

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
PROGRAMA DE MESTRADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

**SILVIA ANGELICA ZANCO LADEIRA**

**REUTILIZAÇÃO DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS  
BASEADA EM VISÕES**

MARÍLIA  
2008

**SILVIA ANGELICA ZANCO LADEIRA**

**REUTILIZAÇÃO DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS  
BASEADA EM VISÕES**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado *Stricto Sensu* em Ciência da Computação do Centro Universitário Eurípides de Marília, mantido pela Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação (Área de Concentração: Engenharia de *Software*).

Orientadora:  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Istela Cagnin Machado

MARÍLIA  
2008

LADEIRA, Silvia Angelica Zanco

Reutilização de Modelagem de Negócios baseada em Visões /  
Silvia Angelica Zanco Ladeira; orientador: Maria Istela Cagnin Machado,  
Marília, SP:[s.n.], 2008.

166 f.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro  
Universitário Eurípides de Marília – Fundação de Ensino Eurípides  
Soares da Rocha.

1. Modelagem de Negócios 2. Reúso de Modelagem de Negócios

CDD: 005.115

Silvia Angelica Zanco Ladeira

Reutilização de modelagem de negócios baseada em visões

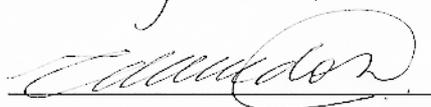
Banca examinadora da dissertação apresentada ao Programa de Mestrado da UNIVEM / FEESR, para obtenção do Título de Mestre em Ciência da Computação.

*A Comissão Julgadora:*

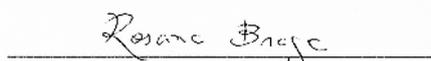
*Profa. Dra Maria Istela Cagnin Machado*



*Prof. Dr. Edmundo Sérgio Spoto*



*Rosana T. Vaccare Braga*



Marília, 18 de fevereiro de 2008.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para concluir mais uma etapa da minha vida.

Agradeço especialmente à minha orientadora, Maria Istela, por todos os seus ensinamentos, por me apoiar e acreditar no meu trabalho.

Agradeço ao meu marido Luiz Carlos e aos meus filhos Jessica e Lucas, pela paciência com minha ausência e falta de tempo durante os meus estudos.

Agradeço aos meus pais e sogros, pelo suporte e apoio sempre presentes.

Agradeço às minhas irmãs e aos meus cunhados, pela atenção dada aos meus filhos durante a minha ausência.

Agradeço à Fundação de Ensino "Eurípides Soares da Rocha", mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília, em nome do Magnífico Reitor Dr. Luiz Carlos de Macedo Soares, pelo apoio e incentivo no decorrer deste trabalho.

Agradeço ao corpo docente do Programa de Mestrado em Ciência de Computação.

Agradeço a Cairo Gomide, Elvis Fusco, Marco Antonio De Grandi e a todos os colegas que me incentivaram com palavras de ânimo ou que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

"Enfrente o seu caminho com coragem, não tenha medo da crítica dos outros.

E, sobretudo, não se deixe paralisar pela sua própria crítica."

Paulo Coelho

Ladeira, Silvia, A.Z. **Reutilização de modelagem de negócios baseada em visões**. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília. Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2008.

## RESUMO

A modelagem de negócios é uma atividade da Engenharia de Requisitos que envolve um processo de conhecimento da organização, fornecendo uma visão específica do domínio do negócio. Neste processo são construídos modelos que abordam o contexto em que o domínio do sistema está inserido, apresentando os objetivos da organização, os atores e os relacionamentos entre eles. Os modelos buscam refletir o planejamento estratégico da organização, os requisitos não-funcionais (qualidade, custo, etc) que satisfazem o negócio, as regras de negócios; e podem também descrever como os processos de negócios são executados. Ressalta-se que a modelagem de negócios pode ser reutilizada tanto no desenvolvimento quanto na reengenharia de um sistema já existente, proporcionando uma redução de custo e maior produtividade na evolução do sistema de informação. Neste trabalho são apresentadas diretrizes para reutilização de modelagem de negócios baseada em visões (papéis, regras de negócios e processos de negócios) que favorece o entendimento do domínio do negócio sob diferentes perspectivas. Essas diretrizes guiam o engenheiro de *software* na abstração da modelagem de negócios baseada em visões de um determinado domínio de aplicação. Para que essa modelagem possa ser reutilizada de maneira eficaz, é definido um metamodelo a fim de permitir o armazenamento da modelagem de negócios em um repositório de dados e proporcionar o seu reúso. É definida também uma notação gráfica em UML (*Unified Modeling Language*) para representar a modelagem de negócios baseada em visões, tendo em vista que as técnicas de modelagem de negócios estudadas não possuem em sua notação gráfica todos os elementos necessários para a construção gráfica de todas as visões propostas neste trabalho. Estudos de casos são conduzidos nas diversas etapas do trabalho a fim de refinar e analisar os resultados obtidos. É apresentado um estudo de caso para apoiar a definição das diretrizes para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões de um determinado domínio de interesse. Um segundo estudo de caso é conduzido com base em um domínio do meio industrial para avaliação da aplicação das diretrizes elaboradas, o qual apóia também a construção da notação gráfica. Um terceiro estudo de caso é conduzido para avaliar o reúso da modelagem de negócios baseada em visões. Para isto são selecionados domínios de negócios com contexto similar e com nível de complexidade diferenciado de um domínio modelado, são elaboradas as modelagens de negócios em todas as visões, e são definidas e aplicadas métricas para avaliação da eficiência da reutilização da modelagem de negócios.

**Palavras-chave:** Modelagem de Negócios, Domínio do Negócio, Reúso de Modelagem de Negócios.

Ladeira, Silvia, A.Z. **Reutilização de modelagem de negócios baseada em visões. 166 f.** Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília. Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2008.

## ABSTRACT

Business modeling is a Requirements Engineering activity that involves a knowledge process of the organization, providing a specific vision of business domain. In this process, models that approach the domain context are made, showing the organization objectives, the actors and the relationships between them. The models aim to reflect the organization business plan, the non-functional requirements (quality, costs, etc) that satisfy the business, the business rules and can describe how the business processes are executed. The fact that business modeling can be reused in development or maintenance of existing software, as well in reengineering, providing costs reduction and more productivity on the information systems evolution. This paper presents an approach to reutilization of business modeling based on visions (roles, business rules and business processes) that support the understanding of the business domain under different perspectives. This approach is composed by guidelines that guide the software engineer on the abstraction of business modeling based on visions of a determined application domain. This modeling can be reused in an efficient way, a metamodel is defined in order to store for models in a data repository. Graphical notation is also defined in UML (Unified Modeling Language) to represent the business modeling based on visions, so that business modeling techniques studied have not in graphical notation all elements needed for the construction graphical all visions proposed in this paper. Case studies are lead in several work stages in order to refine and analyze the results obtained. Case study is presented to support the definition of guidelines for business modeling elaboration based on views from domain information. A second case study based on industrial environment domain to evaluate the applicability of these guidelines is lead, that also supports the construction of graphical notation. A third case study to evaluate the business modeling reuse based on visions is lead. For this business domains with similar context and differentiated level of complexity of a business modeling are selected, business modeling based on all visions are elaborated, and metrics to evaluate the efficiency of business modeling reuse are defined and applied.

**Key-words:** Business Modeling, Business Domain, Reuse Business Modeling

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1 - Atividades da Engenharia de Requisitos (Sommerville, 2003).....	22
Figura 2.2 – Hierarquia de objetivos das intenções mais comuns na utilização da modelagem de negócios (adaptado de Bubenko <i>et al</i> , 2001).....	25
Figura 3.1 - Relações entre submodelos do EKD (adaptado de Bubenko <i>et al</i> , 2001) .....	34
Figura 4.1 - Parte do metamodelo de modelagem de processos de negócios de Yamamoto <i>et al</i> (2005) .....	45
Figura 4.2 – Estrutura do repositório de regras de negócios (adaptado de Vasilecas <i>et al</i> , 2006).....	49
Figura 5.1 – Padrão “Locar o Recurso” (Braga <i>et al</i> , 1999) .....	56
Figura 5.2 – Instanciação do Padrão “Locar o Recurso” (Braga <i>et al</i> , 1999) .....	57
Figura 6.1 – Diagrama de classes do domínio <i>workflow</i> .....	67
Figura 7.1 – Modelo da visão de papéis do domínio <i>workflow</i> .....	93
Figura 7.2 - Modelo da visão de processos de negócios do domínio <i>workflow</i> .....	95
Figura 7.3 - Modelo da visão de regras de negócios do domínio <i>workflow</i> .....	98
Figura 7.4 – Metamodelo para modelagem de negócio das visões .....	100
Figura 8.1 –Visão de Papéis do domínio Locação de Fitas de Vídeo .....	114
Figura 8.2 –Visão de Papéis do domínio Empréstimo de Biblioteca .....	114
Figura 8.3 –Visão de Processos de Negócios do domínio Locação de Fitas de Vídeo .....	117
Figura 8.4 –Visão de Processos de Negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca.....	118
Figura 8.5 –Visão de Regras de Negócios do domínio Locação de Fitas de Vídeo.....	121
Figura 8.6 –Visão de Regras de Negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca.....	121
Figura 8.7 –Visão de Papéis do domínio Suporte Técnico .....	124

Figura 8.8 –Visão de Papéis do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	125
Figura 8.9 –Visão de Processos de Negócios do domínio Suporte Técnico .....	128
Figura 8.10–Visão de Processos de Negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	129
Figura 8.11 – Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte Técnico.....	131
Figura 8.12 –Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	132
Figura 8.13 - Visão de Papéis do domínio Suporte de Sistemas.....	135
Figura 8.14 - Visão de Processos de Negócios do domínio Suporte de Sistemas.....	138
Figura 8.15 - Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte de Sistemas .....	140

## LISTA DE TABELAS

Tabela 8.1 – Qualidade de eficiência na reutilização de modelagem de negócios baseada em visões .....	109
Tabela 8.2 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Empréstimo de Biblioteca.....	116
Tabela 8.3 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente .....	116
Tabela 8.4 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca .....	119
Tabela 8.5 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente .....	120
Tabela 8.6 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca .....	122
Tabela 8.7 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente.....	122
Tabela 8.8 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	126
Tabela 8.9 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio origem.....	126
Tabela 8.10 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	130

Tabela 8.11 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio origem .....	131
Tabela 8.12 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.....	132
Tabela 8.13 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o do domínio origem.....	133
Tabela 8.14 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Suporte de Sistemas .....	136
Tabela 8.15 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem	136
Tabela 8.16 – Aplicabilidade das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Suporte de Sistemas .....	139
Tabela 8.17 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem .....	139
Tabela 8.18 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Suporte de Sistemas.....	140
Tabela 8.19 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem.....	141
Tabela 8.20 – Resumo de reutilização de modelagem de negócios baseada nas visões .....	142

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Classificação de tipos de regras de negócios.....	28
Quadro 2.2 – Comparação da classificação dos tipos de regras de negócios.....	29
Quadro 3.1 - Resumo de estereótipos da UML <i>profile</i> para modelagem de negócios (OMG, 2003).....	39
Quadro 3.2 – Subconjunto de estereótipos da <i>Rational UML profile</i> (Johnston, 2004).....	40
Quadro 3.3 – Subconjunto de elementos da BPMN (OMG, 2006).....	41
Quadro 3.4 – Principais características das técnicas em modelagem de negócios.....	43
Quadro 5.1 – Processos identificados no domínio do negócio Locação de Fitas de Vídeo .....	59
Quadro 5.2 – Elementos produzidos nos processos do domínio do negócio Locação de Fitas de Vídeo.....	60
Quadro 5.3 – Regras de negócios associadas a processos de negócios de Locação de Fitas de Vídeo .....	63
Quadro 6.1 – Classificação das classes do domínio <i>workflow</i> .....	68
Quadro 6.2 – Resumo da aplicação das diretrizes da visão de papéis no domínio <i>workflow</i> ..	72
Quadro 6.3 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de papéis.....	74
Quadro 6.4 – Métodos (diagrama de classes) para extração de processos de negócios do <i>workflow</i> .....	76
Quadro 6.5 – Recursos identificados por meio do diagrama de classes do domínio <i>workflow</i>	76
Quadro 6.6 – Processos extraídos dos métodos identificados na diretriz 1 do domínio <i>workflow</i> .....	78
Quadro 6.7 – Processos extraídos dos métodos com base na análise dos objetivos da visão de papéis.....	79
Quadro 6.8 – Principais processos do domínio <i>workflow</i> .....	80

Quadro 6.9 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de processos de negócios.....	82
Quadro 6.10 – Classe e atributo na identificação de uma regra de negócio no domínio <i>workflow</i> .....	83
Quadro 6.11 – Regras de negócios do domínio <i>workflow</i> .....	86
Quadro 6.12 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de regras de negócios .....	87
Quadro 7.1 - Modelagem de negócios para atender a representação gráfica das visões.....	90
Quadro 7.2 – Notação gráfica para representação da modelagem de negócios baseada em visões .....	91

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 Contexto .....	16
1.2 Motivação e Justificativa .....	17
1.3 Objetivo do Trabalho .....	18
1.4 Organização do Trabalho.....	19
<b>CAPÍTULO 2 - EMBASAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1 Engenharia de Requisitos .....	20
2.2 Modelagem de Negócios .....	23
2.2.1 Papéis.....	26
2.2.2 Processos de Negócios.....	26
2.2.3 Regras de Negócios .....	27
<b>CAPÍTULO 3 - TÉCNICAS DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS.....</b>	<b>30</b>
3.1 Visão Geral .....	30
3.2 Detalhamento das Técnicas.....	31
3.2.1 EKD ( <i>Enterprise Knowledge Development</i> ) .....	32
3.2.2 Técnica <i>i* framework</i> .....	35
3.2.3 Modelagem de Negócios com UML.....	37
3.3 Análise Comparativa das Técnicas de Modelagem de Negócios.....	42
<b>CAPÍTULO 4 – ABORDAGENS DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 Abordagem proposta por Yamamoto <i>et al</i> (2005).....	44
4.2 Abordagem proposta por Caetano <i>et al</i> (2005a, 2005b).....	46
4.3 Abordagem proposta por Vasilecas <i>et al</i> (2006) .....	48
4.4 Considerações Finais .....	49
<b>CAPÍTULO 5 - MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES.....</b>	<b>50</b>
5.1 Visões do Domínio do Negócio .....	50
5.2 Diretrizes para Elaboração da Modelagem de Negócios baseada em Visões .....	51
5.2.1 Visão de Papéis.....	52
5.2.2 Visão de Processos de Negócios.....	53
5.2.3 Visão de Regras de Negócios .....	54
5.3 Estudo de Caso .....	55
5.3.1 Visão de Papéis.....	57
5.3.2 Visão de Processos de Negócios.....	59
5.3.3 Visão de Regras de Negócios .....	61
5.4 Considerações Finais .....	64
<b>CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO DO DOMÍNIO <i>WORKFLOW</i>.....</b>	<b>65</b>
6.1 Domínio de Negócios <i>Workflow</i> .....	65
6.2 Aplicação das Diretrizes da Visão de Papéis .....	69
6.2.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de papéis .....	72
6.3 Aplicação das Diretrizes da Visão de Processos de Negócios .....	75
6.3.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de processos de negócios .....	81
6.4 Aplicação das Diretrizes da Visão de Regras de Negócios .....	83
6.4.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de regras de negócios .....	85
6.5 Considerações Finais .....	88

<b>CAPÍTULO 7 - REPRESENTAÇÃO DA MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES .....</b>	<b>89</b>
7.1 Notação Gráfica da Modelagem de Negócios .....	89
7.1.1 Visão de Papéis.....	92
7.1.2 Visão de Processos de Negócios.....	94
7.1.3 Visão de Regras de Negócios .....	96
7.2 Metamodelo da Modelagem de Negócios baseada em Visões.....	99
7.3 Recuperação da Modelagem de Negócio das Visões .....	102
7.3.1 Recuperação da Visão de Papéis .....	102
7.3.2 Recuperação da Visão de Processos de Negócios .....	103
7.3.3 Recuperação da Visão de Regras de Negócios.....	105
7.4 Considerações Finais .....	106
<b>CAPÍTULO 8 - ESTUDO DE CASO PARA AVALIAR O REÚSO DA MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES .....</b>	<b>108</b>
8.1 Elaboração do Estudo de Caso .....	108
8.1.1 Definição .....	108
8.1.2 Planejamento .....	110
8.2 Aplicação do Estudo de Caso .....	113
8.2.1 Operação 1 - Reúso de modelagem de negócio de domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente ao domínio modelado.....	113
8.2.2 Operação 2 - Reúso de modelagem de negócios de domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio modelado.....	123
8.2.3 Operação 3 - Reúso de modelagem de negócios de domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o do domínio modelado .....	134
8.3 Avaliação do Estudo de Caso .....	142
<b>CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO .....</b>	<b>144</b>
9.1 Resumo do Trabalho Realizado.....	144
9.2 Contribuições.....	145
9.3 Limitações .....	146
9.4 Sugestões para Trabalhos Futuros .....	147
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>148</b>
<b>ANEXO A – EKD (<i>ENTERPRISE KNOWLEDGE DEVELOPMENT</i>).....</b>	<b>153</b>
<b>ANEXO B - <i>FRAMEWORK I*</i> .....</b>	<b>158</b>
<b>ANEXO C – TÉCNICA DE ERIKSSON E PENKER.....</b>	<b>162</b>

# CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto

O sucesso no desenvolvimento de um sistema é caracterizado pelo atendimento às necessidades do cliente e seus respectivos negócios, bem como pela utilização eficaz e eficiente de recursos. A modelagem de negócios possibilita alcançar estes objetivos (BOOCH *et al*, 2000).

Adicionalmente, a modelagem de negócios proporciona a compreensão do negócio e a comunicação entre as pessoas envolvidas no projeto. Muitos problemas no desenvolvimento de um sistema ocorrem devido à pobre compreensão acerca do negócio. Muitas vezes, o cliente não consegue definir suas necessidades de forma clara e eficiente ou os desenvolvedores não compreendem o que ele deseja (ALENCAR, 1999). Analisando a modelagem de negócios, o cliente e os desenvolvedores também podem visualizar alternativas, analisar riscos na abordagem de um negócio ou traçar estratégias para a organização (ERIKSSON E PENKER, 2000).

A documentação fornecida pela modelagem de negócios também proporciona uma especificação dos requisitos do sistema de forma mais clara e consistente (ERIKSSON E PENKER, 2000). Além de possibilitar o desenvolvimento de um sistema estruturado, a documentação também pode ser utilizada na reengenharia do sistema, sendo muitas vezes necessária para a compreensão de aspectos ou domínios do sistema ou como estratégia para o reúso.

Assim, pode-se afirmar que a modelagem do negócio nada mais é que a explicitação do conhecimento do negócio que está, na maioria das vezes, incorporado nas pessoas que fazem parte do negócio (diretores, funcionários, etc).

Sob essa perspectiva, é importante e imprescindível que as empresas tenham a documentação do seu negócio, a fim de que todos possam compartilhar desse conhecimento. Adicionalmente, essa documentação elimina os riscos que a empresa pode ter quando o responsável e/ou detentor do conhecimento do negócio deixa de fazer parte do quadro de colaboradores da mesma.

Apesar de a modelagem de negócios possuir um papel fundamental no desenvolvimento e na manutenção de uma aplicação, muitas empresas ainda não

incorporaram essa atividade no processo de desenvolvimento, devido ao custo e tempo adicionais para construí-los (BUBENKO *et al*, 2001).

Técnicas de modelagem de negócios têm sido desenvolvidas (BUBENKO *et al*, 2001; ERIKSSON e PENKER, 2000; JOHNSTON, 2004; MARSHALL, 2000; OMG, 2006; YU, 1997) visando a proporcionar a simplicidade de representação do negócio e a facilidade de comunicação entre os envolvidos. Algumas dessas técnicas (BUBENKO *et al*, 2001; ERIKSSON e PENKER, 2000; JOHNSTON, 2004; MARSHALL, 2000) retratam a modelagem de negócios baseada em visões, para que os interessados possam obter o conhecimento necessário do negócio sob diferentes perspectivas e utilizando uma única técnica.

