

Regras do Negócio, um fator chave de sucesso no processo de desenvolvimento de Sistemas de Informação

**Silvia Inês Dallavalle
Edson Walmir Cazarini**

USP-EESC - Escola de Engenharia de São Carlos - Área: Engenharia de Produção
e-mail: dallavalle@online.unaerp.br, cazarini@sc.usp.br

Abstract

Organizations are perceiving the importance of flexible computing systems in keeping track of an ever growing and changeable market. In this context, an important issue are the requirements gathered during the analysis phase of a software engineering process. As a whole, the acquisition and understanding of requirements are not a simple task as they may appear an abstract problem to customers. This work aims to present Business Rules as a means to help resolve the problem of requirements ill-definition, showing that these rules represent an important concept during the requirement acquisition process, as they make it easier to introduce changes in information systems and also provide the opportunity to business-oriented people to assess the performance of each process. Despite the fact that Business Rule is a recent topic, it has been used by some Information Technology people, although little research on the subject has been done.

KEY WORDS: Business Rules, Requirements Engineering, System Analysis, ECA, ECAA

Resumo

As organizações estão percebendo a importância de sistemas computacionais flexíveis para acompanhar o mercado cada vez mais competitivo e em constantes mudanças. Nesse contexto, uma importante questão refere-se aos requisitos capturados na análise do ambiente no processo de engenharia de software. Em geral, a captura e entendimento dos requisitos não são tarefas simples, por se tratar muitas vezes de problemas ainda abstratos para o cliente. O presente trabalho tem como objetivo apresentar Regras do Negócio como uma forma de ajudar a resolver o problema da má definição de requisitos, mostrando que elas representam um importante conceito na fase de definição de requisitos organizacionais, facilitando modificações no sistema de informação quando essas regras mudam, e proporcionam oportunidade para as pessoas do negócio avaliarem a execução de cada processo. Mesmo sendo um tema recente, é utilizado por alguns profissionais da tecnologia da informação, mas poucas pesquisas sobre o tema em engenharia de requisitos têm sido realizadas.

KEY WORDS: Regras do Negócio, Engenharia de Requisitos, Análise de Sistema, ECA, ECAA.

Introdução

Apesar das novas e eficientes técnicas de engenharia de software, projetos de desenvolvimento de software continuam muitas vezes, não atendendo às expectativas dos clientes, por extrapolarem prazos e orçamentos, além de não satisfazerem completamente o usuário. Muitos problemas desses projetos ocorrem devido às falhas no processo de engenharia de software, sobretudo consequência da definição de requisitos de software incompletas e inconsistentes.

As atividades de análise são responsáveis por 50% a 60% de todos os erros do software. Ao dar mais atenção ao processo de análise, obtêm-se uma grande redução nos custos de desenvolvimento e manutenção. A Engenharia de Requisitos é um vasto campo de pesquisa da Engenharia de Software. De acordo com ZANLORENCI & BURNETT (1998), descobrimento, documentação e gerenciamento de requisitos caracterizam as etapas fundamentais do processo de Engenharia de Requisitos. ANTONIOU (1998) explica que a Engenharia de Requisitos constrói uma ponte entre as necessidades e características externas de um lado e o projeto de software e desenvolvedor do outro. ZANLORENCI & BURNETT (1998), definem requisitos como fenômenos que ocorrem no ambiente

ou domínio da aplicação. LARMAN (1997), descreve requisitos como desejos para um produto. JACOBSON et al. (1998) coloca que requisito é usado como senso geral significando necessidade.

De acordo com PRESSMAN (1995), os requisitos de software devem ser descobertos de maneira top-down (de cima para baixo); as grandes funções, interfaces e informações devem ser completamente entendidas antes da sucessiva camada de detalhes ser especificada. Na técnica top-down, os objetos principais são fixados pela alta administração da empresa, partindo portanto, das visões e premissas do nível estratégico, incorporando e inter-relacionando o nível tático, para finalmente estabelecer os objetos e parâmetros do nível operacional, que devem ser coerentes e compatíveis com os anteriores (FELICIANO et al., 1988). LARMAN (1997) e JACOBSON et al. (1998), sugerem os seguintes artefatos para a fase de Engenharia de Requisitos: avaliação do ambiente, conhecer quem são os clientes, as metas do negócio, as funções e atributos do sistema.

