A LIGAÇÃO DA TÉCNICA EKD E A LINGUAGEM UML ATRAVÉS DO DIAGRAMA *USE CASE*

Fabiana Serralha Miranda de PÁDUA *
Edson Walmir CAZARINI **

RESUMO

Tipicamente, Diagramas *Use Case* têm sido utilizados para capturar os requisitos funcionais do sistema a ser desenvolvido. Contudo o desenvolvimento de sistemas ocorre dentro de contextos onde processos organizacionais estão estabelecidos. Portanto, é preciso capturar os requisitos organizacionais para definir como o sistema pretendido irá satisfazer os objetivos da organização, por que ele é necessário e quais as implicações das alternativas para as várias partes envolvidas. Infelizmente UML e Diagramas *Use Case* não estão equipados para modelar os requisitos organizacionais, que em geral são indispensáveis para a eficácia do sistema. Porém os requisitos organizacionais devem ser relacionados aos requisitos funcionais representados através do Diagrama *Use Case*. Neste sentido, a técnica de Modelagem Organizacional EKD facilita a compreensão do ambiente empresarial e é reconhecido como uma atividade valiosa para a Engenharia de Requisitos. Através da técnica de Modelagem Organizacional EKD são representados dentre outros, processos, informações, atores, objetivos organizacionais, políticas e requisitos funcionais e não funcionais. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a técnica de Modelagem Organizacional EKD, mostrando sua importância no desenvolvimento de Diagramas *Use Case*.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem organizacional. UML. Técnica EKD. Diagramas *Use Case*.

INTRODUÇÃO

A declaração dos requisitos iniciais em diagramas *Use Case* é iniciada com uma descrição informal do que é esperado que o sistema faça, segundo as intenções e desejos dos usuários. Muitos dos problemas associados ao desenvolvimento de software podem aparecer nessa fase, pois quando os usuários desejam desenvolver um software, na maioria dos casos o que se tem são intenções de facilitar a execução de atividades no ambiente organizacional.

De acordo com Yu (1997), muitas das pesquisas de Engenharia de Requisitos têm tomado como ponto de partida a declaração dos requisitos iniciais que expressam os desejos do cliente sobre o que o sistema deverá fazer. Requisitos iniciais são freqüentemente ambíguos, incompletos, inconsistentes e, normalmente, expressos informalmente.

Nesse contexto, muitos *frameworks* têm sido propostos com o intuito de representar o conhecimento e apoiar o raciocínio na Engenharia de Requisitos. Porém, Bubenko (1993) faz uma observação importante em relação ao grande número de *frameworks* propostos. Para o autor, a maioria dos *frameworks* é direcionada para a metade ou para o final do processo de desenvolvimento de software, que se concentram somente na perfeição e consistência do sistema de informação. Praticamente, nenhum deles direciona de forma estruturada

* Professora da Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga - FATEC pf-padua@ig.com.br
** Professor da Escola de Engenharia de São Carlos –EESC-USP cazarini@sc.usp.br

o início do processo, os objetivos do negócio, os estágios de geração de requisitos e o problema de mover do domínio informal para o formal. Os métodos existentes não são designados para captura explícita e para representação de forma estruturada do conhecimento organizacional e do negócio de modo a ser subseqüentemente utilizado no projeto do sistema de informação. Não são mantidas ligações entre o modelo organizacional e a especificação do sistema.

A importância do diagrama *Use Case,* na análise orientada a objeto, é destacada por diversos autores como Prado (1999), Jacobson *et al* (1999), Larman (1999), Fowler & Scott (1997), como sendo de suma relevância para compreender o âmbito do problema. Porém, apesar do consenso e do reconhecimento do diagrama *Use Case* como uma ferramenta importante no processo de Engenharia de Requisitos, pode-se, como já mencionado, apontar algumas carências da técnica no que diz respeito às atividades da fase inicial de Engenharia de Requisitos.

Segundo Meyer (1997), o diagrama *Use Case* pode ser utilizado para validar aspectos finais de implementação, mas não pode ser utilizado para captura dos requisitos inerentes ao ambiente organizacional (fase inicial). As atividades realizadas nessa fase são feitas informalmente e sem muito suporte de uma ferramenta adequada e especializada. À medida que a complexidade do domínio do problema aumenta é evidente que o apoio de uma ferramenta será necessária para ajudar os desenvolvedores a compreender o que os usuários realmente necessitam, e estes a compreender o que os sistemas técnicos podem fazer por eles. É comum encontrar situações em que muitos sistemas não satisfazem as necessidades do negócio, embora estejam tecnicamente corretos.

Sabendo-se que as atividades da fase inicial de Engenharia de Requisitos têm objetivos e pressuposições diferentes da fase final, torna-se apropriado o fornecimento de diferente suporte de modelagem para as duas fases. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo identificar de que forma o método de Modelagem Organizacional EKD pode complementar e servir de fonte de informação para o desenvolvimento de diagramas *Use Cases*. O trabalho consiste em estabelecer uma relação entre os submodelos do EKD e os elementos componentes em *Use Cases* com a finalidade de obter a especificação de requisitos. Assim, fatores do ambiente organizacional inicialmente não considerados em *Use Case* poderão ser integrados a ele. Este trabalho concentra-se no método EKD, proposta por Bubenko. Para os leitores interessados, no Workshop de Engenharia de Requisitos (WER–2000) foi apresentado um trabalho de autoria de Santander & Castro com a técnica i*, a qual serviu como base para compor algumas diretrizes do presente trabalho.

1. Modelagem Organizacional EKD

Segundo Rolland (2000), o EKD (Enterprise Knowledge Development) é uma metodologia que fornece uma forma sistemática e controlada de analisar, entender, desenvolver e documentar uma organização e seus componentes, usando a Modelagem Organizacional.