Sob a perspectiva do reúso, a modelagem de negócios favorece a construção e a reconstrução de um sistema, visto que os artefatos contidos na modelagem de negócios já foram analisados e validados anteriormente, reduzindo custo e esforço no desenvolvimento do sistema.

Trabalhos têm sido desenvolvidos com a finalidade de retratar uma visão específica do negócio (CAETANO *et al*, 2005a, 2005b; VASILECAS *et al*, 2006; YAMAMOTO *et al*, 2005). Dentre eles, a maioria (CAETANO *et al*, 2005a; 2005b; VASILECAS *et al*, 2006) não fornece uma infra-estrutura completa para permitir a reutilização da modelagem de negócios de maneira completa e eficiente.

Salienta-se que o reúso no nível de abstração de modelagem de negócios tem como finalidade facilitar a compreensão e desenvolvimento do software em um domínio de negócios específico, considerando as particularidades do mesmo.

## **1.2 Motivação e Justificativa**

Cagnin (2005) destaca a importância do reúso em vários níveis de abstração durante a reengenharia, proporcionado por linguagens de padrões de análise (nível de análise), *frameworks* (nível de projeto e implementação), requisitos de testes associados (nível de manutenção perfectiva) a padrões (nível de teste) e ferramentas de controle de versão de aplicações geradas por *frameworks*. Adicionalmente, destaca a importância de reúso no nível de modelagem de negócios, no entanto não é tratado pela autora.

Salienta-se que o reúso de modelagem de negócios é também relevante, uma vez que essa modelagem pode ser um artefato importante, tanto para o desenvolvimento de um

sistema, como também para a reengenharia de *software*, isto porque muitas vezes o sistema não possui documentação que possibilite o seu entendimento, e este depende totalmente da experiência do engenheiro de *software* no domínio do negócio.

Observa-se, portanto, que a reutilização da modelagem de negócios em um nível anterior ao nível de reuso de análise proporciona melhor entendimento do domínio do negócio, permitindo que possa ser feita também uma nova avaliação do negócio, apoiando também o engenheiro de *software* na abordagem de reuso no nível de análise, pois muitas vezes pode-se tornar mais difícil reutilizar a análise por não se ter entendimento completo do negócio.

### **1.3 Objetivo do Trabalho**

Este trabalho tem como objetivo propiciar o reuso de modelagem de negócios baseada em diferentes visões do negócio (papéis, regras de negócios e processos), tanto no desenvolvimento quanto na reengenharia de *software*, visando a proporcionar uma análise do negócio sob diferentes perspectivas, de forma a possibilitar melhor entendimento do mesmo.

Para isso, são fornecidas diretrizes para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões de um domínio do negócio baseando-se no diagrama de classes do domínio como principal documento de referência.

Para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões é definida uma notação gráfica que fornece uma representação simples e de fácil compreensão por todos os interessados, bem como a definição de um metamodelo para permitir o armazenamento da modelagem em um repositório de dados, visando a propiciar o reuso.

Para avaliar a reutilização da modelagem de negócios baseada em visões é feito um estudo de caso selecionando domínios de negócios com contexto similar e nível de complexidade diferenciado (menor, igual, maior) do domínio disponível para reutilização, e definidas e aplicadas métricas para avaliação da mesma.

## 1.4 Organização do Trabalho

A dissertação é apresentada em nove capítulos. Neste capítulo foi apresentada a importância da modelagem de negócios para o desenvolvimento de um sistema ou reengenharia de *software*. Foram relatados o contexto, a motivação, a justificativa e os objetivos para a realização deste trabalho.

Os próximos capítulos estão organizados da seguinte maneira: no Capítulo 2 abordam-se os conceitos sobre Engenharia de Requisitos e descrevem-se os conceitos sobre modelagem de negócios; no Capítulo 3 apresentam-se técnicas de modelagem de negócios; no Capítulo 4 apresentam-se três trabalhos relacionados à modelagem de negócios sob determinada perspectiva, e um deles com enfoque na reutilização de modelagem de negócios; no Capítulo 5 apresentam-se o contexto da modelagem de negócios baseada em visões, bem como as diretrizes para permitir a elaboração dessa modelagem; no Capítulo 6 apresenta-se um estudo de caso com o objetivo de aplicar e refinar as diretrizes estabelecidas no capítulo anterior para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões; no Capítulo 7 apresentam-se a definição da notação gráfica construída para a modelagem, a definição do metamodelo que visa a construir a representação dos modelos das visões de qualquer domínio para propiciar o reúso, bem como a recuperação da modelagem de negócios das visões a partir do metamodelo; no Capítulo 8 apresenta-se um estudo de caso para avaliar o reúso da modelagem de negócios; no Capítulo 9 apresenta-se a conclusão deste trabalho, e nos Anexos A, B e C são apresentados diagramas de modelagem de negócios fornecendo detalhes sobre os modelos construídos nas técnicas EKD, *i\* framework* e na modelagem de Eriksson e Penker (2000) .

## CAPÍTULO 2 - EMBASAMENTO TEÓRICO

A Engenharia de Requisitos tem se tornado uma atividade importante na Engenharia de *Software*, uma vez que aborda os requisitos para o desenvolvimento de sistemas de informação. Assim, a especificação de requisitos deve ser completa e consistente para o sucesso desses sistemas.

Adicionalmente, o desenvolvimento de um sistema de informação requer a compreensão de todos os aspectos envolvidos no domínio do negócio. Durante a análise de requisitos, os analistas podem identificar diferentes caminhos que o sistema pode utilizar para alcançar objetivos organizacionais, sendo necessário modelar e analisar os interesses de todas as pessoas envolvidas no projeto (BUBENKO *et al*, 2001).

Além de favorecer o desenvolvimento de um sistema estruturado com uma especificação completa e consistente de requisitos, a modelagem de negócios retrata claramente as regras de negócios pertinentes ao domínio do sistema.

Na Seção 2.1 deste capítulo são abordados os principais conceitos de Engenharia de Requisitos e na Seção 2.2 são descritos conceitos que abordam a modelagem de negócios.

### 2.1 Engenharia de Requisitos

Pfleeger (2004) define que o requisito é uma característica do sistema ou descrição de algo que ele é capaz de realizar para atingir seus objetivos, descrevendo seu comportamento. Sommerville (2003) define requisitos como as descrições das funções e das restrições a serem utilizadas no sistema e faz uma distinção entre as diferentes descrições de requisitos: requisitos do usuário (declarações sobre as funções que o sistema deve fornecer e as restrições sob as quais o sistema deve operar), requisitos do sistema (declarações sobre funções e restrições impostas pelo sistema) e especificação do projeto de *software* (descrição abstrata do projeto fornecendo documento orientado à implementação).

Os requisitos são classificados em requisitos funcionais e não-funcionais. Os funcionais descrevem as funções ou restrições que o sistema deve fornecer e como o sistema se comportará diante das entradas especificadas e situações apresentadas (SOMMERVILLE, 2003). Pfleeger (2004) complementa que o requisito funcional é um requisito de interação entre o sistema e o ambiente.

Pressman (1995) define os requisitos não-funcionais como aqueles que servem para descrever as características complementares a serem satisfeitas pelo sistema, enquanto Sommerville (2003) declara que são as restrições sobre os serviços e as funções oferecidos pelo sistema.

Muitos requisitos não-funcionais referem-se ao sistema como um todo e podem estar relacionados a propriedades, tais como: confiabilidade, qualidade de produto ou serviço, tempo de resposta, disponibilidade de recursos, forma de representação de dados na interface do sistema, etc. Esses requisitos são estabelecidos em razão de políticas organizacionais, restrições de orçamento, restrição de interoperabilidade, requisitos de segurança, entre outras características, que influenciarão diretamente a qualidade do sistema de informação (SOMMERVILLE, 2003).

Os requisitos não-funcionais identificam de forma clara as metas da organização. Lamsweerde (2000) declara que a Engenharia de Requisitos está voltada para a identificação de metas a serem alcançadas por meio do sistema, para a operacionalização das metas por meio de serviços, e para as restrições e as atribuições de responsabilidades aos agentes (humano, material e *software*).

Na abordagem de Pressman (1995) e Nuseibeh e Easterbrook (2000), a Engenharia de Requisitos compreende um processo de descoberta, refinamento, modelagem e especificação. Durante todo o processo, soluções alternativas são analisadas e atribuídas a vários elementos (*hardware*, *software*, pessoas, procedimentos, documentos) do sistema. Pressman (2002) ressalta que, para que o desenvolvimento do *software* seja bem sucedido, é fundamental uma compreensão precisa e completa dos requisitos. Mesmo que um *software* seja bem projetado ou desenvolvido, se houver falhas na definição dos requisitos, ele não corresponderá às expectativas do usuário.

A Engenharia de Requisitos é um processo que envolve as atividades de: elicitação e análise de requisitos, validação e documentação de requisitos (SOMMERVILLE, 2003).

A elicitação de requisitos constitui uma atividade importante no desenvolvimento do sistema, pois são analisados não somente o conhecimento técnico, como também o conhecimento organizacional, gerencial, econômico e social (CASTRO *et al*, 2000). Essa atividade pode ser criada individualmente para cada organização (SOMMERVILLE, 2003).

A atividade de elicitação e análise de requisitos envolve membros da equipe técnica de desenvolvimento de sistema, que juntamente com o cliente e usuários finais coletam requisitos e informações sobre o domínio do sistema para que este forneça os serviços necessários. Foi criado o termo *stakeholders*, aqui tratado como interessados, para denominar

qualquer pessoa, instituição ou empresa que tenha alguma influência direta ou indireta sobre os requisitos do sistema (SOMMERVILLE, 2003). Diferentes interessados podem expressar a compreensão dos fatos de diferentes maneiras e transmitir requisitos diferentemente, e o engenheiro de requisitos precisa descobrir todas as fontes de requisitos e encontrar pontos em comum e conflitantes.

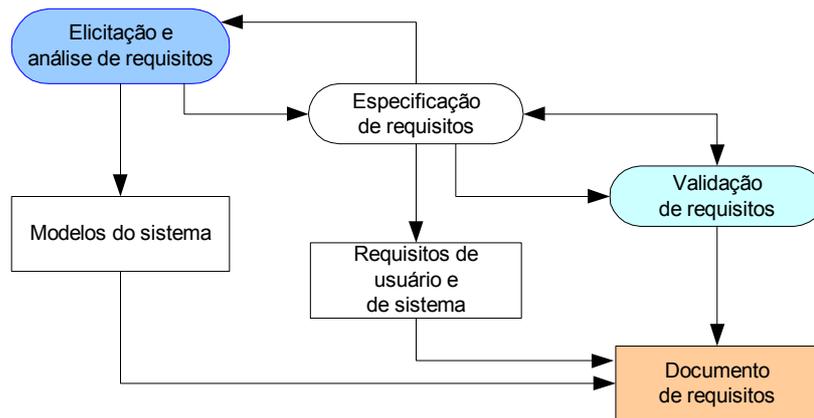


Figura 2.1 - Atividades da Engenharia de Requisitos (Sommerville, 2003)

As atividades que envolvem a elicitação de requisitos normalmente utilizam técnicas apropriadas (análise estruturada, cenários, etnografia, etc) para cada contexto, e a escolha da técnica vai depender de fatores como: o tempo para elicitação dos requisitos, os recursos disponíveis para o engenheiro de requisitos e o tipo de informação que se deseja elicitar.

Durante a análise de requisitos, os analistas podem identificar diferentes caminhos que o sistema pode utilizar para alcançar os objetivos organizacionais, sendo necessário modelar o negócio e analisar os interesses de todas as pessoas envolvidas no projeto de forma a comprometê-las com as várias mudanças que poderão ser produzidas pelo sistema na estrutura organizacional. A modelagem de negócios proporciona a compreensão de todos os aspectos envolvidos no domínio do negócio e será abordada mais detalhadamente na Seção 2.2.

Após a atividade de elicitação e análise de requisitos, é iniciada a atividade de validação de requisitos a qual determina que a especificação dos requisitos é consistente com a definição dos requisitos, que as inconsistências, omissões e erros tenham sido detectados e corrigidos e que a especificação dos requisitos atenderá às necessidades do cliente (PRESSMAN, 2002). Sommerville (2003) também ressalta a importância da completeza, do realismo e da facilidade de verificação; e aponta que nessa atividade podem ser descobertos

erros envolvendo requisitos, que quando não descobertos podem levar a uma modificação do sistema durante o seu desenvolvimento ou depois que o mesmo estiver em operação, acarretando custos elevados.

A validação de requisitos pode ser feita por meio da utilização de técnicas específicas. Entre elas Sommerville (2003) destaca: revisões de requisitos, prototipação, geração de casos de teste e análise automatizada da consistência, utilizando uma ferramenta CASE para verificar a consistência do modelo. Nuseibeh e Easterbrook (2000) salientam que a Engenharia de Requisitos não é apenas um processo de descoberta e especificação de requisitos, mas um processo de comunicação dos requisitos entre diferentes interessados, e que a atividade de validação de requisitos também deve incluir a resolução de conflitos entre os interessados.

Após as atividades de elicitação, análise e validação dos requisitos, a atividade de documentação de requisitos conclui o processo de Engenharia de Requisitos. Um ponto crucial do gerenciamento de requisitos está não só na capacidade de especificar os requisitos, mas também na forma como ele é lido e rastreado por muitos e tem evoluído ao longo do tempo. Com o objetivo de aprimorar o gerenciamento de requisitos, tem sido desenvolvida uma variedade de padrões de documentação que proporcionam diretrizes para estruturar essa documentação ((THAYER *et al*, 1997) **apud** (NUSEIBEH e EASTERBROOK, 2000)). A rastreabilidade de requisitos é um dos fatores que determina a importância da leitura, consulta e alteração da documentação de requisitos.

A documentação de requisitos é o principal elemento no processo de gerenciamento de requisitos que ocorre em função das mudanças organizacionais, técnicas e de negócios, que levam conseqüentemente à mudança de requisitos, tendo como princípio gerenciar e controlar essas mudanças (SOMMERVILLE, 2003). A documentação de requisitos constitui um papel importante também para o processo de reúso de requisitos, pois é ela que abrange todo o contexto dos requisitos do sistema.

## **2.2 Modelagem de Negócios**

O objetivo da modelagem de negócios é desenvolver modelos para descrever o que o sistema deve fazer, com base nos requisitos adquiridos na atividade de elicitação de requisitos, para alcançar os objetivos operacionais e organizacionais. A modelagem de negócios também pode ser utilizada para direcionar a evolução do sistema de informação e

prover o reúso de componentes existentes. Negócios referem-se a companhias privadas, autoridades públicas, instituições de ensino ou outras organizações (BUBENKO *et al*, 2001).

Eriksson e Penker (2000) ressaltam que o **negócio** atualmente é mais competitivo e que a globalização dos mercados mundiais, proporcionada pelo avanço tecnológico de uma maneira geral e pela Internet, requer que as organizações adquiram e se adaptem às novas lógicas da empresa, melhorando a qualidade de seus produtos e a eficiência de seus serviços.

Salientam ainda que a informação tecnológica é parte integrante de todas as transações e que o **negócio** é que define os requisitos para o sistema de informação, sendo essencial a utilização da modelagem de negócios como forma de visualizar a estrutura do negócio de maneira simplificada.

Muitas são as razões pelas quais organizações adotam a modelagem de negócios para assegurar a qualidade das operações. Entre essas razões, destacam-se: fatores de sucesso importantes para assegurar a qualidade, visto que as pessoas envolvidas compreendem melhor o negócio e aceitam melhor as decisões tomadas; organizações têm tido interesse em administrar o conhecimento, visando ao interesse em criar, manter e disseminar o conhecimento organizacional entre as pessoas envolvidas no negócio dentro de uma organização ou entre organizações integradas ou colaboradoras (BUBENKO *et al*, 2001).

Na abordagem de Nuseibeh e Easterbrook (2000), a modelagem de negócios e a análise de negócios abrangem: a compreensão da estrutura da organização, as regras de negócio que afetam sua operação, os objetivos, as tarefas e as responsabilidades de seus membros e os dados que necessitam e manipulam. A proposta da modelagem de negócios é descrever o comportamento da organização e a sua operacionalização pelo sistema.

De acordo com Vernadat (1997), a modelagem de negócios tem um papel fundamental na Engenharia de *Software*, pois muitas atividades de desenvolvimento, planejamento, otimização, avaliação de desempenho ou tomada de decisões são realizadas com base nos modelos. Ressalta também que a modelagem de negócios deve descrever a razão, a organização e o comportamento de entidades do negócio para suportar a tomada de decisão sobre a engenharia, o controle e a manutenção.

Em adição aos objetivos descritos anteriormente, Eriksson e Penker (2000) complementam que os modelos podem servir como um artefato de referência para tomada de decisões, aquisição de recursos ou negociação de contratos. Para Eriksson e Penker (2000), um modelo de negócios deve ser composto de :

- Visões – cada visão captura um ou mais aspectos específicos do negócio. Uma visão é uma abstração de uma especificação, omitindo detalhes irrelevantes para

aquele ponto de vista. Várias visões são necessárias para apresentar o contexto completo do negócio.

- Diagramas – cada visão pode conter vários diagramas, em que cada diagrama apresenta uma parte específica da estrutura ou situação do negócio. O diagrama pode apresentar uma estrutura organizacional ou um comportamento (ex. a interação de objetos para apresentar um processo) e podem conter objetos, processos, regras, objetivos e visões definidas na situação do negócio.
- Objetos e processos – objetos são coisas que podem ser físicas (pessoas, equipamentos, produtos e material) ou abstratas (instruções e serviços). Processos são funções existentes no negócio, como forma de consumir, refinar ou usar objetos para influenciar ou produzir outros objetos.

Na Figura 2.2 são apresentados os objetivos mais comuns para utilização da modelagem de negócios. Na figura é mostrada a intenção da modelagem de negócios, que está em alcançar os objetivos organizacionais. Os objetivos são alcançados quando asseguram a qualidade das operações do negócio e desenvolvem o negócio.

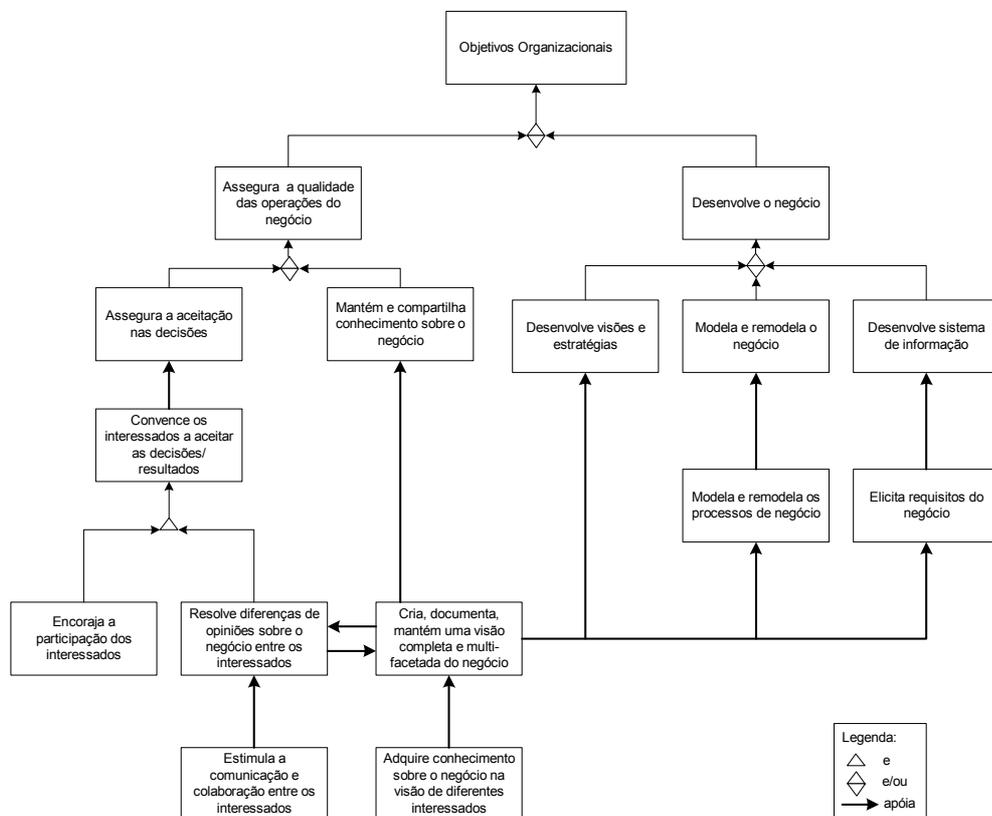


Figura 2.2 – Hierarquia de objetivos das intenções mais comuns na utilização da modelagem de negócios (adaptado de Bubenko *et al*, 2001)

A segurança e a qualidade das operações do negócio são adquiridas com o envolvimento de todos os interessados no domínio do negócio, que juntos asseguram a aceitação das decisões, compartilham conhecimento sobre o negócio, resolvem diferenças de opiniões sobre o negócio entre os interessados, etc.