JACOBSON et al. (1998) afirmam que atualmente muitas pessoas desenvolvem software usando os mesmos métodos de 25 anos atrás, e que sem atualizá-los, não será possível atingir a meta de desenvolvimento de softwares complexos exigidos pelo mercado atual.

De acordo com KOTONYA & SOMMERVILLE (1997), em sistemas pequenos, os custos da engenharia de requisitos ficam por volta de 10% do orçamento total, enquanto os sistemas maiores têm um custo médio de 15%. Quando os requisitos são especificados incorretamente, o sistema pode ser entregue atrasado com um custo maior do que o esperado. O cliente e o usuário não ficarão satisfeitos com o sistema, em muitos casos não usam o sistema ou podem até mesmo decidir descartá-lo completamente. Nesse caso o sistema pode não ser de confiança para o uso, e se continuar assim, os custos de manutenção são geralmente muito altos.

O analista de sistemas tem habilidade para descrever a empresa em termos de estrutura de dados que esta utiliza e a organização das funções que realiza, mas tendem a negligenciar as restrições com as quais a organização opera (GUIDE, 1997). SOUZA & CASTRO (1998), sugerem que para o sucesso do desenvolvimento de sistemas é necessário ter certas propriedades na definição de requisitos, como requisitos completos, corretos, não ambíguos, consistentes, modificáveis e de fácil entendimento. STERGIOU & JOHNSON (1998) citam o buraco entre negócios e Tecnologia da Informação, como o grande problema atual das organizações e sistemas. Muitas organizações têm reconhecido que para ser flexível em um ambiente de crescente competitividade, é importante ter um claro entendimento das regras do negócio da organização. O entendimento dos aspectos sociais, organizacionais, técnicos, jurídicos e econômicos é fundamental para a realização de um bom trabalho de Engenharia de Requisitos. Tradicionalmente, os modelos utilizados são relacionados com aspectos da funcionalidade dos sistemas, relacionados com o "que" e o "como" fazer, apenas permitindo descrições de entidades e atividades, e não com o "porque" fazer, envolvidos nos processos decisórios existentes. Assim, o presente trabalho tem como objetivo mostrar algumas abordagens distintas de Regras do Negócio, e como elas representam um importante conceito para o problema da má definição de requisitos de sistemas.

O que são Regras do Negócio?

Regras do Negócio são componentes de um sistema de informação organizacional, cuja importância tem sido reconhecida nos últimos anos. De acordo com LEITE & LEONARDI (1998), representam um importante conceito dentro do processo de definição de requisitos para sistemas de informação e devem ser vistas como uma declaração genérica sobre a organização. Regras do negócio, segundo ROSCA et al. (1997), são uma nova categoria de requisitos do sistema que representam decisões sobre como executar o negócio, e são caracterizadas pela orientação do negócio e sua tendência às mudanças. LEITE & LEONARDI (1998) entendem regras do negócio diferente de requisitos: *“Regras do Negócio são declarações sobre a forma da empresa fazer negócio. Elas refletem políticas do negócio. Organizações têm políticas para satisfazer os objetivos do negócio, satisfazer clientes, fazer bom uso dos recursos, e obedecer às leis ou convenções gerais do negócio. Regras do Negócio tornam-se requisitos, ou seja, podem ser implementados em um sistema de software como uma forma de requisitos de software desse sistema”*. O principal argumento de LEITE & LEONARDI (1998) é que regras do negócio são declarações resumo, as quais podem ser implementadas em diferentes formas por diferentes procedimentos.

GOTTESDIENER (1997) afirma que regras do negócio podem oferecer muitos benefícios: rapidez no desenvolvimento de software, melhor qualidade dos requisitos, facilidade de mudança e

balanceamento entre flexibilidade e controle centralizado. A pesquisa sobre regras do negócio direciona para a verdadeira integração entre pessoas do negócio e tecnologia. O autor afirma que ao permitir que regras do negócio sejam definidas e gerenciadas separadamente, fazendo uma ligação com a Engenharia de Software, gerando e mantendo aplicações dessas regras, tem-se um excelente potencial para evoluir o estado da arte de Sistemas de Informação.

