é uma especificação formal e explícita de uma abstração, uma visão simplificada de um domínio de conhecimento. Uma ontologia modela uma parte do “mundo”, ou seja, um domínio de conhecimento, definindo um vocabulário comum (GRUBER, 1995).

Tal modelo pode ser utilizado tanto por humanos quanto por agentes de *software*, a fim de estabelecer um entendimento comum sobre os conceitos e o relacionamento desse domínio de conhecimento (NOY; MCGUINNESS, 2001). Diversos são os benefícios apresentados na literatura para a utilização de ontologias (CORCHO et al., 2000; NOY; MCGUINNESS, 2001), alguns deles são relacionados ao:

- **Compartilhamento** - permite entendimento comum sobre um domínio de conhecimento;
- **Reuso** - a utilização de definições explícitas e formais favorece a manutenção e a evolução do conhecimento, pois permite o fácil entendimento por parte dos usuários e facilita a reutilização da ontologia, ou de parte dela;
- **Estruturação da informação** - admite a captura da semântica dos dados e seu processamento automático, gerando conhecimento para os humanos;

- **Interoperabilidade** - tolera que diferentes sistemas computacionais possam compartilhar dados e informações;
- **Confiabilidade** - uma representação formal disponibiliza uma automatização consistente e mais confiável.

A utilização de ontologias para descrição semântica de um determinado vocabulário permite um entendimento amplo das características e das propriedades das classes pertencentes a um domínio, assim como seus relacionamentos entre si. O uso de componentes de inteligência artificial está cada vez mais presente em aplicações da área de Engenharia de *Software*, em particular, nas atividades que envolvem uma grande manipulação de informações para tomada de decisão.

GERÊNCIA DE RISCOS EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

Mesmo com a preocupação de planejar cuidadosamente o projeto, muitos eventos ou situações incertas podem passar despercebidos, não sendo antecipados e tratados logo no início do projeto. Ao longo do ciclo de desenvolvimento do produto de *software*, pode ocorrer a necessidade de revisão das situações, conflitos podem surgir e, com isso, decisões difíceis precisarão ser tomadas. Essas situações significam que várias etapas intermediárias são necessárias e vitais para garantir o sucesso do projeto (GUSMÃO; MOURA, 2004).

EVOLUÇÃO DA GERÊNCIA DE RISCOS

Os modelos mais antigos de gerenciamento de riscos foram apresentados por Barry Boehm (1991) e Robert Charette (1990), ambos compostos por duas grandes fases que tratam, inicialmente, da identificação e da análise dos riscos e, posteriormente, das formas de tratamento e controle.

O Instituto de Engenharia de *Software* (SEI) “*Software Engineering Institute*” define o processo de Gerência de Riscos de Software por meio de um modelo contínuo de gerenciamento de riscos composto por cinco fases distintas. Todas as fases estão ligadas através dos esforços de comunicação das equipes envolvidas no processo. (GUSMÃO; MOURA, 2004).

Algumas iniciativas da academia também estão presentes, como a desenvolvida pelo Professor Richard Fairley que apresentou um processo para gerenciamento de riscos em projetos de software através de sete passos e pelos professores Chris Chapman e Stephen Ward que descreveram um processo genérico, de Gerência de Riscos de Projetos, composto por nove passos (GUSMÃO; MOURA, 2004).

Em metodologia de desenvolvimento, como o RUP “*Rational Unified Process*” o processo de Gerência de Riscos é apresentado baseado em suas fases de desenvolvimento do produto, de forma sistemática: concepção, elaboração, construção e transição (GUSMÃO; MOURA, 2004). O Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI) “*Project Management Institute*” apresenta a área de conhecimento de Gerência de Riscos através de seis processos. (PMI, 2004).

Abordagens na área de qualidade de *software* que possuem uma preocupação com o gerenciamento de riscos são o CMMI – “*Capability Maturity Model Integration*”, a ISO 12207, a ISO 15504 e o DMAIC – “*Define, Measure, Analyze, Improve, Control*” (GUSMÃO; MOURA, 2004). Existem algumas variações nos processos de Gerência de Riscos propostos, mas, de uma forma geral, as diferenças concentram-se no detalhamento e na atribuição das atividades aos vários níveis do processo.

TÉCNICAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS

Uma grande variedade de técnicas para a identificação de riscos, está disponível na literatura de Engenharia de *Software* (BOEHM, 1991; PMI, 2004; PMI, 2006). Algumas das técnicas, referenciadas inclusive pelo Guia PMBOK (PMI, 2004), são: “*brainstorming*”, listas de verificação “*checklist*”, comparação por analogia, análise de premissas, decomposição, técnicas de diagramação, técnica Delphi, revisão de documentação (plano e modelo de projeto) e entrevistas.

De acordo com pesquisa¹ recente do PMI (PMI, 2006), conforme demonstra a figura 1, as técnicas mais utilizadas para a identificação de riscos, em ordem de preferência são “*Brainstorming*”, Entrevista, Revisão de Documentos, Listas de Verificação, Técnica Delphi, Análise SWOT – “*Strength, Weakness, Opportunity and Threats*” e Análise Causal.

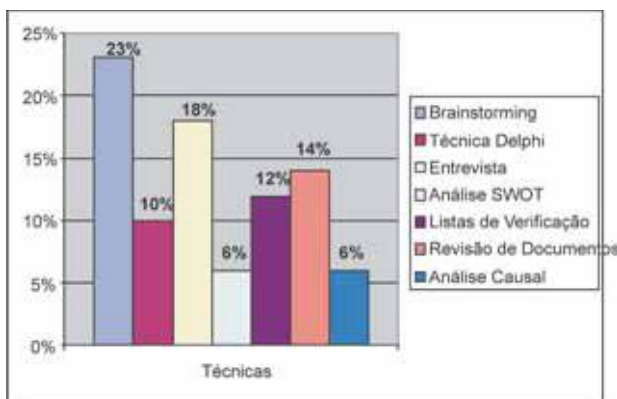


Figura 1 – Técnicas para Identificação de Riscos.

¹ A pesquisa foi realizada com 47 profissionais PMP que votaram em um conjunto de técnicas disponibilizadas

Outras técnicas também encontradas na literatura são “*Nominal Group Technique*”, análise de negócio, análise causal, estudo de viabilidade e avaliação do documento de requisitos (PMI, 2004).

APLICAÇÃO DE ONTOLOGIA NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS DE PROJETOS DE SOFTWARE

A “*OntoPRIME*” tem sua relevância e consequente contribuição pautada na construção de uma ontologia no domínio dos riscos de projetos de *software*, para dar suporte ao processo de Gerência de Risco em Ambientes de Desenvolvimento de *Software*, e no desenvolvimento de um estudo científico sobre os relacionamentos dos fatores de riscos de *software* que influenciam no sucesso dos projetos em ambientes organizacionais.

O objetivo principal consiste em definir um vocabulário comum que represente o conhecimento útil para os desenvolvedores de *software* sobre os riscos que podem afetar um projeto de *software* ou vários projetos, dentro de uma organização desenvolvedora de *software*.

MODELO E ARQUITETURA

A “*OntoPRIME*” foi desenvolvida baseando-se na taxonomia de riscos desenvolvida pelo SEI, que se divide em três níveis, cada um deles com classes, elementos e origens (CARR et al., 1993). A “*OntoPRIME*” é composta por três subontologias, conforme apresenta a Figura 2.



Figura 2 - Subontologias da *OntoPRIME*.

As três subontologias voltam-se, respectivamente, para riscos de Engenharia do Produto, Ambiente de Desenvolvimento e Restrições de Programa e têm relacionamentos internos e externos definidos, escritos em linguagem natural e axiomas em Lógica de Primeira Ordem (LPO) desenvolvidos (BARWISE; ETCHEMENDY, 2002). Os relacionamentos foram criados com base na literatura disponível a respeito.

De acordo com os requisitos identificados, os relacionamentos foram definidos e a taxonomia revisada, adaptada e utilizada para definição dos axiomas necessários ao desenvolvimento da “OntoPRIME”.