A modelagem de negócios auxilia o desenvolvimento do negócio, uma vez que desenvolve visões e estratégias sobre o negócio, modela e remodela o negócio, fornece requisitos do negócio, contribuindo para o desenvolvimento do sistema de informação, bem como disponibiliza uma documentação com uma visão completa e multifacetada do negócio.

Nas subseções a seguir são apresentados os principais elementos de modelagem de negócios utilizados neste trabalho: papéis, processos de negócios e regras de negócios.

### **2.2.1 Papéis**

Eriksson e Penker (2000) definem papel como o comportamento ou as funções específicas de atores interagindo em um negócio, ou seja, o papel descreve uma ação tomada por um ator. Destacam também que um ator pode assumir mais que um papel ao mesmo tempo, como por exemplo, uma pessoa pode desempenhar o papel de telefonista e recepcionista; e também pode assumir mais de um papel em tempos não simultâneos, como por exemplo, uma pessoa que desempenha o papel de administrador em um dado momento e em outro desempenha o papel de guarda-livros.

As características que distinguem o ator do papel são: para o ator as características referem-se à competência, ao conhecimento, às habilidades, a idade, entre outras; e para o papel referem-se às funções ou às responsabilidades a serem desempenhadas em determinado tempo (Eriksson e Penker, 2000).

### **2.2.2 Processos de Negócios**

Na definição de Davemport (1993), processo é um conjunto de atividades estruturadas e ordenadas, destinadas a produzir uma saída específica para um cliente.

De acordo com Eriksson e Penker (2000), os processos de negócios descrevem as funções do negócio, envolvendo recursos que são utilizados, transformados ou produzidos. O enfoque do processo de negócio está em apresentar como um trabalho é executado e descrever

como um produto ou serviço é produzido como resultado deste processo, com a finalidade de alcançar um objetivo.

Os processos de negócios de uma organização podem ser representados por meio da modelagem de negócios. Caetano *et al* (2005a) salientam que a modelagem de processos de negócios descreve como as atividades interagem com outros elementos (atividades, recursos, atores) da organização durante a execução do processo do negócio. Os autores descrevem que a modelagem de negócios deve evidenciar os conceitos (atividades, recursos, atores) essenciais envolvidos em um processo, tais como as responsabilidades e os relacionamentos. A identificação das propriedades e os relacionamentos destes conceitos auxiliam a compreensão e facilitam a comunicação entre os interessados no negócio.

### 2.2.3 Regras de Negócios

Marshall (2000) define uma regra de negócio como uma política (lei, padrão, convenção, contrato) que deve ser aplicada sempre que uma situação acontece. Quando essa situação ocorre, uma obrigação é acionada para satisfazer a regra. Na abordagem de Ould ((1995) **apud** Stergiou e Johnson (1998)), as regras também podem estar na forma de procedimentos, responsabilidades, autorizações e mecanismos de delegação.

Na abordagem de Leite *et al* (1998), regras de negócios são comandos que especificam as atividades para efetuar os negócios da organização. Salientam que as organizações possuem políticas que visam a satisfazer os seus objetivos, satisfazer clientes, fazer bom uso de recursos (material, pessoas, informação, produtos, tudo que é usado ou produzido no negócio) e estar em conformidade com leis ou convenções gerais do negócio.

Eriksson e Penker (2000) abordam regras de negócios como sendo comandos que podem controlar ou ter influência na execução de um processo de negócio ou na estrutura de recursos de um negócio, especificando uma condição que deve servir de apoio ou uma condição para a execução de uma atividade. Regras de negócios podem expressar objetivos do negócio, o modo de execução de um processo, detalhar condições de um relacionamento ou restringir o comportamento de um recurso.

As regras de negócios podem ser identificadas por meio de modelos do negócio, da avaliação de fatos, do estudo de leis e regulamentos que abrangem o negócio, de conversa com pessoas especializadas dentro da organização ou da observação de como o negócio é executado na prática. Eriksson e Penker (2000) apontam a importância de se definir as regras de negócios na modelagem de negócios utilizando uma linguagem formal (diagramas e/ou

notações) ao invés da linguagem natural, pois a linguagem formal é mais específica e menos ambígua que a linguagem natural e pode ser implementada mais facilmente nos programas.

As regras de negócios podem ser classificadas em tipos. O Quadro 2.1 apresenta a classificação dada por alguns autores.

Quadro 2.1 – Classificação de tipos de regras de negócios

<b>Autor</b>	<b>Tipo</b>	<b>Definição</b>	<b>Exemplo</b>
<b>Bubenko, Persson e Stirna</b> (BUBENKO <i>et al.</i> , 2001)	Derivação ( <i>derivation rule</i> )	Expressão que define componentes derivados da estrutura da informação, no que se refere às entidades presentes na base da informação do negócio	“Um cliente da biblioteca é considerado mau cliente quando atrasa a devolução por duas vezes consecutivas.”
	Evento-ação ( <i>event-action rule</i> )	Declaração das condições em que as atividades devem ser realizadas. Envolve o disparo de um evento.	“Se o retorno de um empréstimo atrasar mais que 4 dias, enviar um aviso.”
	Restrição ( <i>constraint rule</i> )	Restrição da integridade da informação dos componentes da estrutura da informação ou do comportamento das atividades do negócio.	“O valor da multa não pode ser diminuído.”
<b>Business Rules Group</b> (BUSINESS RULES GROUP, 2000)	Declaração estrutural ( <i>structural assertion rule</i> )	Definição de um conceito ou um comando que expressa alguma característica importante para o negócio relacionada à estrutura da organização.	“Uma locadora filial pode ser requisitada para fornecer, em uma determinada data, um carro de modelo específico a um cliente.”
	Declaração de ação ( <i>action assertion rule</i> )	Restrição ou condição que limita ou controla as ações de uma organização. Pode ser classificada como uma condição, restrição de integridade ou uma autorização.	“Um carro deve possuir um número de registro.”
	Derivação ( <i>derivation rule</i> )	Declaração de um conhecimento que é derivado de outro conhecimento do negócio. Um conhecimento é transformado em outro conhecimento.	“O valor total de locação de um veículo é o valor do aluguel do carro multiplicado pelo número de dias.”
<b>Eriksson e Penker</b> (ERIKSSON E PENKER, 2000)	Derivação ( <i>derivation rule</i> )	Definição de como um conhecimento pode ser transformado em outro conhecimento, ou como uma informação pode ser transformada em outra informação.	“Um cliente é considerado de alto risco se a margem é maior que 90% do total do valor de empréstimo da carteira de títulos.”
	Restrição ( <i>constraint rule</i> )	Restrição de uma estrutura ou comportamento de objetos ou processos.	“Somente gerentes podem aprovar o desconto; o máximo é de 40%.”
	Existência ( <i>existence rule</i> )	Definição de quando algo pode existir e quando poderia acontecer, que está relacionado a, quando um objeto é criado ou destruído.	“Conceder desconto de 5% se a data de pagamento for menor ou igual a data de vencimento.”
<b>Ross</b> (ROSS, 2003)	Restrição ( <i>rejector/constraint rule</i> )	Proibição de execução de um evento se existir uma violação da regra. A regra protege o negócio de dados incorretos, ou seja, da informação que viola a regra de negócio.	“A liberação de crédito ao cliente não é permitida se ele possui um histórico de pagamento ruim.”
	Produção ( <i>producer rule</i> )	Não faz restrição ou dispara evento, simplesmente calcula ou deriva um valor baseando-se em algum cálculo matemático.	“Calcular o volume anual de compras de um cliente.”
	Projeção ( <i>stimulus/response rule</i> )	Execução de uma ação quando um evento relevante ocorre. A regra não rejeita o evento e sim dispara um outro evento como resultado.	“Requisitar um produto automaticamente ao estoque, se a quantidade do produto diminuir além do permitido.”

No Quadro 2.1 observa-se que, embora a denominação de algumas regras de negócios seja diferenciada pelos autores, elas possuem significados semelhantes, conforme é ilustrado no Quadro 2.2.

Analisando o Quadro 2.2, são selecionados neste trabalho três tipos de regras de negócios, os quais são denominados:

- Regra de derivação: define como um conhecimento pode ser transformado em outro conhecimento.
- Regra de restrição: define uma restrição ou condição que limita ou controla as ações de uma organização.
- Regra de evento-ação: define a execução de uma ação quando um evento relevante ocorre.

Quadro 2.2 – Comparação da classificação dos tipos de regras de negócios

<b>Definição da Regra de Negócio</b>	<b>Bubenko <i>et al</i> (2001)</b>	<b>Business Rules Group (2000)</b>	<b>Eriksson e Penker (2000)</b>	<b>Ross (2003)</b>
Regra que define como um conhecimento pode ser transformado em outro conhecimento	<b>Derivação</b>	<b>Derivação</b>	<b>Derivação</b>	<b>Produção</b>
Regra que invoca a execução de uma ação quando um evento acontece	<b>Evento-Ação</b>	---	<b>Existência</b>	<b>Projeção</b>
Regra que restringe ou impõe condições às ações de uma organização.	<b>Restrição</b>	<b>Declaração de Ação</b>	<b>Restrição</b>	<b>Restrição</b>
Regra que define um conceito importante do negócio relacionada à estrutura da organização.	---	<b>Declaração Estrutural</b>	---	---

## CAPÍTULO 3 - TÉCNICAS DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS

Conforme visto na Seção 2.2, a modelagem de negócios desenvolve modelos que descrevem a informação organizacional a ser tratada pelo sistema de informação. Para apoiar o desenvolvimento destes modelos, técnicas apropriadas têm sido criadas propondo fornecer mecanismos específicos para apoiar a modelagem de negócios.

Na Seção 3.1 são identificadas algumas técnicas que apóiam a modelagem de negócios, na Seção 3.2 é apresentado um detalhamento das técnicas utilizadas como objeto de estudo e na Seção 3.3 é realizada uma análise comparativa das técnicas de modelagem de negócios estudadas.

### 3.1 Visão Geral

Alencar (1999) declara que as técnicas de modelagem utilizadas, tais como análise estruturada, diagramas de fluxo de dados e modelagem entidade-relacionamento, representam a funcionalidade ou a estrutura física do sistema, não abrangendo a representação do domínio do negócio (objetivos, restrições, atores, etc). Declara ainda que essas técnicas, portanto, não atendem satisfatoriamente à proposta da modelagem de negócios que busca representar a informação de maneira mais ampla.

Na modelagem de negócios, é importante ressaltar os objetivos e as estratégias da organização, com a finalidade de identificar oportunidades de melhorias e visualizar restrições e pontos críticos ou complexos. Para atender a essa perspectiva, novas técnicas têm sido propostas, tais como:

- KAOS (*Knowledge Acquisition in Automated Specification*) (DARDENNE, 1993): denomina agentes por meio de ligações de responsabilidades para alcançar um objetivo. Este relacionamento entre os agentes e os objetivos estabelece restrições, pré e pós-condições para assegurar que o objetivo seja alcançado (LAMSWEERDE, 2000).
- ORDIT (*Organizational Requirements Definition of Information Technology Systems*) (BLYTH *et al*, 1993): apresenta aos projetistas de sistemas as metas da organização, políticas, estruturas e os papéis dos usuários finais como forma de facilitar a identificação e a representação de requisitos organizacionais para

o sistema de informação e sistemas CSCW (*Computer Supported Co-operative Work*), focando principalmente os aspectos sociais.

- EKD (*Enterprise Knowledge Development*) (BUBENKO *et al*, 2001): realiza a análise sistemática e controlada de um negócio e seus componentes, utilizando o conceito de objetivos, processos e atores de um negócio, formada por sub-modelos inter-relacionados, em que cada um representa um aspecto do domínio.
- *i\* framework* (YU, 1995): enfoque na representação das intenções dos atores para alcançar os objetivos organizacionais. O *i\* framework* abrange a construção de dois modelos: modelo de Dependência Estratégica (SD) e modelo de Razão Estratégica (SR).
- Modelagem de Negócios com UML (*Unified Modeling Language*) (BOOCH *et al*, 2000): fornece uma linguagem gráfica de modelagem para a construção de projetos de *software*, estendida para a área de modelagem de negócios, fornecendo artefatos gráficos específicos para a modelagem.

As técnicas EKD, *i\* framework* e modelagem de negócio com UML são abordadas nas próximas seções mais detalhadamente, pois são utilizadas como objeto de estudo neste trabalho.

### 3.2 Detalhamento das Técnicas

As técnicas apresentadas nesta seção são descritas mais detalhadamente e são caracterizadas por utilizarem modelos que retratam diferentes perspectivas de um domínio do negócio. A notação gráfica utilizada para elaboração dos modelos se apresenta distinta entre as técnicas, salientando que na modelagem de negócios com UML são definidas diferentes notações entre os autores.

Técnicas como o EKD e a modelagem de negócios baseada em UML elaboram diferentes modelos, em que cada modelo representa uma visão do domínio do negócio, de forma a propiciar o entendimento sob diferentes visões, o que favorece a compreensão completa do domínio do negócio.

### 3.2.1 EKD (*Enterprise Knowledge Development*)<sup>1</sup>

EKD é uma técnica que tem como objetivo proporcionar uma análise sistemática e controlada, bem como a compreensão, o desenvolvimento e a documentação de um negócio e seus componentes, utilizando modelagem de negócios. A proposta da técnica é informar com clareza como a organização funciona atualmente; quais são as razões e os requisitos para mudanças; quais alternativas podem ser consideradas para identificar os requisitos, e quais são os critérios e os argumentos para avaliar essas alternativas.

A técnica tem como foco os objetivos do negócio e o envolvimento dos atores nos processos, nas regras de negócios e nos objetivos da organização. O EKD inclui um conjunto de técnicas descritivas, participação dos interessados e um conjunto de diretrizes de trabalho.

Os artefatos produzidos pelo EKD são vários modelos conceituais que examinam uma organização e suas exigências para o sistema de informação como um todo, de várias perspectivas relacionadas. Inicialmente desenvolve-se um conjunto de modelos num alto nível de abstração de requisitos e metas. Com base nisso, divide-se o sistema de informação em sub-sistemas ou componentes técnicos.

Juntamente com esses modelos pode existir a necessidade de informações relevantes para avaliar situações operacionais alternativas, tais como: critérios de avaliação, escolhas disponíveis, mensuração de parâmetros e argumentos registrados para uma contra-escolha.

A técnica EKD envolve estrategistas, gerentes e pessoal operacional que, juntos com profissionais de modelagem e técnicos familiarizados com o EKD, trabalharão no processo de: diagnóstico (modelagem da situação corrente e da mudança de requisitos), compreensão (interpretação, compreensão, argumentação, deliberação e discussão dos estados correntes e futuros de um negócio) e projeto (discussão e modelagem de alternativas para situações futuras e cenários). O resultado do modelo de negócios será a decisão tomada para futuras estratégias, táticas e objetivos.

O estudo do EKD neste trabalho se concentra na apresentação dos modelos e seus inter-relacionamentos, de forma a ressaltar os objetivos desses modelos, a ligação e a contribuição existentes entre eles, apresentando a importância da técnica para a modelagem de negócios.

---

<sup>1</sup> A escrita desta seção é baseada em Bubenko *et al* (2001).

### 3.2.1.1 O Modelo do Negócio e seus Componentes

O modelo do negócio contém um número de submodelos inter-relacionados. Cada um representa alguma característica do negócio. Os tipos de submodelos são:

1. Modelo de Objetivos (MO) – enfoca a descrição de objetivos de um negócio. Descreve os objetivos (metas) que a organização quer alcançar ou evitar e quando deverão ocorrer. Neste modelo são mostradas questões como: Para onde a organização está caminhando? Quais metas da organização são as mais importantes, críticas e prioritárias? Quais são as metas relacionadas a cada um dos objetivos? Quais problemas possíveis impediriam a concretização dessas metas?
2. Modelo de Regras de Negócios (MRN) - usado para definir e manter explicitamente regras de negócios, consistente com o MO. Regras de negócios podem ser vistas como uma operacionalização ou limite de objetivos. O MRN geralmente esclarece questões como: Quais regras afetam as metas da organização? Como a regra de negócios está relacionada a uma meta? Como metas podem ser suportadas por regras de negócios?
3. Modelo de Conceitos (MC) - usado para estreitar a definição de coisas e fenômenos sobre outros modelos. Neste modelo são representados conceitos de negócios, atributos e relacionamentos. O MC é usado para especializar expressões definidas no MO e no MPN. Inclui o relacionamento entre os objetivos, atividades, processos e atores, quais as regras de negócios e restrições de objetos e conceitos.
4. Modelo de Processos de Negócios (MPN) - usado para definir os processos de negócio e os processos de interação de informação. O processo de negócio é descrito no sentido de utilizar entrada de informação ou material e produzir resultado. Este modelo geralmente esclarece questões como: Quais atividades e processos são reconhecidos na organização? Como administrar a organização de acordo com as metas? Como os processos de negócio e tarefas são executados (representação por meio de diagramas de estado, diagramas de transação ou modelos de processos)? Quais as informações necessárias?
5. Modelo de Atores e Recursos (MAR) - usado para descrever como diferentes atores e recursos são relacionados entre si e como eles são relacionados a componentes no MO e a componentes no MPN. Neste modelo apresentam-se os executores dos processos e tarefas e a estrutura de responsabilidade na definição de atores.
6. Modelo de Requisitos e de Componentes Técnicos (MRCT) - torna-se relevante quando a proposta do EKD é adicionar a definição de requisitos no desenvolvimento de um sistema

de informação. A atenção está voltada ao sistema técnico necessário para apoiar as metas, processos e atores de um negócio. Inicialmente desenvolve-se um conjunto de modelos em alto nível de requisitos e metas para o sistema de informação como um todo. Com base nisso, divide-se o sistema de informação em subsistemas ou componentes técnicos. O MRCT define todas as estruturas e propriedades do sistema de informação para apoiar as atividades do negócio, como definido no MPN. O MRCT apresenta questões como: Quais são os requisitos que o sistema de informação deve conter? Quais são os requisitos gerados para os processos de negócio? Quais são as informações potenciais e a tecnologia de comunicação para a melhoria de processos?

### 3.2.1.2 Relacionamento entre os Modelos

Na Figura 3.1 apresenta-se o relacionamento intermodelos. A habilidade para rastrear decisões, componentes e outras características do negócio depende diretamente do uso e da compreensão desses relacionamentos. Quando se desenvolve um modelo completo do negócio, esses relacionamentos entre componentes dos modelos têm um papel fundamental.