HERBST (1996) explica que com os progressos ocorridos no nível de implementação, tem sido enfatizado o tratamento das regras do negócio. Para o autor, regras do negócio cobrem a integridade dos dados, as restrições da dinâmica organizacional e a uma declaração de como o negócio é feito. Elas são elementos importantes de muitas pesquisas de teoria organizacional, como Administração Científica de Taylor e no Modelo da Burocracia de Weber. Para LEITE & LEONARDI (1998), regras do negócio são uma ponte entre o modelo empresarial e o sistema operacional, e são derivadas do modelo de apoio à decisão.

Segundo KILOV & SIMMONDS (1997), a definição de regras do negócio não menciona computadores, software, linguagens de programação, base de dados ou alguma outra tecnologia. Uma regra de negócio deve ser feita explicitamente e ser aprovada por uma pessoa competente do negócio. Na visão de OULD (1995), apud STERGIOU & JOHNSON (1998), regras do negócio podem ser apresentadas na forma de políticas, procedimentos, padrões, níveis de responsabilidade, mecanismos de autorização e delegação.

Segundo CERİ & FRATEMALE (1997) apud LEITE & LEONARDI (1998), regras do negócio respondem às necessidades da aplicação, modelam a reação dos eventos que ocorrem no mundo real, com efeitos tangíveis no conteúdo da base de dados, assim como encapsula o comportamento reativo da aplicação para tais eventos. Regras do negócio, para ROSCA *et al.* (1997), tornam-se requisitos que governam o sistema operacional da organização e determina como o negócio é executado atualmente. Podem ser originados dos objetivos organizacionais e em geral, são declarações sobre a forma da organização realizar o negócio, refletindo políticas, procedimentos e restrições, fazendo bom uso dos recursos, de acordo com as leis e convenções do negócio. HOYDALSVIK & SINDRE (1993), apud LEITE & LEONARDI (1998), afirmam que uma das principais motivações para buscar regras do negócio diretamente na fase de análise é para tornar mais fácil manter um sistema computacional, uma vez que torna mais fácil fazer mudanças necessárias no sistema quando as regras do negócio se modificarem.

GOTTESDIENER (1997), afirma que o entendimento de regras do negócio está se propagando, no entanto, é ainda uma nova área de pesquisa. Regras do negócio estão começando a ser reconhecidas como um conceito distinto, uma prática, uma metodologia e/ou uma técnica de requisitos. Para o autor, regras do negócio são uma declaração que define ou restringe algum aspecto do negócio, pretendendo-se afirmar a estrutura do negócio ou controlar ou influenciar o comportamento do mesmo. ROSCA *et al.* (1997) afirmam que muitos requisitos caem na categoria conhecida como regras do negócio, os quais expressam requisitos computacionais que determinam ou afetam em como o negócio é realizado. Regras do negócio enfocam como clientes são tratados, como recursos são gerenciados, ou como situações especiais são tratadas cumprindo processos do negócio. Elas representam decisões do negócio para cumprir esse trabalho de prover o serviço ao cliente. Assim, regras do negócio compreendem um conjunto importante de requisitos de um sistema sendo desenvolvido ou obtido pela organização.

Regras do Negócio na Organização

GOTTESDIENER (1997) afirma que cada regra do negócio deve ser decomposta em outras regras discretas do negócio. O autor cita o seguinte exemplo: uma pessoa do negócio pode afirmar: “o número total de produtos regularizados vendidos no país não deve exceder o limiar definido pelos limites reguladores do país de origem”. Essa declaração contém termos para pessoas já familiarizadas com o negócio e contém muitas regras discretas do negócio. A declaração traz implicitamente: definições (‘produtos regularizados’ e ‘país’), derivações (‘número total de’, ‘limiar’), fatos (‘produtos vendidos no país’, ‘limites definidos pelo país de origem’) e restrições (‘total’ e ‘não exceder limites’).