1.1 Componentes do EKD

Os componentes do EKD são modelos conceituais que examinam a organização e seus requisitos de um número de perspectivas inter-relacionadas. Para uma dada organização esses modelos irão constituir coletivamente o Modelo Organizacional. De acordo com Bubenko *et al.* (2001), os tipos de submodelos e as questões que eles abordam são:

– **Modelo de Objetivos (MO)**. Concentra-se na descrição de idéias da organização. Descreve o que a

organização e os empregados querem alcançar ou evitar, e quando;
– **Modelo de Regras do Negócio (MRN)**. Usado para definir e manter explicitamente regras do negócio formuladas e consistentes com o Modelo de Objetivos. Regras do Negócio podem ser vistas como operacionalização ou limites dos objetivos;
– **Modelo de Conceitos (MC)**. Usado estritamente para definir "coisas" e "fenômenos" relacionados a outros modelos. Representa entidades organizacionais, atributos e relacionamentos;
– **Modelo de Processos do Negócio (MPN)**. Usado para definir processos organizacionais e a forma pela qual eles interagem e manuseiam informação e materiais;
– **Modelo de Atores e Recursos (MAR)**. Usado para descrever como diferentes atores e recursos se relacionam e como eles são relacionados a componentes do Modelo de Objetivos e a componentes do Modelo do Processo do Negócio;
– **Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos (MRCT)**. Usado para esclarecer questões como: quais requisitos são gerados pelos processos de negócio; qual o potencial da tecnologia da informação para a melhoria do processo. Torna-se relevante quando a proposta do EKD é ajudar a definir os requisitos para o desenvolvimento de um sistema de informação.

2. Desenvolvimento do Diagrama *Use Case* a partir dos Modelos Existentes do EKD

O processo de construção do diagrama *Use Case* inicia-se com a descoberta dos atores do sistema e prossegue com a descoberta do(s) *use case(s)* associado(s) com esses atores. Para cada ator, são encontrados todos os *use cases* relacionados a ele. Esse processo pode ser auxiliado e facilitado efetuando-se a análise a partir dos modelos existentes no EKD.

O que foi elaborado pelo Modelo de Objetivos, Modelo de Regras do Negócio, Modelo de Conceitos, Modelo de Processos do Negócio e Modelos de Atores e Recursos é uma descrição inicial dos objetivos da organização, das regras do negócio, dos processos, do sistema de atores e das entidades de informação, de modo que os processos de negócio contribuam com os objetivos declarados. O EKD inclui um modelo denominado Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos para tratar os requisitos técnicos do sistema de informação. Esse modelo define as possíveis estruturas e propriedades do sistema de informação com o objetivo de apoiar as atividades do negócio definidas no Modelo de Processos do Negócio.

Inicialmente é necessário definir um conjunto de objetivos e requisitos específicos. É fundamental que esses objetivos e requisitos sejam derivados e consistentes com os outros submodelos de EKD.

Segundo Bubenko *et al* (2001) os componentes presentes no MRCT são: objetivos do sistema de informação; problemas do sistema de informação e requisitos do sistema de informação. Porém, uma expressão de requisitos sempre se refere a componentes do Modelo de Processos do Negócio e aos componentes do Modelo de Atores e Recursos. No Modelo de Atores e Recursos identificam-se quais atores e que recursos estão envolvidos nas atividades organizacionais, permitindo dessa forma, a inclusão como parte da Engenharia de Requisitos, a descrição de um sistema sócio-técnico a ser desenvolvido. No Modelo de Processo do Negócio define-se quais atividades são reconhecidas na organização e a forma pela qual elas interagem, manuseiam materiais e informações.

Dessa forma, para o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos ser utilizado como fonte de informação para o desenvolvimento de diagramas *Use Case*, torna-se necessário analisar todas as ligações entre os modelos presentes no método EKD. As ligações entre modelos tornam o conhecimento mais disponível,

sendo possível ver por que certos processos e requisitos do sistema de informação têm que ser introduzidos. Nas seções seguintes serão descritas, respectivamente, as diretrizes para descoberta de atores bem como os *use cases* para cada ator.

3. Diretrizes para Descoberta de Atores

O processo de construção do diagrama *Use Case* é iniciado com a descoberta dos atores do sistema a ser desenvolvido. Para tanto, é fundamental observar o Modelo de Atores e Recursos e analisar as características associadas com os atores nessas duas abordagens.

No Diagrama Use Case:

- Objetiva-se descrever as ações de um ator interagindo com o sistema;
- Os atores no diagrama *Use Case* podem ser pessoas (usuários), hardware ou outros sistemas que interagem com o sistema a ser modelado;
- Um ator desempenha um papel específico em relação ao sistema. Por exemplo: se uma pessoa quer tomar emprestado um livro da biblioteca, é o seu papel como cliente que será modelado e não a própria pessoa;
- Atores são sempre partes externas ao sistema. Eles nunca são partes componentes (internas) do sistema.

No método de Modelagem Organizacional – EKD:

– Objetiva-se por meio do Modelo de Atores e Recursos (MAR) definir quais atores estão envolvidos nas atividades organizacionais;
– Os atores no EKD podem ser pessoas, unidades organizacionais (grupo, departamento e divisão), recursos não-humanos (hardware, sistemas, equipamentos) e tarefas (ator, supervisor, gerente);
– Atores individuais (ex: Pedro Pádua e Fabiana Miranda) podem ser modelados no sistema;
– Os atores podem representar partes componentes do sistema ou o próprio sistema computacional.
Analisadas as principais diferenças existentes na conceituação de ator no método EKD e no diagrama *Use Case*, torna-se necessário estabelecer diretrizes com o intento de mapear os atores em EKD, para atores em diagramas *Use Case*. A seguir serão apresentadas algumas diretrizes que permitem apontar possíveis candidatos a atores em diagrama *Use Case* a partir de atores existentes no método EKD.