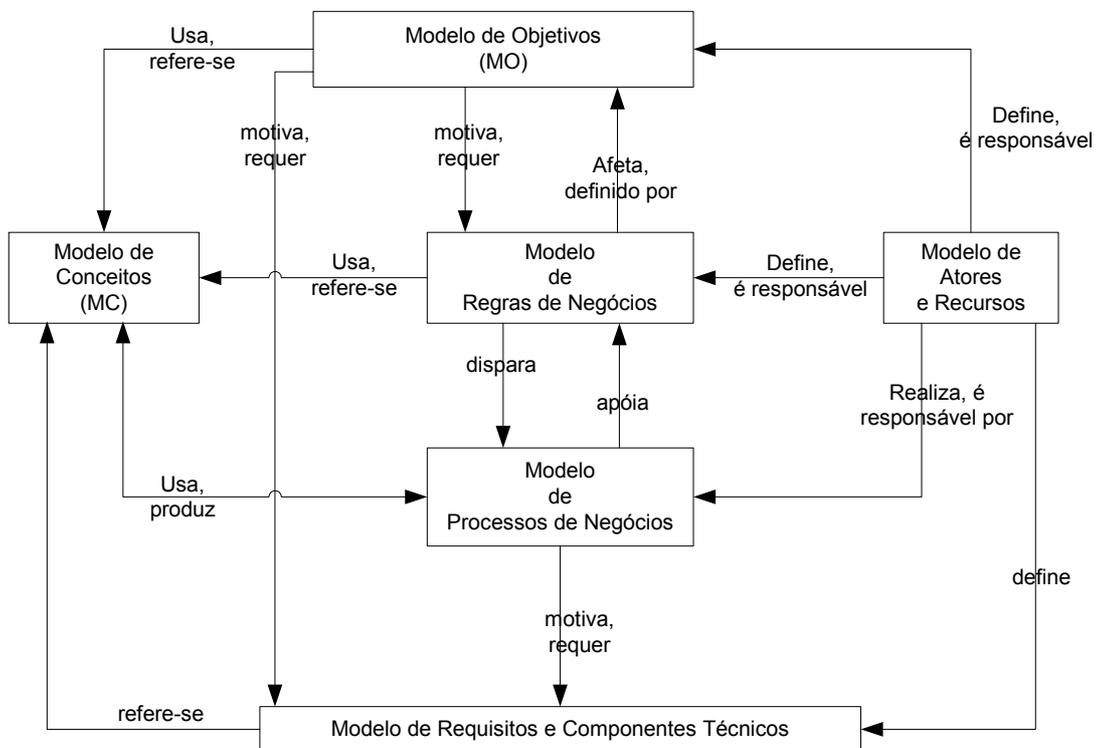


Figura 3.1 - Relações entre submodelos do EKD (adaptado de Bubenko *et al*, 2001)

Os modelos estabelecem uma ligação entre si; isto quer dizer que, por exemplo, componentes de um Modelo de Objetivos apresentam diferentes conceitos que são mais bem definidos no Modelo de Conceitos. O Modelo de Regras de Negócios descreve as regras de negócios que afetam diretamente os objetivos a serem alcançados, os quais são definidos no Modelo de Objetivos. Pode-se dizer que um componente em um modelo pode estar mais especificado ou diretamente relacionado a outro componente em outro modelo.

As ligações entre os modelos são apresentadas mais detalhadamente no Anexo A deste trabalho.

Segundo Bubenko *et al* (2001), para a obtenção do objetivo do EKD devem ser satisfeitos três critérios: os modelos produzidos devem ser de alta qualidade, os modelos devem ser úteis após a atividade de modelagem ter sido finalizada, e os profissionais envolvidos no projeto devem estar satisfeitos com o processo e com o resultado. Bubenko *et al* (2001) salientam que o êxito da modelagem de negócios está relacionado à implementação de novas estratégias e novos processos na organização, entre outras características.

### **3.2.2 Técnica *i\** framework**

O *framework i\** foi desenvolvido por Yu (1995) e é utilizado na fase inicial<sup>2</sup> (*early-phase*) da atividade de engenharia de requisitos, com a atenção voltada para as intenções dos atores. Estas intenções estão direcionadas para alcançar os objetivos organizacionais e dependerão de fatores como: execução de tarefas, disponibilidade de recursos, dependência de outros atores, entre outros, que estarão representados nos modelos fornecidos pelo *framework*.

O *framework i\** abrange a construção de dois modelos: o modelo de Dependência Estratégica (SD) e o modelo de Razão Estratégica (SR). O primeiro é utilizado para descrever os relacionamentos de dependência entre os vários atores envolvidos no contexto organizacional, e o segundo trata da descrição dos interesses e preocupações dos atores e como isso pode ser alcançado no sistema.

A exemplificação da técnica, bem como a ilustração dos modelos, são apresentados no Anexo B deste trabalho.

---

<sup>2</sup> Fase inicial é a fase para aquisição de conhecimento, compreensão do negócio e familiarização com o domínio.

### 3.2.2.1 O Modelo de Dependência Estratégica (SD)

O modelo de Dependência Estratégica apresenta os relacionamentos entre atores da organização. A representação gráfica consiste na conexão de um conjunto de nós e *links*, onde os nós representam atores e cada *link* indica uma dependência entre dois atores. O relacionamento entre atores ocorre por meio da relação de dependência. O ator principal é chamado de *dependor*, e o ator dependente é chamado de *dependee* (CASTRO *et al*, 2000).

O modelo de Dependência Estratégica consiste de uma rede de relacionamentos entre vários atores que captura a motivação e as atividades racionais. Três dessas dependências são: dependência de metas (*goal*), dependência de recursos (*resource*) e dependência de tarefas (*task*); o quarto relacionamento refere-se aos requisitos não-funcionais, denominado de dependência de requisitos não-funcionais (*softgoal*). Na dependência de metas, um agente depende de outro para alcançar uma meta, sem a preocupação de como essa meta será alcançada. Na dependência de recursos, um agente depende de outro para executar uma tarefa (CASTRO *et al*, 2000).

Os atores podem ser classificados em agentes, regras e posições. Um agente é um ator com manifestações físicas concretas, podendo ser uma pessoa ou um sistema. Uma regra é uma caracterização abstrata do comportamento de um ator social sem que para isso possua alguma especificação de contexto, domínio ou esforço. Uma posição é um conjunto de regras tipicamente acionadas por um agente (CASTRO *et al*, 2000).

### 3.2.2.2 O Modelo de Razão Estratégica (SR)

O modelo de Razão Estratégica oferece com maior nível de detalhes de modelagem as intenções (metas, tarefas, recursos e requisitos não-funcionais) do ator, descrevendo os interesses e motivações nos processos, capacitando a avaliação da possibilidade de alternativas na definição de processos (YU, 1997).

O modelo de Razão Estratégica é composto pela conexão entre nós e *links*. O modelo apresenta quatro tipos de nós já vistos no modelo SD: metas, recursos, tarefas e requisitos não-funcionais. Ele acrescenta dois tipos de relacionamentos: “objetivo-final” (*means-end*) que sugere o objetivo a ser alcançado, e o relacionamento “decomposição de tarefas” (*task-decomposition*) que descreve o que deverá ser feito para executar determinada tarefa (CASTRO *et al*, 2000). Nos relacionamentos de objetivo-final, o modelo SR apresenta uma

compreensão de questões como: Por que um ator está envolvido na execução de determinadas tarefas? Por que os recursos são necessários? Por que querem atingir requisitos não-funcionais? Qual a razão para alcançar seus objetivos? (YU, 1997).

### 3.2.3 Modelagem de Negócios com UML

A UML foi desenvolvida por Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson, e em 1997 foi padronizada pela OMG<sup>3</sup> (*Object Management Group*) como uma linguagem de modelagem unificada com uma notação-padrão para análise e desenvolvimento de *software*.

Booch *et al* (2000) definem a UML como uma linguagem gráfica para a elaboração de projetos de *software*, podendo ser empregada para visualização, especificação, construção e documentação de artefatos de *software*, incluindo elementos conceituais (processos de negócio e funções) e itens concretos (classes, esquemas de banco de dados, componentes reutilizáveis).

A UML oferece tipos de blocos de construção (itens, relacionamentos e diagramas) e mecanismos (especificações, estereótipos, etc) que tornam a sua notação rica e completa. Os diagramas servem para abranger a visão completa da arquitetura do sistema, estrutura, comportamento e funcionalidade. São eles: diagrama de casos de uso, diagrama de classes, diagrama de objetos, diagrama de seqüência, diagrama de comunicação, diagrama de estados, diagrama de atividades, diagrama de componentes, diagrama de implantação, diagrama de visão geral da interação, diagrama de temporização e diagrama de estrutura composta.

De acordo com Eriksson e Penker (2000), a UML tem se firmado como uma linguagem de modelagem padrão para sistemas de informação e é capacitada para a modelagem de negócios.

Na modelagem de negócios os diagramas mais utilizados na fase inicial de modelagem são: diagrama de classes, diagrama de objetos e diagrama de casos de uso. Esses diagramas refletem uma visão específica de cada característica do negócio e podem ser endereçados diferentemente por cada autor.

Na definição de arquitetura do sistema, Booch *et al* (2000) descrevem que um diagrama de classes abrange uma visão estática da estrutura do sistema, é formado por um conjunto de classes, interfaces e colaborações. Um diagrama de objetos abrange uma visão estática da estrutura ou do processo do sistema e é formado por um conjunto de objetos e seus

---

<sup>3</sup> <http://www.uml.org/> Acesso em julho/2007.

relacionamentos. Um diagrama de casos de uso abrange a visão estática de casos de uso do sistema, representando um conjunto de casos de uso, atores e seus relacionamentos. Os diagrama de casos de uso são importantes para a modelagem do comportamento do sistema.

Juntamente com os diagramas da UML, autores como Eriksson e Penker (2000), Marshall (2000) e Zrnec *et al* (2001) têm adaptado mecanismos de extensibilidade, tais como estereótipos e restrições, para representar claramente conceitos como: processos, objetivos, recursos e regras de negócios, tratados pela modelagem de negócios.

Complementando os diagramas, a UML recomenda a OCL (*Object Constraint Language*) (Warmer, 1999) para especificar as regras e as restrições na modelagem de negócios. Um diagrama UML (por exemplo, o diagrama de classes) não apresenta refinamento suficiente para abranger todos os aspectos da especificação; para isto, existe a necessidade de adicionar as restrições sobre os objetos do modelo (OMG, 2003).

Eriksson e Penker (2000) retratam a modelagem de negócios por meio de visões: visão do negócio (conceitos e objetivos), visão do processo (atividades), visão da estrutura (recursos e organizacional) e visão do comportamento (comportamento individual de cada recurso ou processo), mostrando a importância do entendimento do negócio sob diferentes perspectivas.

Na visão do negócio, o autor utiliza o modelo conceitual para definir os principais conceitos do negócio e mostrar os relacionamentos existentes entre eles. O modelo é apresentado com um diagrama de classes da UML padrão. Também é utilizado o modelo de objetivos, com a finalidade de descrever os objetivos do negócio e as dificuldades para alcançá-los. Para esse modelo é adotado o diagrama de objetos da UML.

Na visão do processo, o modelo de processo ilustra os processos (atividades) executados para alcançar um determinado objetivo e os recursos envolvidos. O modelo é descrito com o diagrama de atividades da UML e adaptado por um conjunto de estereótipos definido pelos autores, para complementar o modelo.

Na visão da estrutura, os autores utilizam o diagrama de classes e o diagrama de objetos para mostrar a estrutura dos recursos, produtos ou serviços, bem como a estrutura da informação e da organização (organograma).

Na visão do comportamento, são utilizados os diagramas de estado, de seqüência e de colaboração para mostrar o comportamento de recursos e processos do negócio, bem como a interação existente entre diferentes recursos e processos. Um exemplo da modelagem de negócios de Eriksson e Penker (2000) é ilustrado no Anexo C deste trabalho.

Na visão de Marshall (2000), a UML é utilizada para ilustrar como os conceitos de orientação a objetos podem ser aplicados nas empresas. Ele salienta que negócios são refletidos por meio de relacionamentos entre entidades e que o diagrama de classes da UML descreve bem esses relacionamentos. O autor adota o diagrama de classes para as visões de negócio, estrutura e organização na fase inicial da modelagem de negócios, considerando que em todas as visões os aspectos podem ser identificados por entidades e relacionamentos.

Na fase de identificação dos processos de negócios, Marshall (2000) utiliza o modelo de casos de uso para reunir os requisitos básicos do sistema, por meio da definição de como eles são utilizados por atores, ou seja, as funções executadas pelos atores relatam como os processos de negócios acontecem. Ele utiliza também na identificação de processos de negócios o diagrama de atividades como representação formal necessária para documentar as dependências entre processos.

Outra iniciativa é a UML *profile*<sup>4</sup> (OMG, 2003), um exemplo de perfil que descreve como a UML pode ser padronizada para modelagem de negócios. Todos os conceitos tradicionais da UML podem ser adotados para a modelagem de negócios, mas a especificação de estereótipos e terminologia apropriada para a modelagem de negócios torna mais clara e precisa a especificação do negócio. No Quadro 3.1 é apresentado um resumo contendo os estereótipos de modelagem de negócios definido para UML *profile* (OMG, 2003).

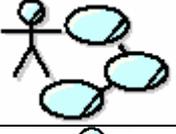
Quadro 3.1 - Resumo de estereótipos da UML *profile* para modelagem de negócios (OMG, 2003)

Estereótipo	Classe Base	Descrição
<<UseCaseModel>>	<i>Model</i>	<i>UseCaseModel</i> descreve os processos do negócio e suas interações com partes externas, tais como: clientes e sócios.
<<UseCaseSystem>>	<i>Package</i>	<i>UseCaseSystem</i> é um pacote de nível mais alto do <i>UseCaseModel</i> e pode conter <i>UseCasePackage</i> , <i>use cases</i> e relacionamentos.
<<UseCasePackage>>	<i>Package</i>	<i>UseCasePackage</i> é um pacote que pode conter <i>use cases</i> e relacionamentos.
<<ObjectModel>>	<i>Model</i>	<i>Object Model</i> é um modelo no pacote de nível mais alto que descreve algo dentro do sistema de negócios.
<<ObjectSystem>>	<i>Subsystem</i>	<i>ObjectSystem</i> é o subsistema de nível mais elevado e um modelo de objetos, e pode conter unidades organizacionais, unidades de trabalho, classes e relacionamentos.
<<OrganizationUnit>>	<i>Subsystem</i>	<i>OrganizationUnit</i> é um subsistema que pode conter outras unidades organizacionais, unidades de trabalho, classes e relacionamentos.
<<WorkUnit>>	<i>Subsystem</i>	<i>WorkUnit</i> é um subsistema que pode conter uma ou mais entidades. É um conjunto de objetos orientados a tarefas. Pode apresentar definições de entidades relevantes para execução da tarefa.
<<Worker>>	<i>Class</i>	<i>Worker</i> é uma classe que representa uma abstração do ator. Um <i>worker</i> interage com outros <i>workers</i> e manipula entidades enquanto participa dos <i>use case realizations</i> (descreve a realização do caso de uso).
<<CaseWorker>>	<i>Class</i>	<i>CaseWorker</i> é um <i>worker</i> que interage diretamente com atores fora do sistema.
<<InternalWorker>>	<i>Class</i>	<i>InternalWorker</i> é um <i>worker</i> que interage com atores e entidades do sistema.

<sup>4</sup> UML *profile* é um mecanismo de extensão que adiciona novos elementos semânticos a UML. O mecanismo é definido como parte da linguagem (Johnston, 2004).

Uma referência importante da utilização da UML para modelagem de negócios está na adoção da UML pelo Processo Unificado da *Rational* (RUP) (KRUCHTEN, 2000). Especificamente para a modelagem de negócios, o RUP utiliza a UML *profile* como um componente, denominado *Rational UML Profile*. A UML *profile* abrange a especificação da modelagem de informação de negócios, da modelagem organizacional, da modelagem de processos, da modelagem de objetivos, etc (JOHNSTON, 2004). Johnston (2004) apresenta um subconjunto de estereótipos da UML adaptado no RUP para modelagem de negócios, conforme ilustrado no Quadro 3.2.

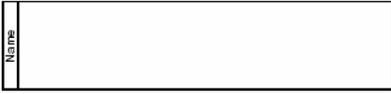
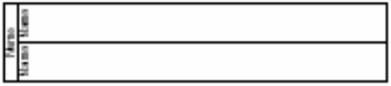
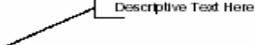
Quadro 3.2 – Subconjunto de estereótipos da *Rational UML profile* (Johnston, 2004)

Estereótipo	Classe Base	Descrição	Representação
Ator do Negócio ( <i>Business Actor</i> )	<i>Actor</i>	Define um conjunto de atores (alguém ou algo) que interage com o negócio.	
Entidade do Negócio ( <i>Business Entity</i> )	<i>Class</i>	Representa uma informação que é manipulada entre atores e papéis.	
Objetivo do Negócio ( <i>Business Goal</i> )	<i>Class</i>	Define um requisito ou objetivo que o negócio deve satisfazer.	
Papel no Negócio <i>Business Worker</i>	<i>Class</i>	Descreve uma abstração (humano ou <i>software</i> ) que representa um papel executado dentro da Realização do Caso de Uso do Negócio.	
Papel no Caso de Uso ( <i>Case Worker</i> )	<i>Class</i>	Descreve um papel no caso de uso que interage diretamente com atores fora do sistema.	
Realização do Caso de Uso ( <i>Business Use Case Realization</i> )	<i>Collaboration</i>	Descreve como o papel no negócio, entidade do negócio e eventos do negócio colaboram para executar um caso de uso do negócio.	
Regra do Negócio ( <i>Business Rule</i> )	<i>Constraint</i>	Descreve uma política, condição ou restrição que deve ser satisfeita no Modelo de Análise do negócio.	
Proprietário, suporte ( <i>Owner, supports</i> )	<i>Dependency</i>	Representa o dono do papel para um determinada realização do caso de uso.	Não possui notação
Modelo de Caso de Uso do Negócio ( <i>Business Use Case Model</i> )	<i>Model</i>	Descreve a direção e intenção do negócio. É usado para identificar papéis e artefatos na organização.	
Modelo de Análise do Negócio ( <i>Business Analysis Model</i> )	<i>Model</i>	Descreve a realização de casos de uso de negócio por meio de modelagem de interação entre atores e entidades.	
Sistema do Negócio ( <i>Business System</i> )	<i>Package</i>	Encapsula um conjunto de papéis, recursos e responsabilidades para alcançar o propósito do negócio.	
Evento do Negócio ( <i>Business Event</i> )	<i>Signal</i>	Descreve uma ocorrência importante para o negócio.	
Caso de Uso do Negócio ( <i>Business Use Case</i> )	<i>Use Case</i>	Descreve um processo de negócio do ponto de vista de um ator.	

A implementação da UML *profile* para modelagem de negócios traduz claramente a preocupação com a criação de artefatos complementares para tratamento específico da modelagem de negócios.

Ainda com o propósito de enriquecer e padronizar a modelagem de processos de negócios, a OMG (2006) adota a especificação BPMN (*Business Process Modeling Notation*) como notação padrão para a modelagem. A notação utiliza o diagrama de atividades da UML para construção do modelo e é composta por um conjunto de elementos gráficos visando a atender e a refinar as diversas situações apresentadas nos processos de negócios de uma organização, de forma a tornar o modelo compreensível a todos os interessados. Um subconjunto de elementos da notação BPMN<sup>5</sup> é ilustrado no Quadro 3.3.

Quadro 3.3 – Subconjunto de elementos da BPMN (OMG, 2006)

Elemento	Descrição	Representação
Evento ( <i>Event</i> )	Evento é algo que acontece durante a execução de um processo de negócio. O evento afeta o fluxo do processo e usualmente tem uma causa ou um efeito.	
Atividade ( <i>Activity</i> )	Atividade é um termo para definir a execução de uma tarefa. As atividades podem ser: processos, subprocessos e tarefas.	
Decisão ( <i>Gateway</i> )	Decisão é utilizada para controlar a convergência ou a divergência em uma determinada seqüência do fluxo.	
Seqüência do Fluxo ( <i>Sequence Flow</i> )	Seqüência é utilizada para mostrar a ordem em que as atividades são executadas em um processo.	
Mensagem ( <i>Message Flow</i> )	Mensagem é utilizada para mostrar o fluxo de mensagens entre dois participantes.	
Associação ( <i>Association</i> )	Associação é usada para associar uma informação entre objetos do fluxo.	
<i>Pool</i> ( <i>Pool</i> )	<i>Pool</i> representa um participante em um processo. Ele separa um conjunto de atividades para o participante.	
Raia ( <i>Lane</i> )	Raia é uma subpartição de um <i>Pool</i> e é usada para organizar e categorizar as atividades.	
Objeto de Dados ( <i>Data Object</i> )	Objetos de dados são artefatos que não interferem no fluxo, mas proporcionam informação sobre quais atividades são requeridas e/ou produzidas.	
Anotação ( <i>Text Annotation</i> )	Anotação é utilizada para fornecer informação adicional.	

<sup>5</sup> <http://www.bpmn.org>

### 3.3 Análise Comparativa das Técnicas de Modelagem de Negócios

As técnicas de modelagem de negócios (*EKD framework*, *i\* framework* e UML para modelagem de negócios) apresentam diferenças na especificação dos conceitos de negócio.