Uma regra do negócio pode ser decomposta até uma forma elementar como um átomo (indivisível), até ser suficiente para ser referir a um único conceito. A regra do negócio não contém declarações de controle de fluxo, tipicamente encontrada em lógica de programação e deve ser escrita

de forma declarativa (não procedural), usando gramática padrão, linguagem natural que as pessoas do negócio possam ler e entender de forma não ambígua (GOTTESDIENER, 1997).

Segundo HERBST (1996), o principal objetivo da análise de sistemas é colecionar todas as informações relevantes do universo do discurso. Universo do discurso é todo o contexto no qual o software será desenvolvido, operado e mantido. Isso inclui todas as fontes de informação e todas as pessoas relacionadas com a aplicação. Essas pessoas são chamadas atores. O Universo do Discurso é na realidade composto pelos objetivos estabelecidos pelo cliente (LEITE & LEONARDI, 1998).

As pesquisas sobre organização, têm em comum que certas partes (da organização) podem e devem ser descritas por regras formalizadas e existem regras que não devem ser formalizadas. Para HERBST (1996), o desenvolvimento de sistemas de informação leva a descrições detalhadas e formalizadas de todos os fatos, o quais são implementados e executados automaticamente. Entretanto, existem muitas exceções às regras, que em processos informatizados, muitas vezes, não podem ser processados corretamente sem intervenção manual. O autor sugere os seguintes passos para a análise de sistemas focando em regras do negócio:

1. Definir hierarquicamente o processo do Universo do Discurso;
2. Coletar todos os fatos relevantes para os processos e especificá-los como regras de negócio. Por razões de administração, classificam-se todas regras do negócio de acordo com muitos critérios discutidos em HERBST (1995);
3. Derivar todos modelos em regras do negócio (como tipos de entidades, tipos de relacionamentos e atributos) e estruturá-los em um modelo conceitual de dados;
4. Analisar o modelo de dados com respeito às restrições de integridade e especificá-las como regras do negócio.

As especificações podem ser usadas no projeto e implementação do sistema, depois de verificadas e validadas, de acordo com a figura 1.

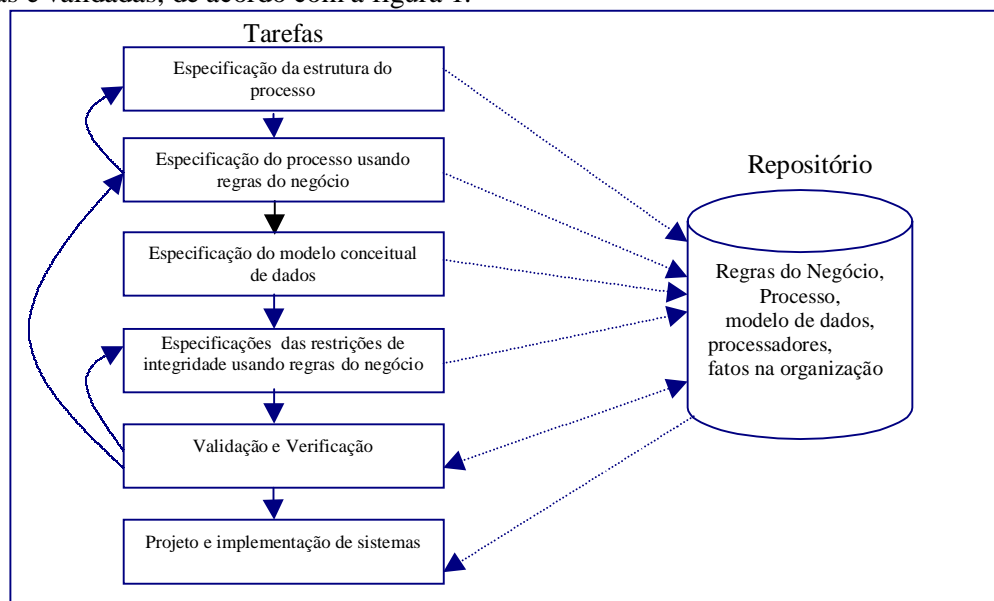


Figura 1 - Análise de Sistemas focando em regras do negócio.
Fonte: HERBST (1996).