1 – Parte-se do pressuposto de que todo ator, existente no Modelo de Atores e Recursos do método EKD deve ser analisado como um possível candidato a ator em diagrama *Use Case*. Essas análises incluem: fazer um estudo preliminar das ligações possíveis entre os Modelos de Atores e Recursos com os outros modelos presentes no método EKD. O estudo dessas ligações é fundamental, pois torna possível ver por que certos atores são necessários no Modelo Organizacional.
– Ligação entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Atores e Recursos. Essa ligação pode ter vários significados, ou seja, pode motivar ou requerer a introdução de novos atores, ou quem pode descrever quais atores do MAR são responsáveis por alcançar um particular objetivo;
– Ligação entre Modelo de Processos de Negócio e o Modelo de Atores e Recursos. Essa ligação tem o objetivo de descrever como os componentes do MAR, tais como pessoas, unidades organizacionais, recursos não humanos e tarefas são envolvidos nos processos do Modelo de Processos de Negócio;
– Ligação entre Modelo de Atores e Recursos e o Modelo de Regras do Negócio: Essa ligação tem o objetivo de descrever como os componentes do MAR são relacionados às regras do negócio do Modelo de

Regras do Negócio.

2 – Atores em diagramas *Use Case* são sempre externos, portanto é necessário verificar se o ator escolhido é externo ao sistema. Esse aspecto deve ser observado, pois no método EKD permite-se incluir atores representando partes do sistema ou até mesmo uma abstração de software como um todo, o que no diagrama *Use Case* não caracteriza um ator. Pode-se dizer que o ator é externo quando ele interage com o sistema a ser modelado, fornecendo e atendendo informações importantes para o sistema.

3 – Se o ator avaliado é considerado externo ao sistema, conforme a etapa anterior, torna-se necessário realizar algumas análises dos atores, de modo a garantir seu mapeamento para ator no diagrama *Use Case*. Essa etapa é necessária devido à visão ampla que o método de Modelagem Organizacional EKD proporciona, o que pode implicar na existência de atores não relevantes ao contexto do sistema. As análises nesta etapa incluem os tipos de relacionamentos permitidos entre atores do MAR com os outros modelos e também inclui certificar-se de que esses relacionamentos são:

– Responsabilidade Operacional/Responsabilidade Organizacional: relacionamento entre atores e processos de negócio, regras do negócio e objetivos.
– Dependência Operacional/Dependência Autoridade: relacionamento entre os atores da organização.

4 – Os relacionamentos do tipo ISA são usados para descrever relacionamentos de generalização/ especialização entre tarefas (papéis) do MAR, tais como "ator A" ISA "ator B"; ambos os atores devem ser avaliados conforme diretrizes anteriores. Normalmente ambos são considerados atores em *Use Case*, pois esse tipo de relacionamento também é permitido e modelado em diagramas *Use Case*.

5 – Se o ator analisado assumir "somente" o relacionamento de dependência operacional no Modelo Organizacional, deve ser verificado se as dependências em relação ao mesmo não estão relacionadas à dependência de atores do sistema em relação ao próprio software, pois o ator talvez seja o software ou parte componente do sistema, o que caracteriza um ator no método EKD, porém não se enquadra como ator em Use Case.

As diretrizes descritas acima possibilitam a elaboração de uma lista de candidatos a atores no desenvolvimento do diagrama *Use Case*. Após esse processo, a lista de atores é estabelecida.

4. Diretrizes para Descoberta de *Use Cases*

Dando continuidade ao processo de desenvolvimento do Diagrama *Use Case*, a partir da Modelagem Organizacional, torna-se fundamental uma análise detalhada do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e das ligações entre modelos do método EKD, para encontrar possíveis candidatos a *Use Cases* para cada ator. A realização dessa análise permite apontar os *Use Cases* para os atores, bem como os cenários de cada *Use Case*. A seguir serão apresentadas algumas diretrizes de forma a auxiliar no trabalho de descoberta de *use cases* para cada ator a partir da modelagem organizacional.

1 – Inicialmente é necessário analisar o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e desenvolver um conjunto de objetivos e requisitos para o sistema de informação. É fundamental que esses objetivos e requisitos sejam derivados e consistentes com os outros modelos do modelo EKD.

2 – Como os objetivos e requisitos do sistema de informação devem ser consistentes com os outros modelos do modelo EKD, é fundamental analisar as principais ligações entre os modelos que serão apoiados pelo MRCT. A análise dessas ligações pode levar à descoberta de *Use Cases* ou a passos de um *Use Case* para cada ator analisado no item anterior.

– Ligação entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Processos do Negócio. Os componentes do Modelo de Processos do Negócio são motivados pelos componentes do Modelo de Objetivos, para que os objetivos do Modelo de Objetivos sejam alcançados. Essa ligação relaciona objetivos do Modelo de Objetivo a processos do Modelo de Processos do Negócio, usando o relacionamento "motiva". Quando um processo de negócio necessita ser decomposto devido à sua complexidade; quando inclui outros passos para levá-lo à sua execução, esse processo poderá ser considerado como um *Use Case*. Se o processo for bastante simples poderá ser agregado aos demais processos com o mesmo fim em comum, sendo então esse conjunto de processos também considerado um *Use Case*;
– Ligação entre o Modelo de Regras do Negócio e o Modelo de Processos do Negócio. Por meio dessa ligação é possível determinar quais são os processos apoiados e/ou disparados pelas regras do negócio do Modelo de Regras do Negócio e, por conseguinte, determinar quais são os requisitos do sistema de informação gerados pela ligação desses modelos;
– Ligação entre o Modelo de Processos do Negócio e o Modelo de Atores e Recursos. Analisando o Modelo de Atores e Recursos é possível identificar como os diferentes atores são relacionados entre si, como são relacionados com os componentes do Modelo de Objetivos e de que forma os objetivos são relacionados aos processos do Modelo de Processos do Negócio. Ligações entre os componentes do Modelo de Processos do Negócio e o Modelo de Atores e Recursos descrevem o tipo de relacionamento que existe entre um particular processo de negócio e um ator, tais como: Ator realiza processo P; Ator é responsável pelo processo P; Ator apóia processo P.