APLICAÇÃO E FUNCIONALIDADES

Uma das formas de avaliação utilizada pela “OntoPRIME” foi a aplicação da mesma em uma ferramenta de Gerência de Riscos para Múltiplos Projetos de Desenvolvimento de *Software* – “*mPRIME Tool*”.

A “*mPRIME Tool*”² é uma ferramenta para gerenciamento de riscos, desenvolvida como “*add-in*” para o Microsoft Office Project 2003 (GUSMÃO et al., 2005), que se propõe a apoiar gerentes de projetos e equipes de desenvolvimento nas atividades de Gerência de Riscos. O processo de Gerência de Riscos utilizado na “*mPRIME Tool*” é uma proposta de modelo de processo baseada principalmente no CMMI, Guia PMBOK e ISO 12207. (GUSMÃO, 2007).

O processo é composto por um conjunto de atividades que permite identificar, analisar, documentar, acompanhar e monitorar os riscos. A “OntoPRIME” é usada principalmente na fase de identificação de riscos, permitindo à “*mPRIME Tool*” sugerir riscos para o projeto que podem ser aceitos pelo gerente ou não. Pode-se fazer essas sugestões por meio do uso de seis funcionalidades diferentes, apoiadas por três componentes dentro do sistema, conforme apresenta a figura 3.

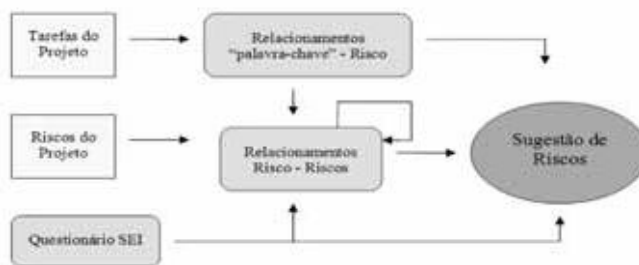


Figura 3 - Modelo de uso da *OntoPRIME* na *mPRIME Tool*

²A *mPRIME Tool* foi construída em estudo de doutorado desenvolvido no CIn – UFPE (Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco) (GUSMÃO, 2007) Disponível em: www.cin.ufpe.br/~suppera.

Os três componentes centrais são:

- **Questionário SEI:** perguntas relacionadas aos riscos presentes na taxonomia do SEI, as quais se dividem de acordo com subontologias.
- **Relacionamentos Risco – Riscos:** são ligações, definidas na “*OntoPRIME*”, que relacionam um risco a um conjunto de outros riscos. Ou seja, caso um projeto tenha um risco X, haverá a possibilidade do mesmo também ter um risco Y, sempre lembrando que um risco pode gerar ou não outro risco.
- **Relacionamentos “palavra-chave” – Riscos:** são ligações, também definidas na “*OntoPRIME*”, que relacionam certas palavras-chave, as quais podem estar contidas nas tarefas do projeto, com um conjunto de riscos. Ou seja, caso esse projeto tenha um risco X associado a uma palavra-chave, haverá a possibilidade do mesmo também ter um risco Y, lembrando que uma palavra pode gerar ou não outro risco.

Com o uso desses três componentes foi possível gerar seis formas diferentes de identificação de riscos no projeto, vale salientar que essa funcionalidade sugere os riscos ao usuário em forma de lista, ou seja, o usuário poderá selecionar aqueles que ele achar mais conveniente e adequado ao contexto do projeto em análise e descartar os demais. A seguir, são apresentadas as funcionalidades:

- **Sugestão de riscos pelo uso do questionário SEI:** o usuário pode responder o questionário fornecido (completa e/ou parcialmente) e, a partir dessas respostas, a “*mPRIME Tool*” irá sugerir os riscos relacionados.
- **Sugestão de riscos pelo questionário SEI, com recursão:** com essa opção, ao se responder o questionário, os riscos gerados passarão pelo componente de Relacionamentos Risco – Riscos, podendo gerar uma quantidade maior de riscos.
- **Sugestão de riscos pelas tarefas do projeto:** o usuário pode selecionar essa opção e o sistema fará uma varredura em todas as palavras presentes na lista de tarefas do projeto, procurando relacioná-las por meio do componente de Relacionamento “palavra-chave” – Riscos e sugerir os riscos encontrados.
- **Sugestão de riscos pelas tarefas do projeto, com recursão:** com essa opção selecionada, ao pedir a sugestão de riscos pelas tarefas do projeto, os riscos gerados passarão pelo componente de Relacionamentos Risco – Riscos, podendo relacionar uma quantidade maior de riscos.
- **Sugestão de riscos pela lista de riscos do projeto:** Quando o usuário