Representação de Regras do Negócio

Diferente de GOTTESDIENER (1997) que afirma que regras do negócio devem ser escritas de forma declarativa, usando gramática padrão, HERBST (1996) sugere que regras do negócio podem ser representadas de acordo com as regras das bases de dados ativas, usando três componentes básicos: Evento, Condição e Ação (ECA). Muitos estudos de caso para extrair regras do negócio foram aplicados em sistemas de informação e revelaram a necessidade da extensão dessa estrutura para ECAA (Evento, Condição, Então-Ação, Se não-Ação). Para o evento deve ser conhecida quando a regra do negócio tem que ser processada. Para a condição, é importante saber o que deve ser checado e o que tem que ser feito caso a condição for verdadeira ou falsa.

HERBST (1996) explica que a estrutura ECAA permite especificar regras do negócio individualmente e a definição de processos completos. Segundo o autor, a linha que divide a integridade e o processo é confusa, algumas pesquisas tentam separar esses dois aspectos. Essa separação é muito artificial e pode deixar vazios no processo de especificação, por que a avaliação da integridade da semântica pode ser parte do processo e isso poderia resultar em chamadas a outros processos. A condição da integridade corresponde à parte da condição da regra do negócio, a qual abrange o evento que pode disparar a avaliação da propriedade e a ação depende do resultado. Para a especificação do processo é necessário ligar o componente da ação da regra do negócio aos eventos, os quais podem disparar outras regras do negócio.

A ontologia do modelo empresarial, quando examinado em nível mais detalhado, se mostra na forma de eventos de restrições, condições e ações. Para ROSCA *et al.* (1997), ECA tem uma melhor definição de semântica operacional e os mais diversos tipos de regras podem ser traduzidos tornando simples construir uma interpretação para elas.

No momento em que o evento ocorre, se a condição for verdadeira, então a ação é iniciada. Os eventos, condições e ações são formulados como expressões no objeto do Modelo Organizacional. Regras ECA são mais geralmente aplicadas do que parece. BUKENKO & WANGLER (1993) apud ROSCA *et al.* (1997) discutem o uso de regras similares, interpretação prudentes de casos especiais (tais como negligenciar significados por omitir um dos componentes da regra), permissão às regras ECA expressarem muitos tipos de regras do negócio na taxinomia. Adicionalmente, uma regra ECA pode ser usada para expressar a semântica não-operacional, tais como os objetivos da organização.

ROSCA *et al.* (1997) propõem uma metodologia que se estende por todas as fases do ciclo de vida das regras do negócio: aquisição, desenvolvimento, mudança em resposta às mudanças na influência externa ou interna e mudanças baseadas na evolução do nível de satisfação dos requisitos. Essa metodologia não será descrita aqui por estar fora do escopo do trabalho. No próximo item será apresentada uma abordagem diferente de regras do negócio, baseada em linguagem natural.

Regras do Negócio como baseline de Requisitos

LEITE & LEONARDI (1998) estudaram a inclusão de regras do negócio como um elemento de *baseline*, sendo baseado em descrições em linguagem natural. A identificação e a inclusão das regras do negócio na *baseline* dos requisitos ajudará na identificação dos requisitos do software.

O termo "*baseline*", não tem uma tradução definitiva. Utiliza-se muitas vezes a palavra "base" ou "referência". Na verdade o sentido é uma combinação desses dois termos. A *baseline* é uma referência perene e que serve de âncora para que possa sempre direcionar onde está no desenvolvimento de software. *Baseline* de requisitos é um conjunto de representações que evoluem no tempo, mas que são sempre o referencial do software em questão.

De acordo com LEITE *et al.* (1995), a *baseline* é a estrutura que incorpora sentenças em linguagem natural sobre o sistema desejado, sendo criada durante o processo de engenharia de requisitos, mantendo-se envolvido no processo de construção do software. Os autores estruturam a *baseline* como:

1. **visão do modelo léxico:** é implementada pela LEL (Language Extended Lexicon), e é centrada na idéia de descrições circulares de termos da linguagem que melhoram a compreensão do ambiente onde o software será inserido;
2. **visão do modelo básico:** é uma sentença de estrutura centrada no conceito básico de identificação de ações dos clientes, como uma forma indireta de procurar as informações necessárias para apoiar as decisões do negócio;
3. **visão do modelo de cenário:** representa cenários e descrições dos comportamentos. Cada cenário é descrito por: título, objetivo, um contexto, atores, pesquisa e uma série de episódios. Um episódio também pode ser um cenário;
4. **visão de hipertexto:** suporta a evolução e apresentação de outras visões e permite a navegação pelas *baselines* dos requisitos como um hipertexto regular;
5. **visão configuração:** tem um mecanismo para controlar configurações e versões das visões dos modelos: léxico, básico e de cenário.