Para a realização do mapeamento dos processos do Modelo de Processos do Negócio para *Use Cases*, é necessário analisar os possíveis relacionamentos de responsabilidade e de dependência, referentes ao ator em questão, em razão da visão ampla que a Modelagem Organizacional permite, podendo haver processos que não são necessários para apoiar o sistema de informação a ser desenvolvido. Essas análises incluem:

– Responsabilidade Operacional /Responsabilidade Organizacional. Em grande parte dos casos, essa responsabilidade pode ser considerada como um *Use Case* do ator.
– Dependência Operacional. Igual ao relacionamento de responsabilidade, o relacionamento de dependência em grande parte dos casos pode ser considerado como um *Use Case* do ator.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagrama *Use Case* é uma das técnicas que mais tem se destacado no suporte às atividades de Engenharia de Requisitos. Contudo esse diagrama não tem distinguido a fase inicial (captura dos requisitos organizacionais) da fase final da Engenharia de Requisito. A fase inicial tem o objetivo de definir como o sistema pretendido irá satisfazer os objetivos da organização; porque ele é necessário; quais as alternativas existentes para as várias partes envolvidas. A fase final concentra-se na perfeição e na consistência do sistema de informação. As atividades realizadas na fase inicial da Engenharia de Requisitos têm objetivos e pressuposições que são diferentes daqueles da fase final. Neste sentido, este artigo pretendeu apresentar um estudo mostrando de que forma o método de modelagem organizacional EKD, por meio de seus modelos, pode complementar e servir de fonte de informação para a fase inicial da Engenharia de Requisitos. Dessa forma, observando-se os

modelos do método EKD e adotando-se as diretrizes propostas, poderiam ser extraídas informações bastante úteis no desenvolvimento de diagrama *Use Case*.

ABSTRACT

Use Case Diagrams have been used for capturing system functional requirements. However, system development occurs in a context where organizational processes are established. Therefore, it is necessary capture organizational requirements to define how the system fulfills the organization goals, why it is necessary and what are the alternatives implications to the involved parts. Unfortunately, UML and *Use Case* Diagrams are not equiped for modeling organizational requirement that, in general, are indispensable for the efficacy of the system. Nevertheless, organizational requirements must be related to functional requirements represented by *Use Case* Diagrams. This way, the technique of Organizational Modeling EKD facilitates the understanding of the business environment and is recognized as a valious activity to the Requirements Engineering. Through the Organizational Modeling EKD technique are represented, among others, processes, information, actors, organizational goals, strategies, politics and functional requirements and not-functional. In this sense, the present work objects, to analyze the Organizational Modeling EKD technique, showing its importance to the development of *Use Case* Diagrams.

KEYWORDS: Organizational modeling. EKD technique. UML. *Use Case* diagrams.

REFERÊNCIAS

BUBENKO, JR., J.A. & STIRNA, A.; PERSSON. D3: Appendix B, EKD User Guide, DPT of computer and systems sciences. Royal Institute of Technology, Stockolm, 2001.

ELECTRICAL ENTERPRISE KNOWLEDGE FOR TRANSFORMING APPLICATIONS. The ELEKTRA project programme. Disponível em: www.singular.gr/elektra.ekd.htm Acesso 27 nov. de 2000.

FOWLER, M. & SCOTT, K.*UML distilled – applying the standard object modelling language*. Reading, Mass (Addison Wesley Object Technology Series), 1997.

JACOBSON, I. et. al. The *unified software development process*. Reading, Mass, Addison Wesley, 1999.

LARMAN, C. Appliying *UML and patterns: an introduction object-oriented and design*. New Jersey, Prentice-Hall, 1999.

MEYER, B. OOSC2: The Use Case Principle. **Journal Eiffel Liberty**, v.1, n.2, 1997.

PÁDUA, S. I. D. *Investigação do Processo de Desenvolvimento de Software a partir da Modelagem Organizacional, Enfatizando Regras do Negócio*.144 p. Dissertação(Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

PÁDUA, F. S. M. *A Importância da Técnica de Modelagem Organizacional no Desenvolvimento de Diagramas Use Case*.130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

PRADO, A.F. Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos na pós-graduação: notas de aula. Disponível em:www.dc.ufsc.br/~prado/ensinopesquisa.html. Acesso 15 dez. 2001.

ROLLAND, C.; NURCAN, S.; GROSZ, G. A decision making pattern for guiding the enterprise knowledge development process. *Journal of Information and Software Technology*, v.42, p. 313-331, 2000.

SANTANDER, V. F. A & CASTRO, J. F. B. Desenvolvendo Use Cases a partir de Modelagem Organizacional. In: ***Workshop de Engenharia de Requisitos***, Rio de Janeiro. Anais, Rio de Janeiro: PUC-RIO, p.158-179, 2000.

YU,E. Modelling organizations for informations systems requirements engineering. In: **IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUERIMENTS ENGINEERING**, San Diego, 1993. Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society. p.34-41, 1993.