seleciona essa opção, o sistema buscará a lista atual de riscos do projeto e as passará pelo componente de Relacionamentos Risco – Riscos, gerando, assim, uma nova lista de riscos sugeridos.

- **Sugestão de riscos pela lista de riscos do projeto com recursão:** com essa opção selecionada, após gerar riscos pela lista de riscos, o sistema mostrará a lista de riscos resultante novamente pelo componente de Relacionamentos Risco – Riscos, sugerindo um número maior de riscos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Atualmente, a “*OntoPRIME*” é redefinida para usar linguagem descritiva, uma linguagem muito mais difundida e aceita no desenvolvimento de ontologias. O objetivo principal deste trabalho é a definição da “*mPRIME Ontology*”, uma versão diferenciada da “*OntoPRIME*”, no sentido que apresenta questões associadas a ambientes de múltiplos projetos.

Para avaliação dessa nova versão será desenvolvido protótipo com ferramenta Protégé (PROTÉGÉ). A nova versão da “*mPRIME Tool*” encontra-se em desenvolvimento e abriga novos requisitos e funcionalidades suportadas por componentes de inteligência artificial.

REFERÊNCIAS

BARWISE, J.; ETCHEMENDY, J. **Language, Proof and Logic**. CSLI Publications, New edition. CA. USA, 2002.

BOEHM, B. W. **Software Risk Management: principles and practices**, **IEEE Software**, n. 1, v. 8, p. 32-40, 1991.

CARR, M. et al. **Taxonomy Based Risk Identification**. Technical report CMU/SEI-93-TR-6, Pittsburgh, PA, USA, 1993. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University.

CHARETTE, R. **Implementing Risk Management Best Practices**. Carole Edrich, 2001.

CORCHO, O.; FERNÁNDEZ-LÓPEZ, M.; PÉREZ, A. G. **OntoWeb: Ontology-based Information Exchange for Knowledge Management and Electronic Commerce**. Relatório Técnico vs 1.0. IST Programme of Commission of The European Communities – IST-2000-29243, 2000.

GRUBER, T. R. **Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing**. In: FORMAL ONTOLOGY IN CONCEPTUAL ANALYSIS AND KNOWLEDGE REPRESENTATION. Kluwer Academic Publishers, 1995.

GUSMÃO, C. M. G.; MOURA, H. P. Gerência de risco em processos de qualidade de software: uma análise comparativa. In: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUALIDADE DE SOFTWARE. *Anais...*, Brasília, DF, Brasil, 2004.

GUSMÃO, C. M. G.; BUARQUE, T.; VALERIANO, F. L. **Ontologia de Domínio de Riscos**. Relatório Técnico - Suppera Solutions, Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2005.

GUSMÃO, C. M. C. **Um modelo de processo para gestão de riscos em ambientes de múltiplos projetos de desenvolvimento de software**. Tese (Doutorado) - Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2007

NOY, N. F.; MCGUINNESS, D. L. **Ontology development 101: a guide to create your first ontology**. Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05, Stanford University, p. 25, 2002.

PMI - Project Management Institute. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge – ANSI/PMI 99-01-2004**. Project Management Institute. Four Campus Boulevard. Newtown Square. USA, 2004.

PMI - Project Management Institute. **Best approach to identify risks Results**. 2006. Disponível em: <<http://www.pmi.org>>. Acesso em: ago, 2006.

PROTÉGÉ – The National Center for Biomedical Ontology – **Stanford Medical Informatics**. Disponível em: <http://protege.stanford.edu>. Acesso em: maio, 2007.