A proposta de LEITE & LEONARDI (1998), é integrar regras do negócio com a visão de *baseline* de requisitos (figura 2). De acordo com os autores, Regras Funcionais do Negócio são relativas às ações da organização e seguem o seguinte padrão: Frase Não Verbal + Verbo + [Frase Não

Verbal], como o exemplo: *A reunião pode ser replanejada ou cancelada*. As Regras Não Funcionais descrevem políticas ou padrões que a organização deve seguir. Podem ser classificadas em regras do macrosistema e de qualidade. As regras do macrosistema descrevem as políticas que são relatadas para características específicas do Universo do Discurso e têm o seguinte padrão: [Propriedade] + Frase Não verbal + Relação + [Propriedade] + Frase Não Verbal, uma vez que:

- Propriedade é a frase que tem a característica de uma Frase Não Verbal;
- Frase Não Verbal é a frase que deveria ser uma entrada na LEL;
- Relação é um Frase Verbal;
- Propriedade e relação podem ser uma entrada na LEL.

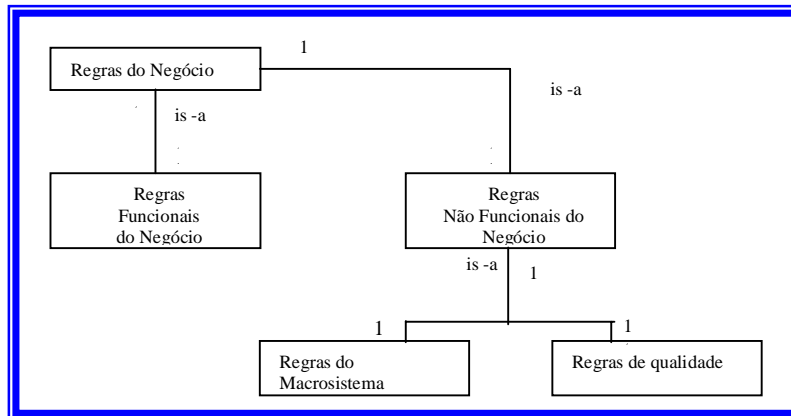


Figura 2 - Taxinomia para Regras do Negócio.

Fonte: LEITE & LEONARDI (1998).

Como exemplo:

O salário do empregado sênior deve ser maior do que o salário do empregado júnior.

Propriedade Frase Não verbal Relação Propriedade Frase não verbal

Regras de qualidade são demandas da organização das características dos processos ou produtos que geralmente refletem políticas para padrões de qualidade ou expectativas da organização. Têm o seguinte padrão:

Frase Não Verbal + [Deveria|Não Deveria|Ser Preciso|Não Ser Preciso] + Frase Verbal + Propriedade + [Por Que + Causa]

Exemplo:

A informação sobre a data da reunião tem que ser avaliada tão logo for possível por que os participantes têm que modificar suas agendas.

Frase Não Verbal Frase Verbal Propriedade Causa

Extração de Regras do Negócio

Em LEITE & LEONARDI (1998) é descrito o processo de extrair regras do negócio. O primeiro passo é conhecer as regras do ambiente no qual o sistema será inserido. Após definido o contexto, é necessário definir quais fontes de informação estão sendo usadas. A fonte pode ser documentos da organização, principalmente quando já existem políticas definidas. Caso a organização não tenha esses documentos, é necessário utilizar outras formas para adquirir essas informações: observação, *brainstorming*, entrevista, reuniões e/ou outras formas. Depois que as fontes de informação estão definidas e avaliadas, deve-se categorizar sentenças de acordo com seu propósito na organização. As sentenças são observadas de acordo com limites, responsabilidades e direitos das entidades da organização. Essa heurística ajuda na identificação de políticas regentes em torno das tomadas de decisões.