O EKD aborda a modelagem de negócios tendo como enfoque os objetivos do negócio e o envolvimento dos atores nos processos, nas regras de negócios e nos objetivos da organização. O EKD produz vários modelos conceituais, tais como: modelo de objetivos, modelo de regras de negócio, entre outros, apresentando múltiplas visões do negócio.

A captura dos requisitos do negócio fornece informações para os submodelos que, depois de validados, serão utilizados como requisitos para o sistema. A abstração dos requisitos para especificação no sistema vai depender do nível de refinamento considerado nos modelos. A técnica está voltada para o gerenciamento do conhecimento do negócio, para desenvolvimento de um sistema, documentação de um sistema e gerenciamento de mudanças organizacionais.

O *i\* framework* é uma técnica com o enfoque nas intenções dos atores. Essas intenções estão direcionadas para atingir os objetivos organizacionais e dependerão de fatores relacionados aos processos do negócio, tais como: execução de tarefas, disponibilidade de recursos, dependência de outros atores, para que os objetivos possam ser alcançados.

Os modelos do *i\* framework* retratam este propósito e são fornecidos dois modelos: o modelo de Dependência Estratégica (SD) e o modelo de Razão Estratégica (SR). O modelo SD descreve os relacionamentos de dependência entre os vários atores envolvidos no contexto organizacional e o modelo SR descreve os interesses e as preocupações dos atores neste contexto.

A UML reúne um conjunto de artefatos que produzem modelos para representar as visões estáticas e dinâmicas de vários aspectos do negócio. A UML permite que sejam criados mecanismos de extensibilidade (estereótipos, restrições) para serem adaptados à representação dos modelos de negócios, como forma de facilitar a compreensão e enriquecer a representação gráfica das técnicas, metodologias ou processo proposto, por exemplo, RUP. No Quadro 3.4 é ilustrada uma descrição resumida das principais características evidenciadas em cada técnica.

A adoção de uma técnica de modelagem de negócios deve levar em consideração, entre outras coisas, os artefatos disponíveis para construção dos modelos, a simplicidade e a facilidade de comunicação, bem como a compreensão dos interessados.

Quadro 3.4 – Principais características das técnicas em modelagem de negócios

<b>Técnica</b>	<b>Principais características</b>
<i>EKD framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enfoque nos objetivos do negócio.</li> <li>- denota o envolvimento dos atores nos objetivos, regras e processos de negócio.</li> <li>- oferece diferentes notações para construção dos modelos de negócio.</li> <li>- oferece múltiplas visões do negócio.</li> <li>- fornece o relacionamento entre os modelos que abrangem de forma mais completa o contexto do sistema.</li> <li>- aborda claramente as regras de negócio.</li> </ul>
<i>i* framework</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enfoque nas intenções dos atores.</li> <li>- fornece modelos que retratam a dependência de fatores como: tarefas, recursos e outros atores para alcançar os objetivos organizacionais.</li> <li>- baseia-se em dois modelos : SD e SR.</li> <li>- fornece duas visões do negócio.</li> </ul>
UML (modelagem de negócios)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fornece modelagem direcionada a orientação a objetos.</li> <li>- oferece diferentes notações para construção dos modelos de negócio.</li> <li>- oferece múltiplas visões do negócio.</li> <li>- permite criar mecanismos de extensibilidade para representar o modelo.</li> <li>- utiliza linguagem OCL para tratamento da especificação de regras e restrições.</li> <li>- adotada pela OMG (2003) como notação padrão para modelagem de negócios.</li> </ul>

Analisando as técnicas estudadas, o EKD e a UML são as técnicas que melhor descrevem o contexto da modelagem de negócios, pois além das características descritas no Quadro 3.4, apresentam maior abordagem das visões do negócio, multiplicidade de elementos para construção dos modelos e uma linguagem mais refinada e compreensiva.

Considerando as características apresentadas anteriormente e, observando que as pesquisas mais recentes em modelagem de negócios adotam a UML como notação padrão para a modelagem de negócios, o que favorece o desenvolvimento ou a adequação de ferramentas para atender a este propósito, a UML é empregada neste trabalho para representar a modelagem de negócios baseada em visões.

## CAPÍTULO 4 – ABORDAGENS DE MODELAGEM DE NEGÓCIOS

Para Eriksson e Penker (2000), a modelagem de um sistema pode ser expressa por meio de múltiplas visões, e cada visão foca um aspecto específico do negócio. A informação é modelada em diferentes diagramas e cada diagrama representa melhor a particularidade de cada aspecto do negócio.

Alguns autores, entre eles, Yamamoto *et al* (2005), Caetano *et al* (2005a) e Vasilecas *et al* (2006) propõem uma abordagem da modelagem de negócios com enfoque em uma visão específica.

Neste capítulo são apresentadas as abordagens destes autores. Na Seção 4.1 é apresentada a abordagem da modelagem de processos de negócios de Yamamoto *et al* (2005); na Seção 4.2, a modelagem de papéis de Caetano *et al* (2005a, 2005b); na Seção 4.3 apresenta-se a modelagem de regras de negócios de Vasilecas *et al* (2006) e na Seção 4.4 são apresentadas as considerações finais deste capítulo.

### 4.1 Abordagem proposta por Yamamoto *et al* (2005)

Na abordagem de Yamamoto *et al* (2005), a modelagem de negócios é direcionada para a modelagem de processos de negócios. O objetivo é diminuir o tempo gasto para propor soluções aos clientes no que se refere a melhorias de processos de negócios e construção e reconstrução de sistemas.

Tem como abrangência fornecer atividades de preparação e organização para modelar um negócio restringindo as notações de modelagem, prover um metamodelo que possibilite maior compreensão dos processos de negócios e uma ferramenta que proporcione a reusabilidade da modelagem desses processos.

A fase inicial da abordagem trata das atividades de preparação para a modelagem de negócios. Tais atividades envolvem: determinar a proposta da modelagem do negócio, definir as restrições para a modelagem dos processos de negócios (por exemplo, quais fluxos de processos de negócios são mais importantes) e utilizar documentos que organizem os resultados da modelagem, fornecendo uma nova perspectiva para que se possa fazer uma avaliação do conteúdo.

O metamodelo utiliza como representação a estrutura de classes da UML, baseado na estrutura de metaclasses da UML 2.0 e estendido com artefatos do perfil de processos de negócios. Na Figura 4.1 é mostrada uma parte do metamodelo de modelagem de processos de negócios, apenas para fornecer um exemplo ilustrativo da sua estrutura.

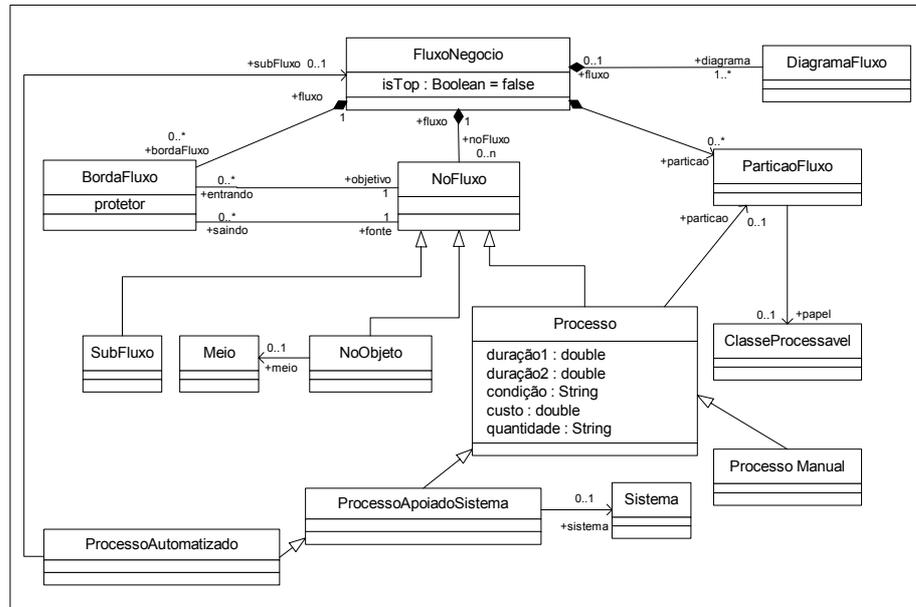


Figura 4.1 - Parte do metamodelo de modelagem de processos de negócios de Yamamoto *et al* (2005)

No metamodelo cada tarefa é descrita seqüencialmente, conforme a dependência na execução do processo. De uma maneira geral, a classe PROCESSO descreve a atividade a ser executada, fornecendo informação de duração, condição e custo para sua execução. A classe NoFluxo identifica as ligações entre os processos de negócios. Uma condição na classe PROCESSO pode identificar a ramificação do fluxo de processo em dois ou mais fluxos paralelos e a junção destas ramificações, por meio das classes ParticaoFluxo, FluxoNegocio, NoFluxo e SubFluxo.

A ferramenta desenvolvida por Yamamoto *et al* (2005) para atender à modelagem de processos de negócios possui as seguintes funções:

- modelar os processos de negócios (diagrama de estrutura, diagrama de dados e diagrama organizacional);
- fornecer informações detalhadas sobre os processos de negócios e dados do negócio;
- verificar se na modelagem existe ambigüidade ou inconsistência baseada no metamodelo e notação especificada. Por exemplo, se para uma determinada condição

não estiver definido um caminho de saída, a posição em que ocorre este problema será apontada pela ferramenta e a modelagem poderá ser alterada;

- fornecer um documento apontando a modelagem do processo do negócio sob outra perspectiva. Por exemplo, um documento pode ser gerado no formato de tabela possuindo determinadas propriedades; tendo uma nova perspectiva, o usuário pode customizar o formato do documento e atribuir as propriedades que desejar.
- adicionar um modelo estendido a uma unidade de metaclasses ou no metamodelo (propriedades sem padrão definido, propriedades capturadas segundo outra perspectiva fornecida pela ferramenta);
- proporcionar modelos de acesso a APIs. Outras ferramentas podem acessar os resultados da modelagem por meio de acesso às APIs.

Yamamoto *et al* (2005) ressaltam que, com a adoção da abordagem da modelagem de processos de negócios e a utilização da ferramenta, a informação pode ser reutilizada para um mesmo domínio de negócio, adicionando-se as particularidades dos processos de negócio de cada cliente. Os autores declaram que a informação comum ao cliente e a informação específica devem ser claramente identificadas.

## **4.2 Abordagem proposta por Caetano *et al* (2005a, 2005b)**

Na abordagem de Caetano *et al* (2005a), o enfoque está na modelagem de papéis para representação dos processos de negócios. Os autores se baseiam no conceito de que um papel demonstra um comportamento de um objeto do negócio em um contexto específico e por meio dele pode ser representado um processo de negócio.

Esta abordagem visa a representação do objeto do negócio, enquanto possui propriedades extrínsecas e exibe diferentes comportamentos em determinado contexto do negócio. Propriedades extrínsecas referem-se àquelas que fazem parte do objeto enquanto ele assume um determinado papel no contexto do negócio. A abordagem visa a permitir maior compreensibilidade e reusabilidade dos modelos de processos de negócios.

Para exemplificar, os autores citam um objeto `Produto` podendo assumir diferentes papéis em diferentes processos, tais como `Manufatura`, `Logística` e `Venda`. Para cada processo ou em cada contexto, o objeto pode assumir determinadas propriedades e comportamentos, dependendo das atividades e recursos envolvidos.

Caetano *et al* (2005b) utilizam dois modelos para representar os processos de negócios, um modelo de objeto de negócio e um modelo de papel. Para representação dos modelos de objetos de negócios e papéis, os autores utilizam a UML padrão e a UML *profile*, com base na estrutura de meta-classes da UML 2.0 e estendido com artefatos do perfil de processos de negócio.

O modelo de objeto de negócios descreve a estrutura do negócio e as propriedades intrínsecas (propriedades que independem do contexto do objeto de negócio, por exemplo, a propriedade idade para o objeto `pessoa`) do objeto do negócio.

O modelo de papel descreve as colaborações e as propriedades extrínsecas assumidas no contexto de cada papel (por exemplo, no objeto `pessoa`, a propriedade `salário`). Os autores ressaltam que o propósito da modelagem de papéis não está em demonstrar os processos de negócios, e sim em descrever os papéis utilizados para especificar as responsabilidades dos objetos de negócios.

Os autores também abrangem no contexto de objeto do negócio os conceitos de entidades e atividades. Entidades são objetos que existem no negócio, podendo ser concretos (`pessoa`) ou abstratos (`organização`), as atividades fazem uso de entidades e são ocorrências no negócio.

Caetano *et al* (2005b) definem papel como um comportamento observável de um objeto de negócio definido em um contexto específico. Um papel representa as propriedades extrínsecas do objeto de negócios enquanto interage com outros objetos de negócios.

Resumindo, o modelo de objeto de negócios tem como finalidade representar a estrutura dos objetos de negócios e como eles se relacionam para alcançar os objetivos; o modelo de papéis tem como objetivo representar os papéis assumidos pelos objetos de negócios.

Na abordagem de Caetano *et al* (2005a) não foi definido um metamodelo que descreva a estrutura para armazenamento da modelagem de negócios em um repositório de dados, visando a propiciar o reúso.

### 4.3 Abordagem proposta por Vasilecas *et al* (2006)

A proposta de Vasilecas *et al* (2006) é armazenar em um repositório a informação de componentes de regras de negócios obtidos por meio da modelagem de regras de negócios. Os autores consideram que as regras de negócios influenciam todos os aspectos do negócio e podem ser vistas em quase todos os modelos de sistemas de negócios.

Para obtenção da especificação das regras de negócios por meio dos modelos de casos de uso, foi adotada a ferramenta Sybase PowerDesigner® 9.0. Os modelos de casos de uso são armazenados em um arquivo XML. Na pesquisa das regras de negócios, os dados do arquivo são copiados para uma área de armazenamento temporário, proporcionando maior rapidez na pesquisa dos dados. Todos os componentes das regras de negócios (atores, casos de uso, relacionamentos entre atores e casos de uso e estereótipos de relações) são copiados para a área de armazenamento temporário.

Uma parte da modelagem de regras de negócios é representada pelos diagramas de casos de uso da UML. Nos diagramas de casos de uso, as regras de negócios basicamente servem para descrever os limites de competência e as obrigações dos atores do sistema.

Na Figura 4.2 é mostrada uma parte da estrutura do repositório de regras de negócio. Nessa estrutura, a tabela *Atores* é utilizada para armazenar a informação de atores representada em um modelo de caso de uso. A tabela *Casos de Uso* armazena os casos de uso do negócio. A informação de papéis dos atores e suas obrigações são armazenadas na tabela *Obrigacoes*. Os papéis dos atores são utilizados para formar os predicados do tipo `PAPEL(ATOR X, CASO DE USO Y)`.

Na tabela *Predicados* é armazenada a informação de predicados, que são construídos com base nos papéis dos atores e obrigações. Na tabela *Regra\_Caso\_Uso* são armazenados os relacionamentos entre componentes de regras de negócios e são descritas regras de negócios formais e informais. As regras de negócios formais são armazenadas na tabela *Regra\_Formal\_CasoUso*, e as informais (descritas em linguagem natural) são armazenadas na tabela *Texto\_Regra\_CasoUso*.

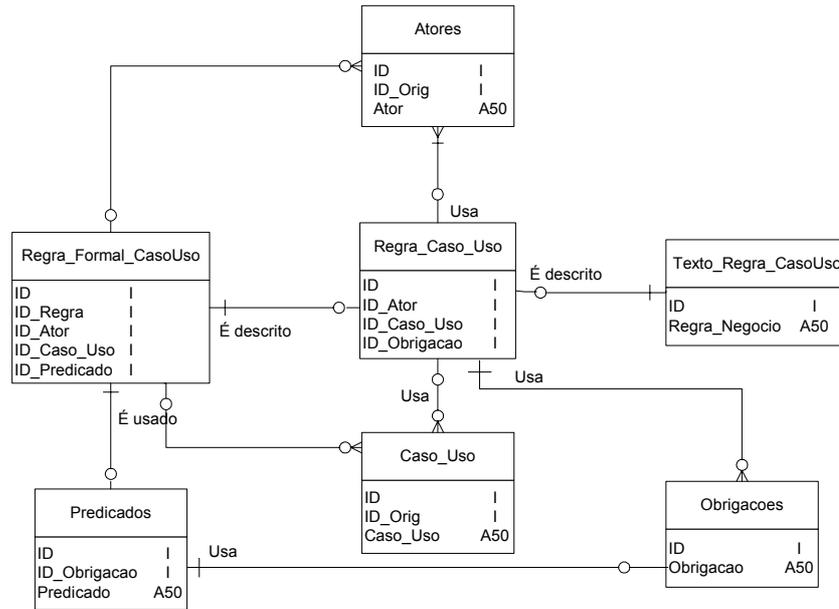


Figura 4.2 – Estrutura do repositório de regras de negócios (adaptado de Vasilecas *et al*, 2006)

#### 4.4 Considerações Finais

Os trabalhos apresentados neste capítulo apontam o desenvolvimento de uma modelagem de negócios voltada para a abordagem de uma visão específica do negócio, observando que somente Yamamoto *et al* (2005) direcionam essa abordagem para a reutilização da modelagem de negócios.

Segundo as definições de Eriksson e Penker (2000) sobre regras de negócios, descritas na Seção 2.2.3, em que os autores abordam as regras de negócios como sendo comandos que podem controlar ou ter influência na execução de um processo, especificando uma condição de apoio ou de execução para uma atividade, observa-se que na abordagem de Vasilecas *et al* (2006) utiliza-se a definição dos procedimentos ou processos como sendo regras de negócios, o que contraria a definição na qual regras de negócios possui uma abordagem mais específica.

Tendo em vista que os trabalhos relacionados neste capítulo foram apresentados parcialmente pelos autores, seu estudo proporcionou uma visão parcial da modelagem de negócios implementada por eles. Contudo, foi possível observar a importância no estudo da representação das visões na modelagem de negócios, proporcionando melhor compreensão do sistema e a reutilização da modelagem na construção ou reconstrução de um sistema.

## **CAPÍTULO 5 - MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES**

A modelagem de negócios pode ser abordada segundo visões que propiciam o entendimento do negócio sob diferentes perspectivas, capturando características específicas do mesmo. Uma visão é uma abstração de uma especificação, omitindo detalhes irrelevantes para aquele ponto de vista. A informação é modelada em diferentes diagramas e cada diagrama representa melhor a particularidade de cada característica do negócio (Erikson e Penker, 2000).

Na Seção 5.1 deste capítulo são abordados os conceitos das visões retratadas neste trabalho; na Seção 5.2 descreve-se um esboço das diretrizes para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões, definidas neste trabalho; na Seção 5.3 é feito um estudo de caso para aplicar as diretrizes estabelecidas, e na Seção 5.4 são feitas as considerações finais.

### **5.1 Visões do Domínio do Negócio**

Para retratar o domínio do negócio são abordadas neste trabalho as visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios. A visão de papéis ilustra o papel desempenhado por cada ator para atingir os objetivos organizacionais.

Nela é retratada a responsabilidade de cada papel para atingir os objetivos e também são descritos os recursos utilizados e/ou produzidos neste processo. Podem ocorrer entre os papéis os relacionamentos de dependência e herança, que também podem ser ilustrados nesta visão.

A visão de processos de negócios apresenta para cada papel os processos (as atividades que devem ser compreendidas para alcançar um determinado objetivo), a participação de recursos (pessoas, material, informação, tecnologia, etc) e os relacionamentos, e os objetivos específicos para compreensão dos processos. Os objetivos explícitos na identificação dos processos não são descritos no diagrama.

A visão de regras de negócios retrata todos os objetivos do domínio do negócio, a dependência entre eles e as regras de negócios envolvidas na obtenção dos objetivos. Esta visão ilustra a dependência da execução das regras de negócios para obtenção dos objetivos organizacionais.

O relacionamento entre as visões de papéis e de processos de negócios ocorre da seguinte forma: na visão de processos de negócios são ilustrados todos os papéis contidos na

visão de papéis que participam da execução de processos de negócios, os processos identificam como os objetivos da visão de papéis são atingidos e quando os recursos são utilizados ou produzidos.