A LIGAÇÃO DA TÉCNICA EKD E A LINGUAGEM UML ATRAVÉS DO DIAGRAMA *USE CASE*

Fabiana Serralha Miranda de PÁDUA *
Edson Walmir CAZARINI **

RESUMO

Tipicamente, Diagramas *Use Case* têm sido utilizados para capturar os requisitos funcionais do sistema a ser desenvolvido. Contudo o desenvolvimento de sistemas ocorre dentro de contextos onde processos organizacionais estão estabelecidos. Portanto, é preciso capturar os requisitos organizacionais para definir como o sistema pretendido irá satisfazer os objetivos da organização, por que ele é necessário e quais as implicações das alternativas para as várias partes envolvidas. Infelizmente UML e Diagramas *Use Case* não estão equipados para modelar os requisitos organizacionais, que em geral são indispensáveis para a eficácia do sistema. Porém os requisitos organizacionais devem ser relacionados aos requisitos funcionais representados através do Diagrama *Use Case*. Neste sentido, a técnica de Modelagem Organizacional EKD facilita a compreensão do ambiente empresarial e é reconhecido como uma atividade valiosa para a Engenharia de Requisitos. Através da técnica de Modelagem Organizacional EKD são representados dentre outros, processos, informações, atores, objetivos organizacionais, políticas e requisitos funcionais e não funcionais. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo analisar a técnica de Modelagem Organizacional EKD, mostrando sua importância no desenvolvimento de Diagramas *Use Case*.

PALAVRAS-CHAVE: Modelagem organizacional. UML. Técnica EKD. Diagramas *Use Case*.

INTRODUÇÃO

A declaração dos requisitos iniciais em diagramas *Use Case* é iniciada com uma descrição informal do que é esperado que o sistema faça, segundo as intenções e desejos dos usuários. Muitos dos problemas associados ao desenvolvimento de software podem aparecer nessa fase, pois quando os usuários desejam desenvolver um software, na maioria dos casos o que se tem são intenções de facilitar a execução de atividades no ambiente organizacional.

De acordo com Yu (1997), muitas das pesquisas de Engenharia de Requisitos têm tomado como ponto de partida a declaração dos requisitos iniciais que expressam os desejos do cliente sobre o que o sistema deverá fazer. Requisitos iniciais são freqüentemente ambíguos, incompletos, inconsistentes e, normalmente, expressos informalmente.

Nesse contexto, muitos *frameworks* têm sido propostos com o intuito de representar o conhecimento e apoiar o raciocínio na Engenharia de Requisitos. Porém, Bubenko (1993) faz uma observação importante em relação ao grande número de *frameworks* propostos. Para o autor, a maioria dos *frameworks* é direcionada para a metade ou para o final do processo de desenvolvimento de software, que se concentram somente na perfeição e consistência do sistema de informação. Praticamente, nenhum deles direciona de forma estruturada

* Professora da Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga - FATEC pf-padua@ig.com.br
** Professor da Escola de Engenharia de São Carlos –EESC-USP cazarini@sc.usp.br

o início do processo, os objetivos do negócio, os estágios de geração de requisitos e o problema de mover do domínio informal para o formal. Os métodos existentes não são designados para captura explícita e para representação de forma estruturada do conhecimento organizacional e do negócio de modo a ser subseqüentemente utilizado no projeto do sistema de informação. Não são mantidas ligações entre o modelo organizacional e a especificação do sistema.

A importância do diagrama *Use Case,* na análise orientada a objeto, é destacada por diversos autores como Prado (1999), Jacobson *et al* (1999), Larman (1999), Fowler & Scott (1997), como sendo de suma relevância para compreender o âmbito do problema. Porém, apesar do consenso e do reconhecimento do diagrama *Use Case* como uma ferramenta importante no processo de Engenharia de Requisitos, pode-se, como já mencionado, apontar algumas carências da técnica no que diz respeito às atividades da fase inicial de Engenharia de Requisitos.

Segundo Meyer (1997), o diagrama *Use Case* pode ser utilizado para validar aspectos finais de implementação, mas não pode ser utilizado para captura dos requisitos inerentes ao ambiente organizacional (fase inicial). As atividades realizadas nessa fase são feitas informalmente e sem muito suporte de uma ferramenta adequada e especializada. À medida que a complexidade do domínio do problema aumenta é evidente que o apoio de uma ferramenta será necessária para ajudar os desenvolvedores a compreender o que os usuários realmente necessitam, e estes a compreender o que os sistemas técnicos podem fazer por eles. É comum encontrar situações em que muitos sistemas não satisfazem as necessidades do negócio, embora estejam tecnicamente corretos.

Sabendo-se que as atividades da fase inicial de Engenharia de Requisitos têm objetivos e pressuposições diferentes da fase final, torna-se apropriado o fornecimento de diferente suporte de modelagem para as duas fases. Dessa forma, o presente artigo tem como objetivo identificar de que forma o método de Modelagem Organizacional EKD pode complementar e servir de fonte de informação para o desenvolvimento de diagramas *Use Cases*. O trabalho consiste em estabelecer uma relação entre os submodelos do EKD e os elementos componentes em *Use Cases* com a finalidade de obter a especificação de requisitos. Assim, fatores do ambiente organizacional inicialmente não considerados em *Use Case* poderão ser integrados a ele. Este trabalho concentra-se no método EKD, proposta por Bubenko. Para os leitores interessados, no Workshop de Engenharia de Requisitos (WER–2000) foi apresentado um trabalho de autoria de Santander & Castro com a técnica i*, a qual serviu como base para compor algumas diretrizes do presente trabalho.

1. Modelagem Organizacional EKD

Segundo Rolland (2000), o EKD (Enterprise Knowledge Development) é uma metodologia que fornece uma forma sistemática e controlada de analisar, entender, desenvolver e documentar uma organização e seus componentes, usando a Modelagem Organizacional.