Segundo LEITE & LEONARDI (1998), essa fase deve ser realizada junto à média e a alta gerência, caso contrário, uma validação desse ciclo deve ocorrer, ou seja, a média e alta gerência

devem ler e aprovarem as regras. Essa identificação deve ser feita, independente da LEL e da construção de cenários. Depois que as regras forem validadas pelos clientes (média e alta gerência), elas são escritas de acordo com o padrão descrito no item anterior. Seguindo a proposta dos autores, é possível ligar as frases das regras de negócio para a entrada do léxico e se for escrita corretamente, os termos usados na descrição das regras do negócio estarão em LEL, desde que as políticas tenham sido escritas na linguagem do Universo do Discurso. Esse é um estudo inicial dos autores e tem como objetivo integrar as políticas da organização dentro do processo de definição de requisitos.

Conclusões

Diversas definições, opiniões e conceitos de Regras do Negócio foram apresentados no presente trabalho, apesar de algumas diferenças, todas mostram a preocupação com a natureza do negócio. A motivação desse trabalho foi o fato de, na fase de análise de desenvolvimento de sistemas de informação existe preocupação apenas com aspectos técnico-funcional, não considerando aspectos relacionados à organização.

Regras do Negócio na organização são decompostas em outras discretas regras do negócio. Os passos de Herbst para análise de sistemas focando em regras do negócio representam uma abordagem importante para o desenvolvimento de software. A representação da regras do negócio foi apresentada usando a estrutura ECAA, que permite especificar regras individuais e a definição de processos completos. Uma outra forma de apresentação de Regras do negócio é como *baseline* de requisitos, estudos de LEITE & OLIVEIRA (1995) e LEITE & LEONARDI (1998), que usam expressões em linguagem natural acessível aos usuários. Esse é um processo social, no qual diferentes atores devem cooperar para que toda a informação seja capturada. Essa cooperação depende da tecnologia, na qual a *baseline* é uma instância, e das políticas e procedimentos usados na organização.

Regras do negócio ajuda a integrar a dinâmica da organização aos sistemas de informação, trazendo grande vantagem competitiva, essa vantagem só será real se o software se adaptar à dinâmica do ambiente. Elas prometem estreitar a distância tradicional entre os aspectos funcionais dos sistemas e os requisitos organizacionais, permitindo assim, complementar as especificações, apontando estratégias, alternativas e objetivos a serem seguidos. Essa forma de compreender o domínio do sistema, faz com que as pessoas do negócio entendam o que o sistema pode fazer para melhorar a qualidade de seus negócios e rever os processos atuais.

O fato de poder tornar mais fácil manter um sistema computacional, realizando as modificações necessárias no sistema, quando as regras do negócio modificarem, é umas das principais motivações para buscar essas regras diretamente na fase de análise. Percebe-se que ao ignorar as regras do negócio, tem-se importantes implicações em termos de custo, qualidade, tempo e satisfação do usuário. Dessa forma, a identificação e a avaliação das regras do negócio é um pré-requisito essencial para o sucesso de um projeto de desenvolvimento de sistemas organizacionais, utilizando para isso a tecnologia da informação, que em conjunto com os requisitos do negócio podem resolver o grande vazio entre Negócios e Tecnologia da Informação. A contribuição desse artigo é uma apresentação geral de regras do negócio, que compõem uma primeira fase de estudo sobre o tema; e por ser uma área recente de pesquisa, tem-se muito a aprender e inovar.

Referências Bibliográficas

- ANTONIOU, G. (1998). The role of nonmonotonic representations in requirements engineering, *International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering*. v. 8, n. 3, p. 385-399.
- BUKENKO, J. Jr.; WANGLER, B. (1993). Objectives driven capture of business rules and information systems requirements. In PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEMS, Man and Cybernetics.
- CERI, S.; FRATEMALE, P. (1997). *Designing Database Applications with Objects and Rules: The IDEA Methodology*, Addison-Wesley.
- FELICIANO NETO, A.; FURLAN, J.D.; HIGA, W. (1988). *Engenharia da Informação: Metodologia, técnicas e ferramentas*. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil.