O relacionamento entre as visões de papéis e de regras de negócios ocorre na definição dos objetivos da visão de regras de negócios, pois nesta são descritos todos os objetivos da visão de papéis e as regras de negócios associadas a eles, portanto observando as duas visões tem-se os papéis participantes do domínio do negócio, os objetivos a serem alcançados, os recursos utilizados ou produzidos e as regras de negócios envolvidas na obtenção dos objetivos.

O relacionamento entre as visões de regras de negócios e de processos de negócios ocorre na identificação dos objetivos a serem alcançados pelos processos, pois por meio destes objetivos tem-se na visão de regras de negócios, as regras vinculadas à execução do processo.

## **5.2 Diretrizes para Elaboração da Modelagem de Negócios baseada em Visões**

Para que a organização possa reutilizar a modelagem de negócios, torna-se necessário elaborar a modelagem de negócios a partir do domínio da aplicação de interesse. Nesse contexto, diretrizes para a elaboração de modelos de negócios (do ponto de vista das visões de papéis, de regras de negócios e de processos de negócios) de um determinado domínio são definidas neste trabalho (LADEIRA e CAGNIN, 2007). Para isso, o diagrama de classes do domínio da aplicação é o principal documento de referência.

Um estudo inicial sobre as técnicas de modelagem de negócios para representar as diferentes visões foi efetuado (Yamamoto *et al*, 2005; Caetano *et al*, 2005a; Caetano *et al*, 2005b; Vasilecas *et al*, 2006) e, em seguida, foi elaborado um esboço das diretrizes para abstrair a modelagem de negócios a partir do domínio de Gestão de Recursos de Negócios, que trata da locação, manutenção e comercialização de bens e/ou serviços. Como documentação deste domínio foram utilizados os diagramas de classes dos padrões da linguagem de padrões de análise GRN (BRAGA *et al*, 1999).

A seguir é apresentado o esboço das diretrizes para criar a modelagem de negócios nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, comentadas na seção anterior e na Seção 5.3 um estudo de caso para aplicar estas diretrizes.

### 5.2.1 Visão de Papéis

Para construir a visão de papéis do modelo de negócios, que deve conter papéis, recursos e objetivos, foram definidas inicialmente as seguintes diretrizes:

1. ***Extrair papéis e recursos de um diagrama de classes:*** faz-se uma análise das classes e dos seus relacionamentos. O papel é algo que produz ou consome informação, e o recurso é algo utilizado. Para facilitar a análise e a identificação de papéis e recursos, são sugeridas as seguintes questões:
  - ✓ **Quais são os conceitos importantes relacionados ao domínio do negócio?**
  - ✓ **A classe refere-se a um papel, assumindo uma responsabilidade no domínio do negócio?** Responsabilidade é um contrato ou obrigação de uma determinada classe (BOOCH *et al*, 2000). A classe é responsável por produzir e/ou consumir uma informação no domínio do negócio?
  - ✓ **A classe refere-se a um recurso (objeto: material, informação, etc) utilizado no domínio do negócio?**
2. ***Extrair objetivos de um diagrama de classes:*** faz-se uma análise dos relacionamentos entre as classes. Um relacionamento indica um objetivo se o próprio verbo denota uma meta a ser alcançada, quando o relacionamento é efetivado.
3. ***Aplicar um questionário para refinar a identificação dos papéis, recursos e objetivos:*** nesta atividade deve ser considerada a experiência do engenheiro de *software* e seu conhecimento no domínio do negócio. Algumas questões foram elaboradas para servirem de apoio. São elas:
  - ✓ **Quais são os possíveis papéis considerados e necessários ao domínio do negócio?**
  - ✓ **Das classes do diagrama de classes que não foram identificadas como papéis ou recursos na diretriz 1, observar se são relevantes para o domínio do negócio e se podem ser identificadas como papel ou recurso.**
  - ✓ **Quais são os recursos do domínio associados a cada papel?**
  - ✓ **Quais são os objetivos do domínio alcançados por cada papel?**

## 5.2.2 Visão de Processos de Negócios

A visão de processos de negócios do modelo de negócios é composto de: processos, objetivos e recursos. Ele apresenta tanto o fluxo de informação quanto os objetivos e recursos envolvidos no domínio de negócio. Para construir a visão de processos do modelo de negócios, foram definidas inicialmente as seguintes diretrizes:

1. ***Extrair processos de negócios de um diagrama de classes:*** faz-se uma análise dos métodos definidos em cada classe. Analisando os métodos, podem-se obter os seguintes elementos: processos de entrada e saída, recursos utilizados e objetivos alcançados. Ressalta-se, no entanto, que esses elementos podem não estar total ou claramente identificados nos métodos. Para facilitar a análise e a identificação de processos de entrada e saída, de recursos utilizados e de objetivos alcançados, são sugeridas as seguintes questões:
  - ✓ **Quais processos são identificados no domínio do negócio?**
  - ✓ **O método indica qual tipo de atividade principal é exercida no domínio do negócio?** Tipo de atividade refere-se ao consumo (processo de entrada) ou produção de informação (processo de saída).
  - ✓ **Quais recursos (objetos) do domínio do negócio são utilizados pelos métodos?**
  - ✓ **Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?**
  - ✓ **Quais os objetivos alcançados por cada processo no domínio do negócio?**
2. ***Aplicar um questionário para refinamento dos processos de negócios:*** nesta atividade devem ser considerados a experiência do engenheiro de *software* e seu conhecimento no domínio do negócio. Algumas questões são sugeridas para a aplicação do questionário:
  - ✓ **Quais são os possíveis processos de negócios inseridos e necessários ao domínio do negócio?**
  - ✓ **Quais são os principais processos do domínio do negócio?**
  - ✓ **Quais são os recursos necessários para execução dos processos?**
  - ✓ **Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?**  
Para refinamento desta questão, é necessário que em cada processo seja confirmado com os interessados se a informação e/ou recursos produzidos já foram identificados.
  - ✓ **Quais são os objetivos alcançados por cada processo?**

### 5.2.3 Visão de Regras de Negócios

A visão de regras de negócios do modelo de negócios é composto de: objetivos, regras de negócios e informação. Ele apresenta as regras de negócios que controlam a operacionalização do sistema, definindo ou restringindo ações com a finalidade de alcançar os objetivos no domínio do negócio. Conforme já definidas na Seção 2.2.3, as regras de negócios utilizadas neste trabalho são: regras de derivação, regras de restrição e regras de evento-ação.

Para construir a visão de regras de negócios do modelo de negócios, foram definidas inicialmente as seguintes diretrizes:

1. ***Extrair regras de negócios de um diagrama de classes do domínio***: faz-se uma análise das classes, dos métodos e atributos definidos em cada classe. Analisando as classes, deve-se avaliar se existem condições ou restrições que possam estar relacionadas à manutenção (inclusão, alteração, exclusão, consulta) da classe. Analisando os métodos, podem-se formular questionamentos sobre a maneira como são invocados, se existem regras de negócios associadas à execução dos métodos. Analisando os atributos, podem-se levantar como eles são modificados e se existem regras de negócios envolvidas na mudança de estado do atributo. Para facilitar a análise e identificação de regras de negócios, são sugeridas as seguintes questões:

- ✓ **A manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à existência de uma regra de negócio a ser satisfeita?**
- ✓ **A manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à ocorrência de uma regra de negócio a ser executada?**
- ✓ **Após a manutenção de uma classe ou atributo um evento é disparado, caracterizando-o como sendo uma regra de negócio?**

Dos métodos não identificados como processos na visão de processos de negócios, podem ser aplicadas as seguintes diretrizes:

- ✓ **Quais são os métodos em que é possível identificar a existência de uma regra de negócio a ser satisfeita?**
- ✓ **Qual informação é produzida na execução de cada regra de negócio?**

- ✓ **Quais os objetivos alcançados por cada regra de negócio no domínio do negócio?**
2. **Refinar as regras de negócios do domínio:** nesta atividade são analisados os processos de negócios identificados na visão de processos de negócios para extrair as regras de negócios a partir deles. Algumas questões são sugeridas para a aplicação do questionário. São elas:
- ✓ **Quais são as regras de negócios associadas aos processos de negócios descritos na visão de processos de negócios e que não foram identificadas anteriormente na visão de regras de negócios? E quais são os objetivos alcançados por essas regras de negócios?**
  - ✓ **Quais regras de negócios estão diretamente relacionadas aos objetivos do domínio do negócio e não foram identificadas anteriormente?**
  - ✓ **Quais regras de negócios podem ser decompostas em mais regras, de forma a especificar melhor as regras de negócios do domínio?**

Na análise das regras de negócios, deve-se observar se existem atributos das classes associados à restrição de uma lista de valores, pois quando isso ocorrer, pode-se identificar mais facilmente a existência de uma regra.

Durante a análise da existência de regras de negócios, pode ocorrer que uma regra de negócio esteja relacionada a mais de uma diretriz especificada na visão de regras de negócios; no entanto, essas regras são representadas uma única vez na modelagem. Para apresentar a aplicação das diretrizes estabelecidas anteriormente, foi conduzido um estudo de caso.

### 5.3 Estudo de Caso

Neste estudo de caso é utilizado como base o padrão “Locar o Recurso” da linguagem de padrões GRN. Beck e Johnson (1994) definem padrões de software como decisões recorrentes tomadas por desenvolvedores experientes e registradas para que outros desenvolvedores possam utilizá-las. Estudos mostram que quando especialistas trabalham em um problema particular, normalmente utilizam uma solução similar para resolvê-lo, de acordo com a própria experiência e a de outros profissionais (BUSCHMAN *et al*, 1996).

Neste contexto, Appleton (1997) define uma linguagem de padrões como um coletivo de tais soluções que agem juntas para resolver um problema, conforme um objetivo pré-definido.

A linguagem de padrões proposta por Braga *et al* (1999) é uma linguagem aplicada ao contexto de negócios, denominada Gestão de Recursos de Negócios (GRN), que é formada por quinze padrões de análise, alguns dos quais são aplicações e extensões de padrões existentes na literatura. Esta linguagem possui um domínio específico concentrado no aluguel, comércio e manutenção de recursos de negócios e possui três padrões principais: LOCAR O RECURSO, COMERCIALIZAR O RECURSO e MANTER O RECURSO.

Neste trabalho é utilizado o padrão LOCAR O RECURSO, o qual visa a tratar do aluguel de recursos, que podem ser bens emprestados a um cliente por um determinado período ou serviços efetuados por um especialista por determinado tempo, conforme ilustrado na Figura 5.1.

Quando se aplica a abordagem de visões em um domínio do negócio utilizando uma linguagem de padrões, é necessário que se faça a instanciação do padrão para o subdomínio específico, para possibilitar a abstração das diretrizes estabelecidas. Neste estudo de caso é apresentada uma instanciação do padrão “Locar o Recurso” para o subdomínio do negócio “Locação de Vídeo”, ilustrado na Figura 5.2.

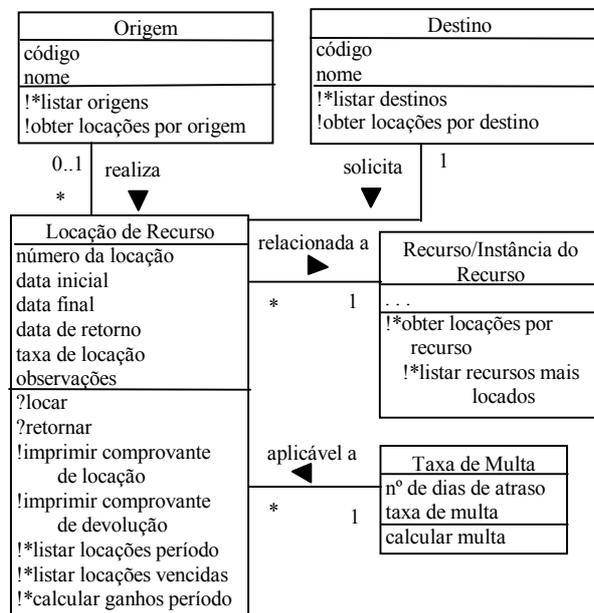


Figura 5.1 – Padrão “Locar o Recurso” (Braga *et al*, 1999)

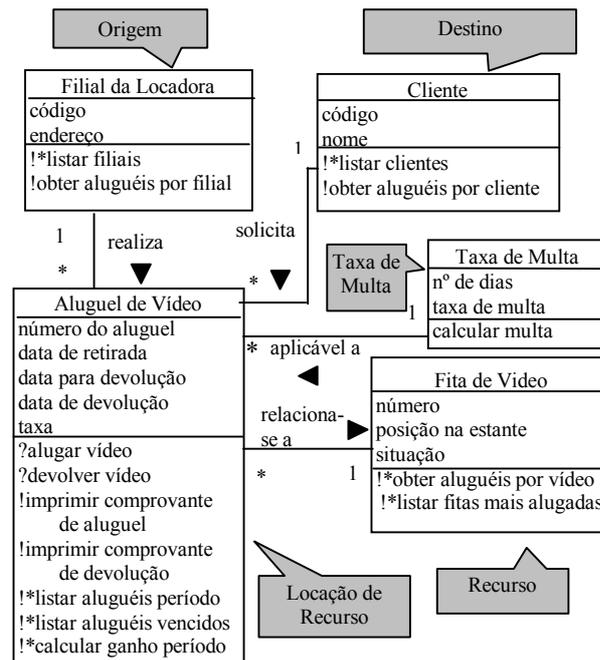


Figura 5.2 – Instanciação do Padrão “Locar o Recurso” (Braga *et al*, 1999)

Nas Subsecções 5.3.1, 5.3.2 e 5.3.3 são apresentadas a aplicação das diretrizes das visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, respectivamente.

### 5.3.1 Visão de Papéis

No diagrama de classes podem ser identificados os seguintes papéis, por meio da aplicação das diretrizes apresentadas anteriormente (Seção 5.2.1):

1. **Extraír papéis e recursos de um diagrama de classes:** utilizando as questões para a análise e identificação de papéis e recursos, tem-se:

- ✓ **Quais são os conceitos importantes relacionados ao domínio do negócio?**  
A locação de fita de vídeo envolve os conceitos: locador, cliente, locação e fita de vídeo. Observando o diagrama de classes, pode-se verificar que cada conceito possui uma classe associada a ele, podendo originar um papel ou recurso.

- ✓ **Quais são as classes que assumem responsabilidade no domínio do negócio?**

Analisando o relacionamento de cada classe, pode-se determinar se foi atribuída a ela uma responsabilidade. Observando a classe `Filial da`

Locadora relacionada à classe Aluguel de Vídeo por meio do relacionamento *realiza*, e da classe Cliente relacionada à classe Aluguel de Vídeo por meio do relacionamento *solicita*, podem se identificados os papéis *Filial* da Locadora e *Cliente*, respectivamente.

- ✓ **A classe refere-se a um recurso (objeto: material, informação, etc) utilizado no domínio do negócio?**

Na locação de fita de vídeo o objeto utilizado corresponde à fita de vídeo representada pela classe *Fita de Vídeo*, identificando-se assim um recurso.

2. ***Extrair objetivos de um diagrama de classes***: observando os relacionamentos existentes entre as classes, tem-se os relacionamentos *realiza* e *solicita*, indicando os objetivos: *realiza* a locação da fita de vídeo relacionada ao papel *Filial* da Locadora, e *solicita* a locação da fita de vídeo relacionada ao papel *Cliente*.

3. ***Aplicar um questionário para refinar a identificação dos papéis, recursos e objetivos***: utilizando as questões para a análise e a identificação de papéis e recursos e objetivos, tem-se:

- ✓ **Quais são os possíveis papéis inseridos e necessários ao domínio do negócio?**

Na locação de fita de vídeo os papéis necessários ao domínio do negócio já foram identificados na diretriz 1. São eles: *Filial* da Locadora e *Cliente*.

- ✓ **Das classes do diagrama de classes que não foram identificadas como papéis ou recursos na diretriz 1, observar se são relevantes para o domínio do negócio e se podem ser identificadas como papel ou recurso.**

A classe *Taxa de Multa* não foi identificada na diretriz 1. Esta classe refere-se a um recurso aplicável quando há cobrança de multa por atraso na devolução da fita de vídeo.

✓ **Quais são os recursos do domínio associados a cada papel?**

Tanto para o papel Locador quanto Cliente, o recurso utilizado é a fita de vídeo. O recurso Taxa de Multa é utilizado pelo papel Locador.

✓ **Quais são os objetivos do domínio alcançados por cada papel?**

Neste estudo de caso os objetivos foram identificados na diretriz 2.

### 5.3.2 Visão de Processos de Negócios

No diagrama de classes podem ser identificados os seguintes processos de negócios, por meio da aplicação das diretrizes apresentadas anteriormente (Seção 5.2.2):

1. **Extrair processos de negócios de um diagrama de classes:** utilizando as questões para a análise e identificação de processos de negócios, tem-se:

✓ **Quais processos são identificados no domínio do negócio?**

Os processos identificados estão relacionados no Quadro 5.1, que mostra as classes que assumem um papel no domínio do negócio, seus principais métodos, os processos identificados nos métodos e a descrição dos processos.

Quadro 5.1 – Processos identificados no domínio do negócio Locação de Fitas de Vídeo

Classe	Método	Processo	Descrição
Filial da Locadora	listar filiais	listar filiais	Listar as filiais da locadora
	obter aluguéis por filial	obter aluguéis por filial	Consultar os aluguéis da filial
Cliente	listar clientes	listar clientes	Listar cadastro de clientes
	obter aluguéis por cliente	obter aluguéis por cliente	Consultar os aluguéis por filial
Aluguel de Vídeo	Alugar vídeo	alugar vídeo	Efetuar o aluguel do vídeo
	Devolver vídeo	devolver vídeo	Efetuar a devolução do vídeo
	Imprimir comprovante de aluguel	imprimir comprovante de aluguel	Imprimir comprovante após efetuar aluguel da fita de vídeo
	Imprimir comprovante de devolução	imprimir comprovante de devolução	Imprimir comprovante após efetuar devolução da fita de vídeo
	listar aluguéis período	listar aluguéis do período	Listar aluguéis de um período selecionado
	listar aluguéis vencidos	listar aluguéis vencidos	Listar aluguéis vencidos
	calcular ganho período	calcular ganho período	Calcular valor recebido em determinado período
Fita de Vídeo	obter aluguéis por vídeo	obter aluguéis por vídeo	Consultar os aluguéis efetuados por fita de vídeo
	listar fitas mais alugadas	listar fitas mais alugadas	Listar as fitas de vídeo mais alugadas na locadora
Taxa de Multa	calcular multa	calcular multa	Efetuar o cálculo da multa por atraso na entrega

✓ **O método indica qual tipo de atividade principal é exercida no domínio do negócio?**

Exemplificando, na classe Aluguel de Vídeo, o método `alugar vídeo` e `devolver vídeo` correspondem a processos de entrada do domínio do negócio e as demais classes correspondem a processos de saída.

✓ **Quais recursos (objetos) do domínio do negócio são utilizados pelos métodos?**

Os recursos utilizados são: `fita de vídeo` e `taxa de multa` identificados pelos relacionamentos `aplicável a` e `relaciona-se a`.

✓ **Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?**

A informação (I) e/ou recursos (R) produzidos em cada processo estão identificados no Quadro 5.2. O quadro mostra os processos (processos identificados no Quadro 5.1) que possuem informação (I) e/ou recursos (R) associados a eles.

✓ **Quais os objetivos alcançados por cada processo no domínio do negócio?**

Exemplificando, no processo `devolver vídeo` o objetivo é registrar a devolução da fita de vídeo.