1.1 Componentes do EKD

Os componentes do EKD são modelos conceituais que examinam a organização e seus requisitos de um número de perspectivas inter-relacionadas. Para uma dada organização esses modelos irão constituir coletivamente o Modelo Organizacional. De acordo com Bubenko *et al.* (2001), os tipos de submodelos e as questões que eles abordam são:

– **Modelo de Objetivos (MO)**. Concentra-se na descrição de idéias da organização. Descreve o que a

organização e os empregados querem alcançar ou evitar, e quando;
– **Modelo de Regras do Negócio (MRN)**. Usado para definir e manter explicitamente regras do negócio formuladas e consistentes com o Modelo de Objetivos. Regras do Negócio podem ser vistas como operacionalização ou limites dos objetivos;
– **Modelo de Conceitos (MC)**. Usado estritamente para definir "coisas" e "fenômenos" relacionados a outros modelos. Representa entidades organizacionais, atributos e relacionamentos;
– **Modelo de Processos do Negócio (MPN)**. Usado para definir processos organizacionais e a forma pela qual eles interagem e manuseiam informação e materiais;
– **Modelo de Atores e Recursos (MAR)**. Usado para descrever como diferentes atores e recursos se relacionam e como eles são relacionados a componentes do Modelo de Objetivos e a componentes do Modelo do Processo do Negócio;
– **Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos (MRCT)**. Usado para esclarecer questões como: quais requisitos são gerados pelos processos de negócio; qual o potencial da tecnologia da informação para a melhoria do processo. Torna-se relevante quando a proposta do EKD é ajudar a definir os requisitos para o desenvolvimento de um sistema de informação.

2. Desenvolvimento do Diagrama *Use Case* a partir dos Modelos Existentes do EKD

O processo de construção do diagrama *Use Case* inicia-se com a descoberta dos atores do sistema e prossegue com a descoberta do(s) *use case(s)* associado(s) com esses atores. Para cada ator, são encontrados todos os *use cases* relacionados a ele. Esse processo pode ser auxiliado e facilitado efetuando-se a análise a partir dos modelos existentes no EKD.

O que foi elaborado pelo Modelo de Objetivos, Modelo de Regras do Negócio, Modelo de Conceitos, Modelo de Processos do Negócio e Modelos de Atores e Recursos é uma descrição inicial dos objetivos da organização, das regras do negócio, dos processos, do sistema de atores e das entidades de informação, de modo que os processos de negócio contribuam com os objetivos declarados. O EKD inclui um modelo denominado Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos para tratar os requisitos técnicos do sistema de informação. Esse modelo define as possíveis estruturas e propriedades do sistema de informação com o objetivo de apoiar as atividades do negócio definidas no Modelo de Processos do Negócio.

Inicialmente é necessário definir um conjunto de objetivos e requisitos específicos. É fundamental que esses objetivos e requisitos sejam derivados e consistentes com os outros submodelos de EKD.

Segundo Bubenko *et al* (2001) os componentes presentes no MRCT são: objetivos do sistema de informação; problemas do sistema de informação e requisitos do sistema de informação. Porém, uma expressão de requisitos sempre se refere a componentes do Modelo de Processos do Negócio e aos componentes do Modelo de Atores e Recursos. No Modelo de Atores e Recursos identificam-se quais atores e que recursos estão envolvidos nas atividades organizacionais, permitindo dessa forma, a inclusão como parte da Engenharia de Requisitos, a descrição de um sistema sócio-técnico a ser desenvolvido. No Modelo de Processo do Negócio define-se quais atividades são reconhecidas na organização e a forma pela qual elas interagem, manuseiam materiais e informações.

Dessa forma, para o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos ser utilizado como fonte de informação para o desenvolvimento de diagramas *Use Case*, torna-se necessário analisar todas as ligações entre os modelos presentes no método EKD. As ligações entre modelos tornam o conhecimento mais disponível,

sendo possível ver por que certos processos e requisitos do sistema de informação têm que ser introduzidos. Nas seções seguintes serão descritas, respectivamente, as diretrizes para descoberta de atores bem como os *use cases* para cada ator.

3. Diretrizes para Descoberta de Atores

O processo de construção do diagrama *Use Case* é iniciado com a descoberta dos atores do sistema a ser desenvolvido. Para tanto, é fundamental observar o Modelo de Atores e Recursos e analisar as características associadas com os atores nessas duas abordagens.

No Diagrama Use Case:

- Objetiva-se descrever as ações de um ator interagindo com o sistema;
- Os atores no diagrama *Use Case* podem ser pessoas (usuários), hardware ou outros sistemas que interagem com o sistema a ser modelado;
- Um ator desempenha um papel específico em relação ao sistema. Por exemplo: se uma pessoa quer tomar emprestado um livro da biblioteca, é o seu papel como cliente que será modelado e não a própria pessoa;
- Atores são sempre partes externas ao sistema. Eles nunca são partes componentes (internas) do sistema.

No método de Modelagem Organizacional – EKD:

– Objetiva-se por meio do Modelo de Atores e Recursos (MAR) definir quais atores estão envolvidos nas atividades organizacionais;
– Os atores no EKD podem ser pessoas, unidades organizacionais (grupo, departamento e divisão), recursos não-humanos (hardware, sistemas, equipamentos) e tarefas (ator, supervisor, gerente);
– Atores individuais (ex: Pedro Pádua e Fabiana Miranda) podem ser modelados no sistema;
– Os atores podem representar partes componentes do sistema ou o próprio sistema computacional.
Analisadas as principais diferenças existentes na conceituação de ator no método EKD e no diagrama *Use Case*, torna-se necessário estabelecer diretrizes com o intento de mapear os atores em EKD, para atores em diagramas *Use Case*. A seguir serão apresentadas algumas diretrizes que permitem apontar possíveis candidatos a atores em diagrama *Use Case* a partir de atores existentes no método EKD.