- GOTTESDIENER, E. (1997) Business Rules Show Power, Promise. *Application Development Trends*, v. 4, n 3.
- GUIDE business rules project (1997), Final Report, Oct.
- HERBST, H. (1996). Business Rules in system analysis: a meta-model and repository system, *Information Systems*, v 21. n 2, p 147 -166.
- JACKSON, M. (1995). *Software requirements and specifications: a lexicon of practice, principles and prejudices*. 1.ed. Massachusstes, Addison-Wesley.
- JACOBSON, I.; BOOCH, G.; REUMBAUGH, J. (1998). *The unified software development process*. MA, Addison Wesley.
- KILOV, H.; SIMMONDS, I. (1997) Business Rules: From Business Specification to Design. In: *Bosch, J.; Mitchell, S. Object Oriented Technology*. Berlin, Springer. (Lectures Notes in Computer Sciences, 1357).
- KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, L. (1996). Requirements engineering with viewpoints. *Software Engineering Journal*, v. 11, n. 1, p. 5-18, Jan.
- KOTONYA, G.; SOMMERVILLE, L. (1998). *Requirements engineering (Processes and techniques)*. 1. ed. England: J. Wiley & Sons.
- HERBST, H. (1996). Business Rules in Systems Analysis: A meta-Model and Repository System. *Information Systems*, v. 21, n. 2, p. 147-166.
- HOYDALSVIK G.; SINDRE G. (1993). On the purpose of Object-Oriented Analysis. In *Proceedings of OOPSLA'93*, Conference on Object-oriented Programing Systems, Languages and Application. ACM Press, USA. apud LEITE, J.C.S.P.; LEONARDI, M.C. (1998). Business Rules as organizational policies. In *Proceedings of the 9th International Workshop on Software Specification & Design*.
- LARMAN, C. (1999). *Appliyng UML and patterns: an introduction object-oriented and design*. New Jersey, Prentice-Hall.
- LEITE, J.C.S.P.; LEONARDI, M.C. (1998). Business Rules as organizational policies. In: *Proceedings of the 9th International Workshop on Software Specification & Design*. ISE-Shima, Japan. 1ed. USA: IEEE CSP, Los Alamitos, CA. P. 68-76, Apr.
- LEITE, J.C.S.P.; OLIVEIRA A. P. (1995). A client oriented Requirements Baseline. In *Proceedings of the Second IEEE International Symposium on Requirements Engineering*, IEEE Computer Society Press, p. 108- 115.
- OULD, M. (1995). *Business Process: Modelling and Analysis for Reengineering and Improvement*, Chichester. John Wiley & Sons, apud STERGIOU, M. JOHNSON, L. (1998). The importance of Business Rules in the Organisational Transformation Process. In *Nagib Callaos, Hong Heather Yu, and Angel Garcia*, editors, ISAS'98 Proceedings - 4th International Conference on Information Systems, Analysis and Synthesis, v. 3, p. 548-553, Jul.
- PRESSMAN, R.S. (1994). *Software Engineering: Practitioner's Approach*. 3 ed. England: McGraw-Hill.
- ROSCA D. GREENSPAN S., FEBLOWITZ M., WILD C. (1997). A decision Making Methodology in support of business rules Lifecycle. In *Proceeding of RE 97: IEEE International Symposuim on Requeriments Engineering*, IEEE Computer Society Press, p. 236 -246.
- SOUZA, F.M.; CASTRO, J.F.B. (1998). Modelagem Organizacional: Um estudo de caso no Comercio. WER'98 - In: *I Workshop de Engenharia de Requisitos*. Maringá, Paraná. Brasil.
- STERGIOU, M. JOHNSON, L. (1998). The importance of Business Rules in the Organizational Transformation Process, In: *Nagib Callaos, Hong Heather Yu, and Angel Garcia, ISAS'98 Proceedings - 4th International Conference on Information Systems, Analysis and Synthesis*, v. 3, p. 548-553, July.
- ZANLORENCI, E.P.; BURNETT, R.C. (1998). Engenharia de Requisitos (RE - Requirements Engineering): Conceitos e Fundamentos. *Batebyte*, n. 77, jul.