Quadro 5.2 – Elementos produzidos nos processos do domínio do negócio Locação de Fitas de Vídeo

Processo	Descrição	Informação (I) e/ou Recurso (R)
listar filiais	Listar as filiais da locadora	(I) filiais da locadora cadastradas
obter aluguéis por filial	Consultar todos os aluguéis por filial	(I) aluguéis efetuados por filial
listar clientes	Listar cadastro de clientes	(I) clientes cadastrados por filial
obter aluguéis por	Consultar os aluguéis por filial	(I) aluguéis efetuados por cliente
alugar vídeo	Efetuar o aluguel do vídeo	(I) inclusão do aluguel de vídeo e atualização da situação do vídeo
devolver vídeo	Efetuar a devolução do vídeo	(I) atualização dos dados da devolução e da liberação do vídeo
imprimir comprovante de aluguel	Imprimir comprovante após efetuar aluguel da fita de vídeo	(R) comprovante de aluguel
imprimir comprovante de devolução	Imprimir comprovante após efetuar devolução da fita de vídeo	(R) comprovante de devolução
listar aluguéis do período	Listar aluguéis de um período selecionado	(I) aluguéis efetuados em um determinado período
listar aluguéis vencidos	Listar aluguéis vencidos	(I) aluguéis vencidos
calcular ganho período	Calcular valor recebido em determinado período	(I) valor recebido em determinado período
obter aluguéis por vídeo	Consultar os aluguéis efetuados por fita de vídeo	(I) aluguéis efetuados por fita de vídeo
listar fitas mais alugadas	Listar as fitas de vídeo mais alugadas na locadora	(I) fitas de vídeo mais alugadas
calcular multa	Efetuar o cálculo da multa por atraso na entrega	(I) valor de multa por atraso na entrega da fita de vídeo

## 2. *Aplicar um questionário para refinamento dos processos de negócios:*

- ✓ **Quais são os possíveis processos de negócios inseridos e necessários ao domínio do negócio?**

Neste estudo de caso os processos já foram identificados pela diretriz 1.

- ✓ **Quais são os principais processos do domínio do negócio?**

Os principais processos são: alugar vídeo, devolver vídeo, imprimir comprovante de aluguel, imprimir comprovante de devolução, calcular ganho do período e calcular multa, identificados anteriormente.

- ✓ **Quais são os recursos necessários para execução dos processos?**

Os recursos necessários são: fita de vídeo e taxa de multa, identificados anteriormente.

- ✓ **Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?**

Neste estudo de caso, a informação e/ou recursos foram identificados anteriormente.

- ✓ **Quais são os objetivos alcançados por cada processo?**

Os objetivos de cada processo estão identificados no Quadro 5.1, na coluna “Descrição”, identificados anteriormente.

### 5.3.3 Visão de Regras de Negócios

No diagrama de classes podem ser identificadas as seguintes regras de negócios, por meio da aplicação das diretrizes apresentadas anteriormente (Seção 5.2.3):

1. *Extrair regras de negócios de um diagrama de classes do domínio:* utilizando as questões para a análise e identificação de processos de negócios, tem-se:

- ✓ **A manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à existência de uma regra de negócio a ser satisfeita?**

Por exemplo, a inclusão de um aluguel de vídeo poderia estar associada à regra de negócio “permitir o aluguel de vídeo somente quando a fita de vídeo estiver com a situação em aberto.”

- ✓ **A manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à ocorrência de uma regra de negócio a ser executada?**

Por exemplo, a confirmação do aluguel de vídeo pode estar associada à regra de negócio “a confirmação do aluguel de vídeo deve atualizar a situação da fita de vídeo para alugada.”

É importante lembrar que podem existir atributos que, para identificação das regras de negócios por meio desta diretriz, dependem do conhecimento sobre quais são os valores associados a ele. Por exemplo, na classe Fita de Vídeo o atributo situação poderia estar associado à situação “danificado”. Então, a regra de negócio “A situação da fita de vídeo pode ser modificada para danificada somente quando a fita não estiver alugada.” pode estar associada ao atributo.

- ✓ **Após a manutenção de uma classe ou atributo, um evento é disparado, caracterizando-o como uma regra de negócio?**

Não existem regras de negócios associadas a esta diretriz.

Dos métodos não identificados como processos na visão de processos de negócios, podem ser aplicadas as seguintes diretrizes:

- ✓ **Quais são os métodos em que é possível identificar a existência de uma regra de negócio a ser satisfeita?**

Neste estudo de caso, todos os métodos estão associados a processos.

- ✓ **Qual informação é produzida na execução de cada regra de negócio?**

Neste estudo de caso, todos os métodos estão associados a processos.

- ✓ **Quais os objetivos alcançados por cada regra de negócio no domínio do negócio?**

Neste estudo de caso, todos os métodos estão associados a processos.

2. **Refinar as regras de negócios do domínio:** nesta atividade são analisados os processos de negócios identificados na visão de processos de negócios para extrair as regras de negócios a partir deles. Ressalta-se que nesta atividade deve ser considerada a experiência do engenheiro de *software* e seu conhecimento no domínio do negócio. Algumas questões são sugeridas para a aplicação do questionário. São elas:

- ✓ **Quais são as regras de negócios associadas aos processos de negócios descritos na visão de processos de negócios e que não foram identificadas anteriormente na visão de regras de negócios? E quais são os objetivos alcançados por essas regras de negócios?**

No Quadro 5.3 são ilustradas as regras de negócios identificadas por meio dos processos de negócios. Nele mostra-se para cada processo a identificação da regra de negócio associada a ele, o tipo de regra de negócio (tipos definidos na Seção 2.2.3 para este trabalho) e o objetivo a ser alcançado.

Quadro 5.3 – Regras de negócios associadas a processos de negócios de Locação de Fitas de Vídeo

Processo	Descrição	Regra de Negócio	Tipo	Objetivo
calcular multa	Efetuar o cálculo da multa por atraso na entrega	“A multa é calculada quando a quantidade de dias de atraso for igual ou maior que o número de dias estabelecido”	Restrição	Efetuar a cobrança da multa para clientes com devolução em atraso.
alugar vídeo	Efetuar o aluguel do vídeo	“O aluguel é permitido se a fita não estiver com situação alugada ou danificada”	Restrição	Efetuar o aluguel de vídeo
devolver vídeo	Efetuar a devolução do vídeo	“A confirmação da devolução do vídeo atualiza a situação da fita de vídeo para liberada”	Evento-ação	Efetuar a devolução do vídeo

Observa-se que, além das regras de negócios identificadas no Quadro 5.3, podem existir regras de negócios que não estão explicitadas no diagrama de classes, porém estão relacionadas ao processo do negócio. Por exemplo, no processo alugar vídeo poderia estar associada à regra “O aluguel é permitido se o cliente não estiver com outro aluguel em situação de atraso de entrega”.

✓ **Quais regras de negócios estão diretamente relacionadas aos objetivos do domínio do negócio e não foram identificadas anteriormente?**

Para identificação das regras de negócios, não só o engenheiro de *software* como também os interessados (principais) no domínio do negócio devem estar envolvidos no processo.

✓ **Quais regras de negócios podem ser decompostas em mais regras, de forma a permitir melhor definição das regras de negócios do domínio do negócio?**

Não foram encontradas regras de negócios a serem decompostas.

## 5.4 Considerações Finais

As diretrizes estabelecidas para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões proporcionam a extração de elementos de um domínio do negócio a partir de um diagrama de classes, para possibilitar a construção da modelagem de negócios do domínio.

O estudo de caso conduzido permitiu observar a aplicabilidade dessas diretrizes na elucidação de elementos para compor os modelos de negócios nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios. No entanto, é necessário aprimorar tais diretrizes, aplicando-as em domínios de negócios com nível de complexidade diferenciado (Capítulo 8).

O próximo capítulo apresenta um estudo de caso baseado em um domínio de negócio do meio industrial, visando a efetuar o refinamento e o aprimoramento das diretrizes estabelecidas na Seção 5.2, a fim de obter uma definição completa das diretrizes para elaboração da modelagem em cada visão abordada.

## CAPÍTULO 6 – ESTUDO DE CASO DO DOMÍNIO *WORKFLOW*

Na avaliação da aplicação das diretrizes para elaboração da modelagem de negócios (do ponto de vista das visões de papéis, de regras de negócios e de processos de negócios) estabelecidas na Seção 5, foi realizado um segundo estudo de caso tomando-se como base um domínio do meio industrial. O domínio *workflow* disponibilizado pela instituição de ensino superior “Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha” visa a gerenciar os processos de negócios.

Na Seção 6.1 deste capítulo apresenta-se o contexto do domínio *workflow*, nas Seções 6.2, 6.3 e 6.4 é descrita a aplicabilidade das diretrizes nas diferentes visões, e na Seção 6.5 são apresentadas as considerações finais.

### 6.1 Domínio de Negócios *Workflow*

*Workflow* é definido pela *Workflow Management Coalition* (WfMC)<sup>6</sup> como a automação total ou parcial de processos de negócios, em que documentos, informação ou tarefas são passados de um participante para outro, em conformidade com regras de procedimentos (CRUZ, 2006).

O domínio *workflow* abrange uma coleção de processos de negócios, em que cada processo de negócio é composto de atividades organizadas para executá-lo. Para cada atividade são definidas a ordem de execução e as condições (responsável, obrigatoriedade de informação) segundo as quais ela deve ser executada. O processo de negócios representa a sincronização das atividades e o fluxo de informações.

Exemplificando de maneira simplificada um processo do domínio *workflow*, tem-se que um processo nomeado “Solicitação de Sistemas de Informação” possui as seguintes atividades: Avaliação da Solicitação, Reformulação da Solicitação, Desenvolvimento, Homologação, Avaliação do Solicitante, Notificação da Solicitação Realizada e Notificação de Recusa da Solicitação. Para cada atividade são descritos a ordem de execução dentro do fluxo do processo e o cargo designado para executá-la (quando a atividade não é disparada automaticamente pelo sistema), entre outras atribuições.

---

<sup>6</sup> <http://www.wfmc.org/>

Conforme descrito, a aplicação das diretrizes se baseia inicialmente no diagrama de classes do domínio do negócio, podendo também ser utilizados outros recursos disponíveis (sistema, documentos, etc) para que sejam definidos todos os artefatos necessários para a construção da modelagem de negócios baseada nas visões de papéis, processos de negócios e regras de negócios.

Para apresentar a aplicação das diretrizes, será utilizado o diagrama de classes do domínio *workflow*, ilustrado na Figura 6.1. O diagrama de classes representa a estrutura do domínio do negócio. Nele estão ilustradas as classes que descrevem os conceitos do domínio do negócio.

Cada classe no diagrama de classes do domínio *workflow* está classificada como: classe-padrão, classe de cadastro ou classe de registro de operações.

As classes-padrão têm a finalidade de padronizar a informação de entrada do domínio. Contêm poucos atributos e métodos e, normalmente, os métodos se restringem aos de manutenção dos atributos.

Por exemplo, a classe `Grupo_Usuario` armazena os tipos de grupos de usuários existentes no domínio e possui somente dois atributos, `ID_Grupo_Usuario` e `Descricao` para identificação do grupo, e os métodos `Incluir`, `Alterar`, `Excluir` e `Consultar` para interagir com os dados do grupo.

As classes de cadastro representam a estrutura organizacional e descrevem a informação básica para operacionalização do negócio. Exemplificando, a classe `Perfil_Usuario` armazena a classificação dos usuários visando a construir a estrutura organizacional de utilização do domínio, e a classe `Processo` é responsável por descrever os processos existentes no domínio.

As classes de registro de operações retratam as operações no domínio do negócio. Nelas está evidenciada a importância da informação no domínio do negócio. Exemplificando, as classes `Solicitacao` (solicitação dos usuários) e `Resposta` (resposta dos usuários) são responsáveis por armazenar a informação de interação entre os usuários, e seus métodos controlam a operacionalização do negócio no domínio *workflow*.



No Quadro 6.1 são mostrados a classificação das classes, o nome das classes que se enquadram na respectiva classificação, a descrição das classes do domínio *workflow*, como também um exemplo de informação de cada classe do domínio em estudo.

A aplicação e o refinamento das diretrizes para elaboração da modelagem de negócios são conduzidos pelo projetista do negócio (autora deste trabalho) e pelo analista do domínio do negócio. O projetista do negócio, neste trabalho, tem como função conduzir a aplicação e o refinamento das diretrizes para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões, bem como conduzir a avaliação da reutilização da modelagem de negócios de domínios com contexto similar ao domínio disponível, apresentada no Capítulo 8 .

Quadro 6.1 – Classificação das classes do domínio *workflow*

Classificação das Classes	Nome das Classes	Descrição	Informação (Exemplo)
Classes Padrão	GRUPO_USUARIO	Grupo de usuários	Alunos
	PERFIL	Classificação dos usuários do domínio	Tipos de usuários
	SITUACAO_FUNCAO	Situação funcional	Ativo
	SITUACAO_SOLICITACAO	Situação da solicitação	Em andamento
	CATEGORIA_PROCESSO	Categoria de Processos	Processos Acadêmicos
	SITUACAO_RESPOSTA	Situação de Resposta	Pendente
Classes de Cadastro	USUARIO_PERFIL	Perfil do Usuário	-
	USUARIO_CARGO	Cargo do Usuário	-
	DEPARTAMENTO	Departamento	Tecnologia de Informação
	CARGO	Cargo	Secretaria Geral
	USUARIO	Usuários do domínio	José da Silva
	ITEM_VERIFICACAO	Itens de verificação	Formulário de Protocolo do Aluno
	ATIVIDADE	Atividades do processo	Solicitação ao Sistema de Informação
	ATIVIDADE_RESPONSAVEL	Responsável pela atividade	Cargo responsável pela atividade
	ATIVIDADE_PARECER	Parecer da atividade	Reformular Solicitação
	ATIVIDADE_ITEM	Item de verificação da atividade	Avaliação da Solicitação
	PROCESSO	Processos do domínio	Infra-estrutura de informática
	PROCESSO_ITEM	Itens de verificação do processo	Associa o processo ao item de verificação
	PROCESSO_PERMISSAO	Permissão de cargo para o processo	Gerente de Sistemas
Classes de Operações	SOLICITACAO	Solicitação a um usuário do domínio	-
	SOLICITACAO_ANEXO	Anexo da solicitação	-
	RESPOSTA	Resposta a uma solicitação	-
	RESPOSTA_ANEXO	Anexo da resposta	-

O analista do domínio refere-se à pessoa com domínio de conhecimento sobre o negócio. Esse conhecimento fornece subsídios para efetuar a condução e o aprimoramento das

abordagens propostas. Neste estudo de caso, o analista do domínio é a pessoa responsável pelo domínio *workflow*.

## 6.2 Aplicação das Diretrizes da Visão de Papéis

A seguir estão apresentados os resultados obtidos com a aplicação das diretrizes estabelecidas para a visão de papéis no domínio *workflow*:

**1. Extrair papéis e recursos de um diagrama de classes:** utilizando as questões estabelecidas para análise e identificação de papéis e recursos, tem-se:

✓ **Quais são os conceitos importantes relacionados ao domínio do negócio?**

Em um domínio *workflow*, conceitos como: usuário, solicitação, resposta, processo e atividade são importantes para o domínio do negócio.

✓ **Quais são as classes que assumem responsabilidade no domínio do negócio?**

Conhecendo os conceitos do domínio, procura-se selecionar as classes envolvidas com estes conceitos, para depois identificar aquelas que assumem responsabilidades no domínio do negócio e que sejam identificadas como papel.

A forma adotada para identificar a responsabilidade de uma classe está em analisar o relacionamento que a classe possui e a partir dele identificar um papel no domínio.

Observando os conceitos do domínio *workflow* tem-se as principais classes relacionadas a eles: USUARIO, SOLICITACAO, RESPOSTA, PROCESSO e ATIVIDADE.

Observando os relacionamentos existentes entre as classes, identificam-se as classes que assumem responsabilidade no domínio e que estão diretamente relacionadas à identificação de papéis. Ressalta-se que a identificação da responsabilidade de uma classe não significa que ela assuma um papel no domínio do negócio.

Analisando a classe USUARIO por meio dos relacionamentos *faz* (com a classe SOLICITACAO) e *fornece* (com a classe RESPOSTA), pode ser identificado o papel Usuário. Usuário corresponde ao papel de utilizador do fluxo de processos de negócios no domínio.

Observa-se também que o usuário assume papéis diferentes em um processo, pois o mesmo usuário pode em um processo ser o cliente que faz a solicitação e em outro ser o fornecedor da resposta. Sendo assim, torna-se necessário especializar o papel do usuário para refinar a elaboração da modelagem. Pode-se então especializar o papel Usuário em Usuário Cliente e Usuário Fornecedor.

Analisando o relacionamento possui da classe USUARIO com a classe USUARIO\_PERFIL, observa-se que existe uma classificação dos usuários no sistema, que pode vir a identificar quais são os tipos de usuários que interagem com o sistema e a partir daí, definir novos papéis.

O conhecimento da classificação dos usuários do sistema não está relacionado a esta diretriz, pois não utiliza o diagrama de classes; sendo assim, a classificação dos usuários será abordada mais adiante, no refinamento da identificação de papéis (diretriz 3).

Analisando os relacionamentos existentes entre as demais classes (SOLICITACAO, RESPOSTA, PROCESSO e ATIVIDADE), não é identificado nenhum papel relacionado a cada uma.

✓ **A classe refere-se a um recurso (objeto: material, informação, etc) utilizado no domínio do negócio?**

Esta questão visa a abstrair os recursos relacionados aos papéis do domínio do negócio por meio da identificação nas classes. Foi identificado no início desta diretriz o papel Usuário, observando os relacionamentos da classe USUARIO com as demais classes.

Analisando as classes envolvidas com o papel Usuário e as classes que possuem relacionamento direto com ela, por exemplo, USUARIO faz SOLICITACAO e SOLICITACAO contém SOLICITACAO\_ANEXO, pode-se identificar os recursos solicitação e anexo da solicitação. Analisando todas as classes envolvidas com a classe USUARIO, pode-se extrair os seguintes recursos: solicitação da classe SOLICITACAO, anexo da solicitação da classe SOLICITACAO\_ANEXO, resposta da classe RESPOSTA e anexo da resposta da classe RESPOSTA\_ANEXO.

**2. Extrair objetivos de um diagrama de classes:** com o enfoque de extrair os objetivos dos papéis, a identificação dos objetivos está baseada na análise dos relacionamentos existentes entre as classes que representam os papéis.

Neste caso, com a classe Usuário que representa um papel do domínio, os seguintes relacionamentos foram analisados: USUARIO faz SOLICITACAO identifica o objetivo de fazer uma solicitação a um usuário; USUARIO fornece RESPOSTA, que identifica o objetivo de prestar atendimento a uma solicitação.

### **3. Aplicar um questionário para refinar a identificação dos papéis, recursos e objetivos.**

A aplicação deste questionário deve contar com o conhecimento do analista do domínio para esclarecimento das questões que não foram completamente respondidas no diagrama de classes. Com a técnica do questionário, os seguintes resultados foram obtidos:

#### **✓ Quais são os possíveis papéis considerados e necessários ao domínio do negócio?**

Na diretriz 1 está identificado claramente o papel *Usuário*. Como observado na diretriz 1, existe uma classificação de usuários do domínio do negócio, em que é caracterizado de perfil do usuário.

Para se obter esta classificação, tornou-se necessário realizar uma consulta no sistema pertencente ao domínio, para visualizar quais são os tipos de perfis cadastrados. Nesta consulta foram encontrados os seguintes perfis: administrador do sistema, construtor de processos e usuários do *workflow*.

O perfil “usuários do *workflow*” já foi identificado anteriormente como o papel *Usuário*. Para conhecer as atribuições dos demais perfis, foi feita uma entrevista com o analista do domínio.

O perfil “administrador do sistema” é responsável por manipular os cadastros de gerenciamento do sistema, tais como: grupo de usuário, departamento, cargo, cargo do usuário, etc, e pode ser identificado como um papel, o qual recebe a denominação *Administrador do Sistema*.

O perfil “construtor de processos” é responsável pela construção do processo, ou seja, pela criação das atividades, pelo fluxo do processo de negócio, pelas permissões de acesso, etc; e pode ser identificado como um papel, o qual recebe a denominação *Construtor de Processos*.

#### **✓ Das classes do diagrama de classes que não foram identificadas como papéis ou recursos na diretriz 1, observar se são relevantes para o domínio do negócio e se podem ser identificadas como papel ou recurso.**

Todos os recursos identificados por meio do diagrama de classes foram obtidos na diretriz 1.

#### **✓ Quais são os recursos do domínio associados a cada papel?**

No papel *Usuário* os recursos estão relacionados à criação da solicitação e resposta à solicitação, já identificados na diretriz 1.