1 – Parte-se do pressuposto de que todo ator, existente no Modelo de Atores e Recursos do método EKD deve ser analisado como um possível candidato a ator em diagrama *Use Case*. Essas análises incluem: fazer um estudo preliminar das ligações possíveis entre os Modelos de Atores e Recursos com os outros modelos presentes no método EKD. O estudo dessas ligações é fundamental, pois torna possível ver por que certos atores são necessários no Modelo Organizacional.
– Ligação entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Atores e Recursos. Essa ligação pode ter vários significados, ou seja, pode motivar ou requerer a introdução de novos atores, ou quem pode descrever quais atores do MAR são responsáveis por alcançar um particular objetivo;
– Ligação entre Modelo de Processos de Negócio e o Modelo de Atores e Recursos. Essa ligação tem o objetivo de descrever como os componentes do MAR, tais como pessoas, unidades organizacionais, recursos não humanos e tarefas são envolvidos nos processos do Modelo de Processos de Negócio;
– Ligação entre Modelo de Atores e Recursos e o Modelo de Regras do Negócio: Essa ligação tem o objetivo de descrever como os componentes do MAR são relacionados às regras do negócio do Modelo de

Regras do Negócio.

2 – Atores em diagramas *Use Case* são sempre externos, portanto é necessário verificar se o ator escolhido é externo ao sistema. Esse aspecto deve ser observado, pois no método EKD permite-se incluir atores representando partes do sistema ou até mesmo uma abstração de software como um todo, o que no diagrama *Use Case* não caracteriza um ator. Pode-se dizer que o ator é externo quando ele interage com o sistema a ser modelado, fornecendo e atendendo informações importantes para o sistema.

3 – Se o ator avaliado é considerado externo ao sistema, conforme a etapa anterior, torna-se necessário realizar algumas análises dos atores, de modo a garantir seu mapeamento para ator no diagrama *Use Case*. Essa etapa é necessária devido à visão ampla que o método de Modelagem Organizacional EKD proporciona, o que pode implicar na existência de atores não relevantes ao contexto do sistema. As análises nesta etapa incluem os tipos de relacionamentos permitidos entre atores do MAR com os outros modelos e também inclui certificar-se de que esses relacionamentos são:

– Responsabilidade Operacional/Responsabilidade Organizacional: relacionamento entre atores e processos de negócio, regras do negócio e objetivos.
– Dependência Operacional/Dependência Autoridade: relacionamento entre os atores da organização.

4 – Os relacionamentos do tipo ISA são usados para descrever relacionamentos de generalização/ especialização entre tarefas (papéis) do MAR, tais como "ator A" ISA "ator B"; ambos os atores devem ser avaliados conforme diretrizes anteriores. Normalmente ambos são considerados atores em *Use Case*, pois esse tipo de relacionamento também é permitido e modelado em diagramas *Use Case*.

5 – Se o ator analisado assumir "somente" o relacionamento de dependência operacional no Modelo Organizacional, deve ser verificado se as dependências em relação ao mesmo não estão relacionadas à dependência de atores do sistema em relação ao próprio software, pois o ator talvez seja o software ou parte componente do sistema, o que caracteriza um ator no método EKD, porém não se enquadra como ator em Use Case.

As diretrizes descritas acima possibilitam a elaboração de uma lista de candidatos a atores no desenvolvimento do diagrama *Use Case*. Após esse processo, a lista de atores é estabelecida.

4. Diretrizes para Descoberta de *Use Cases*

Dando continuidade ao processo de desenvolvimento do Diagrama *Use Case*, a partir da Modelagem Organizacional, torna-se fundamental uma análise detalhada do Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e das ligações entre modelos do método EKD, para encontrar possíveis candidatos a *Use Cases* para cada ator. A realização dessa análise permite apontar os *Use Cases* para os atores, bem como os cenários de cada *Use Case*. A seguir serão apresentadas algumas diretrizes de forma a auxiliar no trabalho de descoberta de *use cases* para cada ator a partir da modelagem organizacional.

1 – Inicialmente é necessário analisar o Modelo de Requisitos e Componentes Técnicos e desenvolver um conjunto de objetivos e requisitos para o sistema de informação. É fundamental que esses objetivos e requisitos sejam derivados e consistentes com os outros modelos do modelo EKD.

2 – Como os objetivos e requisitos do sistema de informação devem ser consistentes com os outros modelos do modelo EKD, é fundamental analisar as principais ligações entre os modelos que serão apoiados pelo MRCT. A análise dessas ligações pode levar à descoberta de *Use Cases* ou a passos de um *Use Case* para cada ator analisado no item anterior.

– Ligação entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Processos do Negócio. Os componentes do Modelo de Processos do Negócio são motivados pelos componentes do Modelo de Objetivos, para que os objetivos do Modelo de Objetivos sejam alcançados. Essa ligação relaciona objetivos do Modelo de Objetivo a processos do Modelo de Processos do Negócio, usando o relacionamento "motiva". Quando um processo de negócio necessita ser decomposto devido à sua complexidade; quando inclui outros passos para levá-lo à sua execução, esse processo poderá ser considerado como um *Use Case*. Se o processo for bastante simples poderá ser agregado aos demais processos com o mesmo fim em comum, sendo então esse conjunto de processos também considerado um *Use Case*;
– Ligação entre o Modelo de Regras do Negócio e o Modelo de Processos do Negócio. Por meio dessa ligação é possível determinar quais são os processos apoiados e/ou disparados pelas regras do negócio do Modelo de Regras do Negócio e, por conseguinte, determinar quais são os requisitos do sistema de informação gerados pela ligação desses modelos;
– Ligação entre o Modelo de Processos do Negócio e o Modelo de Atores e Recursos. Analisando o Modelo de Atores e Recursos é possível identificar como os diferentes atores são relacionados entre si, como são relacionados com os componentes do Modelo de Objetivos e de que forma os objetivos são relacionados aos processos do Modelo de Processos do Negócio. Ligações entre os componentes do Modelo de Processos do Negócio e o Modelo de Atores e Recursos descrevem o tipo de relacionamento que existe entre um particular processo de negócio e um ator, tais como: Ator realiza processo P; Ator é responsável pelo processo P; Ator apóia processo P.

Para a realização do mapeamento dos processos do Modelo de Processos do Negócio para *Use Cases*, é necessário analisar os possíveis relacionamentos de responsabilidade e de dependência, referentes ao ator em questão, em razão da visão ampla que a Modelagem Organizacional permite, podendo haver processos que não são necessários para apoiar o sistema de informação a ser desenvolvido. Essas análises incluem:

– Responsabilidade Operacional /Responsabilidade Organizacional. Em grande parte dos casos, essa responsabilidade pode ser considerada como um *Use Case* do ator.
– Dependência Operacional. Igual ao relacionamento de responsabilidade, o relacionamento de dependência em grande parte dos casos pode ser considerado como um *Use Case* do ator.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagrama *Use Case* é uma das técnicas que mais tem se destacado no suporte às atividades de Engenharia de Requisitos. Contudo esse diagrama não tem distinguido a fase inicial (captura dos requisitos organizacionais) da fase final da Engenharia de Requisito. A fase inicial tem o objetivo de definir como o sistema pretendido irá satisfazer os objetivos da organização; porque ele é necessário; quais as alternativas existentes para as várias partes envolvidas. A fase final concentra-se na perfeição e na consistência do sistema de informação. As atividades realizadas na fase inicial da Engenharia de Requisitos têm objetivos e pressuposições que são diferentes daqueles da fase final. Neste sentido, este artigo pretendeu apresentar um estudo mostrando de que forma o método de modelagem organizacional EKD, por meio de seus modelos, pode complementar e servir de fonte de informação para a fase inicial da Engenharia de Requisitos. Dessa forma, observando-se os

modelos do método EKD e adotando-se as diretrizes propostas, poderiam ser extraídas informações bastante úteis no desenvolvimento de diagrama *Use Case*.

ABSTRACT

Use Case Diagrams have been used for capturing system functional requirements. However, system development occurs in a context where organizational processes are established. Therefore, it is necessary capture organizational requirements to define how the system fulfills the organization goals, why it is necessary and what are the alternatives implications to the involved parts. Unfortunately, UML and *Use Case* Diagrams are not equiped for modeling organizational requirement that, in general, are indispensable for the efficacy of the system. Nevertheless, organizational requirements must be related to functional requirements represented by *Use Case* Diagrams. This way, the technique of Organizational Modeling EKD facilitates the understanding of the business environment and is recognized as a valious activity to the Requirements Engineering. Through the Organizational Modeling EKD technique are represented, among others, processes, information, actors, organizational goals, strategies, politics and functional requirements and not-functional. In this sense, the present work objects, to analyze the Organizational Modeling EKD technique, showing its importance to the development of *Use Case* Diagrams.

KEYWORDS: Organizational modeling. EKD technique. UML. *Use Case* diagrams.

REFERÊNCIAS

BUBENKO, JR., J.A. & STIRNA, A.; PERSSON. D3: Appendix B, EKD User Guide, DPT of computer and systems sciences. Royal Institute of Technology, Stockolm, 2001.

ELECTRICAL ENTERPRISE KNOWLEDGE FOR TRANSFORMING APPLICATIONS. The ELEKTRA project programme. Disponível em: www.singular.gr/elektra.ekd.htm Acesso 27 nov. de 2000.

FOWLER, M. & SCOTT, K.*UML distilled – applying the standard object modelling language*. Reading, Mass (Addison Wesley Object Technology Series), 1997.

JACOBSON, I. et. al. The *unified software development process*. Reading, Mass, Addison Wesley, 1999.

LARMAN, C. Appliying *UML and patterns: an introduction object-oriented and design*. New Jersey, Prentice-Hall, 1999.

MEYER, B. OOSC2: The Use Case Principle. **Journal Eiffel Liberty**, v.1, n.2, 1997.

PÁDUA, S. I. D. *Investigação do Processo de Desenvolvimento de Software a partir da Modelagem Organizacional, Enfatizando Regras do Negócio*.144 p. Dissertação(Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001.

PÁDUA, F. S. M. *A Importância da Técnica de Modelagem Organizacional no Desenvolvimento de Diagramas Use Case*.130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

PRADO, A.F. Desenvolvimento de Software Orientado a Objetos na pós-graduação: notas de aula. Disponível em:www.dc.ufsc.br/~prado/ensinopesquisa.html. Acesso 15 dez. 2001.

ROLLAND, C.; NURCAN, S.; GROSZ, G. A decision making pattern for guiding the enterprise knowledge development process. *Journal of Information and Software Technology*, v.42, p. 313-331, 2000.

SANTANDER, V. F. A & CASTRO, J. F. B. Desenvolvendo Use Cases a partir de Modelagem Organizacional. In: ***Workshop de Engenharia de Requisitos***, Rio de Janeiro. Anais, Rio de Janeiro: PUC-RIO, p.158-179, 2000.

YU,E. Modelling organizations for informations systems requirements engineering. In: **IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUERIMENTS ENGINEERING**, San Diego, 1993. Proceedings. Los Alamitos, IEEE Computer Society. p.34-41, 1993.