A identificação dos recursos utilizados pelos demais papéis foi feita com o auxílio do analista do domínio. No papel *Administrador do Sistema* foram identificados os

recursos: organograma da empresa, composição de cargos, composição de funcionários e cargos, etc. No papel Construtor de Processos foi identificado como recurso o formulário para implantação do controle de processos.

✓ **Quais são os objetivos do domínio alcançados por cada papel?**

Neste estudo de caso os objetivos do papel Usuário foram identificados na diretriz 2. Quanto aos papéis Administrador do Sistema e Construtor de Processos, os objetivos não foram extraídos por meio da diretriz 2, foram obtidos consultando o analista do domínio. Os papéis, os objetivos e os recursos do domínio estão representados no Quadro 6.2, que mostra um resumo do resultado da aplicação das diretrizes.

Quadro 6.2 – Resumo da aplicação das diretrizes da visão de papéis no domínio *workflow*

Papéis		Objetivos	Recursos
Administrador do Sistema		- Cadastrar os dados necessários para gerenciamento do domínio.	- organograma - composição de cargos da empresa - composição de funcionários e cargo
Construtor de Processos		- Mapear os processos de negócio da instituição	- formulário de implantação do controle de processos e documentos
Usuário	Usuário Cliente	- Criar uma solicitação.	- solicitação - anexo da solicitação
	Usuário Fornecedor	- Atender a uma solicitação com o envio de uma resposta.	- resposta - anexo da resposta

### 6.2.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de papéis

Pode-se observar que a diretriz 1 (extrair papéis e recursos de um diagrama de classes) identificou apenas um dos três papéis existentes no domínio do negócio. Os demais papéis foram obtidos por meio da consulta ao sistema de informação e com o auxílio do analista do domínio aos objetos de uma classe (diretriz 3: refinamento dos papéis, recursos e objetivos).

A extração dos recursos associados aos papéis segue o mesmo critério da identificação de papéis, pois os recursos estão diretamente relacionados aos papéis.

A extração dos objetivos obtida na diretriz 2 (extrair objetivos de um diagrama de classes) refere-se aos objetivos dos papéis já identificados na diretriz 1 e os demais objetivos são extraídos na diretriz 3, pois a identificação de novos papéis só é concluída nesta última.

Observa-se, portanto, que para se conseguir maior abrangência das diretrizes 1 e 2 na visão de papéis, é necessário que se tenha identificado o maior número de papéis do domínio.

Caso contrário, caberá ao projetista do negócio, em conjunto com o analista do domínio, identificar os demais papéis, objetivos e recursos, por meio da diretriz de refinamento.

Utilizando as diretrizes para a visão de papéis pôde-se elaborar um guia (ilustrado no Quadro 6.3) para a aplicação das mesmas, a fim de facilitar a identificação dos elementos que compõem essa visão. O guia mostra as diretrizes a serem aplicadas, as questões definidas para cada diretriz, e para cada questão a pré-condição necessária para sua aplicação, e um passo a passo para facilitar a condução da aplicação.

Quadro 6.3 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de papéis

Diretriz	Pré-condição	Passo a passo
<b>1.Extrair papéis e recursos de um diagrama de classes</b>		
Quais são os conceitos importantes relacionados ao domínio do negócio?	- conhecer o contexto do domínio do negócio.	- identificar os principais conceitos do domínio do negócio. - classificar os conceitos associando-os a papéis e recursos.
Quais são as classes que assumem responsabilidade no domínio do negócio?	- identificar os principais conceitos do domínio.	- selecionar as classes relacionadas aos conceitos e identificar aquelas que assumem responsabilidade no domínio, por meio do relacionamento entre as classes. - pesquisar se existe alguma classe que identifique tipos de objetos relacionados a papéis (ex: grupo de usuário, perfil, classificação de pessoas) para posterior análise no refinamento.
A classe refere-se a um recurso (objeto: material, informação, etc) utilizado no domínio do negócio?	- identificar os papéis do domínio	- analisar as classes envolvidas com a identificação do papel e suas classes dependentes e identificar por meio dos relacionamentos se existem recursos associados a elas.
<b>2.Extrair objetivos de um diagrama de classes</b>		
	- identificar os papéis do domínio	- analisar os relacionamentos entre as classes que identificam os papéis observando se estes indicam os objetivos dos papéis.
<b>3.Aplicar um questionário para refinar a identificação dos papéis, recursos e objetivos (esta diretriz será conduzida em conjunto entre o analista do domínio e o projetista do negócio)</b>		
Quais são os possíveis papéis inseridos e necessários ao domínio do negócio?	- não possui pré-condição	- analisar quais são os papéis envolvidos no contexto do domínio e que ainda não foram identificados. - verificar se existem papéis que possam ser identificados por meio de consulta às informações do domínio.
Das classes do diagrama de classes que não foram identificadas como papéis ou recursos na diretriz 1, observar se são relevantes para o domínio do negócio e se podem ser identificadas como papel ou recurso.	- selecionar classes para análise que não foram envolvidas na análise das questões anteriores.	- observar importância da classe no contexto do negócio e analisar quais assumem papéis ou recursos no domínio.
Quais são os recursos do domínio associados a cada papel?	- selecionar somente papéis obtidos nesta diretriz	- analisar recursos utilizados no domínio com base em consulta ao <i>software</i> . - analisar recursos da organização (ex.formulários).
Quais são os objetivos do domínio alcançados por cada papel?	- selecionar somente papéis obtidos nesta diretriz	- consultar o analista do domínio.
<b>Conclusão:</b> Após a aplicação da diretriz 3, montar um quadro discriminando para cada papel: a identificação do papel, objetivos e recursos (ex: Quadro 6.2).		

### 6.3 Aplicação das Diretrizes da Visão de Processos de Negócios

As diretrizes estabelecidas têm como finalidade identificar os artefatos necessários para representar a modelagem na visão de processos de negócios. As diretrizes foram aplicadas e obteve-se o seguinte resultado:

**1. Extrair processos de negócios de um diagrama de classes:** utilizando as questões para a análise e identificação de processos de negócios, tem-se:

✓ **Quais processos são identificados no domínio do negócio?**

São selecionados métodos que sugerem um processo importante para o domínio do negócio e aqueles em que não se possui conhecimento da sua abrangência, desconsiderando-se assim somente aqueles que envolvem manutenção de cadastro simples.

Observa-se que em vários métodos não é possível identificar a sua abrangência no contexto do negócio. Por exemplo, no domínio estudado, qual a abrangência dos métodos: `NovaSolicitacao`, `IncluirSolicitacao` e `IniciarSolicitacao`.

Pôde-se verificar no estudo de caso que esta diretriz serve para restringir a seleção dos métodos que podem dar origem a processos importantes no domínio do negócio, e a extração de processos somente é completada com a aplicação da diretriz de refinamento dos processos de negócios (diretriz 2). O resultado da diretriz é mostrado no Quadro 6.4.

✓ **Quais recursos (objetos) do domínio do negócio são utilizados pelas classes relacionadas aos conceitos do domínio do negócio?**

Analisando as classes relacionadas aos principais conceitos do domínio do negócio (USUARIO, SOLICITACAO, RESPOSTA, PROCESSO e ATIVIDADE) são identificados os recursos por meio dos relacionamentos entre as classes, os quais são mostrados no Quadro 6.5.

As respostas das questões “qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?” e “quais os objetivos alcançados por cada processo no domínio do negócio?” são obtidas com base na extração dos processos de negócios. Sabendo-se que a extração completa dos processos do negócio ocorre com a aplicação da diretriz 2, a extração dos recursos dos processos também é obtida somente na diretriz 2.

Quadro 6.4 – Métodos (diagrama de classes) para extração de processos de negócios do *workflow*

<b>Classe</b>	<b>Método</b>
ATIVIDADE	IncluirAtividade
HISTORICO	IncluirHistorico
	MontarHistorico
ITEM_VERIFICACAO	MontarArvoreItem
PROCESSO	IncluirProcesso
	AlterarProcesso
	ExcluirProcesso
	MontarArvoreProcesso
PROCESSO_ITEM	MontarArvoreItem
	ApresentarResumoSolicitacao
SOLICITACAO	NovaSolicitacao
	IncluirSolicitacao
	IniciarSolicitacao
	MonitorarSolicitacao
	AtualizarSolicitacao
	FinalizarSolicitacao
RESPOSTA	IncluirResposta
	EfetuarParecerResposta
	MonitorarTarefas
USUARIO	MontarArvoreUsuario
USUARIO_PERFIL	MontarPerfil

Quadro 6.5 – Recursos identificados por meio do diagrama de classes do domínio *workflow*

<b>Classe 1</b>	<b>Relacionamento</b>	<b>Classe 2</b>	<b>Recurso identificado</b>
USUARIO	faz	SOLICITACAO	solicitação
	fornece	RESPOSTA	resposta
SOLICITACAO	contém	SOLICITACAO_ANEXO	anexo da Solicitação
RESPOSTA	contém	RESPOSTA_ANEXO	anexo da Resposta
PROCESSO	-	-	recurso não identificado
ATIVIDADE	-	-	recurso não identificado

**2. Aplicar um questionário para refinamento dos processos de negócios:** nesta diretriz a experiência do analista do domínio é fundamental para a extração e para o refinamento dos processos de negócios.

As questões: “Quais são os possíveis processos de negócios inseridos e necessários ao domínio do negócio?” e “Quais são os principais processos do domínio do negócio?” são abordadas tomando-se como referência os métodos já extraídos na diretriz 1. Procura-se identificar, por meio dos métodos, quais são os processos de negócios associados a eles e quais são os papéis envolvidos na execução destes processos.

O resultado do primeiro levantamento da análise é mostrado no Quadro 6.6. O quadro mostra a classe e os métodos que identificam o processo, a descrição dos métodos, a identificação do processo e o papel responsável pela execução do mesmo.

Ressalta-se que a execução dos processos de negócios está diretamente relacionada à obtenção dos objetivos da visão de papéis e, conseqüentemente, da organização. Observa-se, porém, que não foram destacados todos os processos que abrangem todos os objetivos da visão de papéis. Exemplificando, no papel Administrador do Sistema para o objetivo “Cadastrar os dados necessários para o gerenciamento do domínio”, não são identificados processos que se referem a esse objetivo nas questões anteriormente aplicadas.

Sendo assim, a questão “Quais são os métodos que não foram considerados importantes para o domínio do negócio, mas refletem a obtenção dos objetivos da visão de papéis?” é elaborada para identificar os processos que estão relacionados à obtenção de objetivos da visão de papéis e que não foram identificados nas questões anteriormente aplicadas.

Quadro 6.6 – Processos extraídos dos métodos identificados na diretriz 1 do domínio *workflow*

<b>Classe</b>	<b>Método</b>	<b>Descrição</b>	<b>Processo</b>	<b>Papel/Processo</b>
HISTORICO	IncluirHistorico	Incluir a alteração de usuário e cargo	Controle do Histórico de Função	Administrador de Sistema
	MontarHistorico	Descrever as alterações de usuário e cargo		
SOLICITACAO	NovaSolicitacao	Abrir uma nova solicitação, permitindo a inclusão da solicitação	Criação da Solicitação	Usuário Cliente
	IncluirSolicitacao	Incluir uma solicitação fornecendo todos os dados obrigatórios para encaminhamento ao usuário destino		
	IniciarSolicitacao	Iniciar uma solicitação efetuando o encaminhamento da solicitação ao usuário destino		
	MonitorarSolicitacao	Realizar o acompanhamento das tarefas executadas para atendimento da solicitação	Monitoramento da Solicitacao	Usuário Cliente
	AtualizarSolicitacao	Atualizar os dados da solicitação quanto ao seu atendimento	Criação da Solicitação	
	FinalizarSolicitacao	Finalizar o atendimento à solicitação	Encerramento da Solicitação	
PROCESSO	IncluirProcesso	Incluir um processo no sistema. São incluídos os subprocessos, permissões para interação no processo	Mapeamento de Processo	Construtor de Processos
	AlterarProcesso	Alterar dados do processo		
	ExcluirProcesso	Excluir um processo		
ATIVIDADE	IncluirAtividade	Incluir as atividades relacionadas a um processo		
	AlterarAtividade	Alterar dados de uma atividade		
	ExcluirAtividade	Excluir uma atividade		
ATIVIDADE_RESPONSAVEL	IncluirResponsavel	Incluir os responsáveis para execução do processo		
ATIVIDADE_PARECER	IncluirParecer	Incluir tipos de parecer a ser dado na execução da atividade, bem como a identificação da próxima atividade a ser realizada		
RESPOSTA	IncluirResposta	Incluir uma resposta na execução de uma atividade	Atendimento à Solicitação	Usuário Fornecedor
	EfetuarParecerResposta	Incluir um parecer para a resposta		
	MonitorarTarefas	Pesquisar solicitações por meio de filtros de busca	Monitoramento de Tarefas	Usuário Cliente

A aplicação desta questão leva à identificação dos processos ilustrados no Quadro 6.7, em que são mostrados as classes e os métodos que estão diretamente relacionados à obtenção de objetivos do domínio do negócio, à identificação do processo e ao papel responsável pela sua execução.

Quadro 6.7 – Processos extraídos dos métodos com base na análise dos objetivos da visão de papéis

Classe	Método	Descrição	Processo	Papel/Processo
GRUPO_USUARIO	Incluir	Incluir grupo de usuário	Administração do grupo de usuários	Administrador do Sistema
	Alterar	Alterar grupo de usuário		
	Excluir	Excluir grupo de usuário		
CARGO	Incluir	Incluir cargo	Controle da estrutura organizacional	
	Alterar	Alterar cargo		
	Excluir	Excluir cargo		
DEPARTAMENTO	Incluir	Incluir departamento		
	Alterar	Alterar departamento		
	Excluir	Excluir departamento		
USUARIO	Incluir	Incluir usuário	Mapeamento dos usuários do domínio	
	Alterar	Alterar usuário		
	Excluir	Excluir usuário		
USUARIO_CARGO	Incluir	Incluir cargo do usuário		
	Alterar	Alterar cargo do usuário		
	Excluir	Excluir cargo do usuário		
USUARIO_PERFIL	Incluir	Incluir perfil de usuário		
	Alterar	Alterar perfil de usuário		
	Excluir	Excluir perfil de usuário		

Após a extração dos principais processos do domínio do negócio, as questões relacionadas à obtenção dos recursos necessários (recurso de entrada) ou recursos produzidos (recurso de saída) na execução de processos e dos objetivos alcançados por cada processo são aplicadas. As questões são:

- ✓ **Quais são os recursos necessários para a execução dos processos?**
- ✓ **Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?**
- ✓ **Quais são os objetivos alcançados por cada processo?**

O resultado da aplicação destas questões, bem como um demonstrativo dos principais processos destacados no domínio *workflow* é mostrado no Quadro 6.8. São ilustrados nesse quadro, para cada papel do domínio do negócio, os processos vinculados a ele, a descrição e o objetivo alcançado por cada processo e os recursos de entrada ou saída contidos em cada processo.

Quadro 6.8 – Principais processos do domínio *workflow*

<b>Papel</b>	<b>Processo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Recurso de Entrada (RE) Recurso de Saída (RS)</b>
Administrador do Sistema	Administração do grupo de usuários	Administrar a criação ou exclusão de grupos de usuários do domínio	Gerenciamento do acesso ao domínio	—
	Controle da estrutura organizacional	Controlar a estrutura da organização. Refere-se ao controle de informação de departamentos e cargos da organização	Gerenciamento da estrutura organizacional no domínio	(RE) Organograma (RE) Estrutura de cargos
	Mapeamento de usuários do domínio	Administrar a criação de usuários, cargos do usuário, perfis do usuário para completa identificação no domínio	Gerenciamento dos usuários no domínio	(RE) Usuários do domínio
	Controle do Histórico Funcional	Controlar as mudanças de usuário e cargo	Controle e visualização das mudanças de usuário e cargo para avaliação do atendimento às solicitações	(RS) Histórico de função
Construtor de Processos	Mapeamento de Processo	Construir o fluxo de controle do processo de negócio. Criar um processo e atribuir a ele as atividades, o controle do fluxo, as responsabilidades e as permissões	O mapeamento do processo possibilita a realização das atividades de maneira ordenada e controlada	(RE) formulário de implantação do controle de processos e documentos (RS) processo
Usuário Cliente	Criação da Solicitação	Criar uma solicitação, permitindo inicialmente a sua inclusão no sistema e posteriormente o seu encaminhamento com a iniciação do processo	A criação de uma solicitação possibilita o início de um novo processo do negócio	(RE) anexo da solicitação (RS) solicitação impressa (RS) envio de uma notificação ao usuário
	Monitoramento da Solicitação	Realizar o acompanhamento das tarefas executadas para atendimento da solicitação	Efetuar um acompanhamento do atendimento da solicitação	(RE) respostas
	Encerramento da Solicitação	Finalizar a solicitação	Encerramento do processo de negócio	—
Usuário Fornecedor	Atendimento à Solicitação	Oferecer uma resposta ao usuário sobre o atendimento à solicitação	O atendimento à solicitação oferece uma resposta ao usuário de origem e permite o prosseguimento do fluxo do processo de negócio, caso seja necessário	(RE) solicitação (RE) respostas do processo (RE) anexo da solicitação (RS) anexo da resposta (RS) resposta
	Monitoramento de Tarefas	Monitorar as tarefas realizadas em uma solicitação por meio de pesquisas com auxílio de filtros de busca ou visualizar a solicitação e seu estado	Possibilitar a busca de uma solicitação e permitir o acompanhamento das tarefas realizadas	(RE) filtros de busca

### **6.3.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de processos de negócios**

Na aplicação da diretriz 1 (extrair processos de negócios de um diagrama de classes) observa-se que muitas vezes se torna difícil para o projetista do negócio avaliar tanto o grau de importância de um processo utilizando somente a definição do método no diagrama de classes, como também a abrangência de um método no contexto do domínio do negócio.

Ressalta-se, no entanto, que a análise do diagrama de classes serve para restringir a seleção de classes e métodos para avaliação dos processos de negócios, desconsiderando aquelas que claramente não assumem um papel importante para a modelagem do negócio, como, por exemplo, a alteração ou a remoção de objetos da classe `SITUACAO_FUNCAO` (Figura 6.1).

Na diretriz 1, para extrair os recursos do domínio do negócio do diagrama de classes, faz-se uma análise das classes relacionadas aos principais conceitos do domínio do negócio e nos seus relacionamentos, identificando-se assim os recursos.

Na diretriz 2 (refinamento dos processos de negócios) ressalta-se a experiência do analista do domínio para a extração de todos os processos de negócios, objetivos e recursos do domínio. Nessa atividade, o projetista do negócio e o analista do domínio em conjunto, utilizam também a diretriz 1 para identificação dos processos de negócios.

Assim como na visão de papéis, no Quadro 6.9 é mostrado um guia para conduzir a aplicação das diretrizes da visão de processos de negócios.

Quadro 6.9 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de processos de negócios

Diretriz	Pré condição	Passo a passo
<b>1.Extrair processos de negócios de um diagrama de classes</b>		
Quais processos são identificados no domínio do negócio?	- conhecer os conceitos do contexto do domínio do negócio.	- selecionar as classes e os métodos considerados importantes na identificação de processos para o domínio do negócio. - selecionar as classes e os métodos em que não foi possível avaliar sua abrangência no contexto do negócio.
Quais recursos (objetos) do domínio do negócio são utilizados pelas classes?	- conhecer os conceitos do contexto do domínio do negócio.	- selecionar as classes relacionadas aos conceitos do domínio. - analisar os relacionamentos existentes entre elas e abstrair os recursos.
<b>2.Extrair objetivos de um diagrama de classes (esta diretriz será conduzida em conjunto entre o analista do domínio e o projetista do negócio)</b>		
Quais são os possíveis processos de negócios inseridos e necessários ao domínio do negócio?	- haver selecionado os métodos na diretriz 1.	- conhecer a abrangência dos métodos identificados na diretriz 1. - selecionar os métodos importantes para o domínio do negócio e associá-los a processos. - montar um quadro contendo os processos extraídos dos métodos e uma definição destes processos (ex: Quadro 5.6).
Quais são os principais processos do domínio do negócio?	- identificar os processos de negócios (diretriz 2-questão 1) e sua abrangência.	- identificar os processos de negócios considerados principais para a condução do negócio, observando os conceitos do contexto do domínio.
Quais são os métodos que não foram considerados importantes para o domínio do negócio, mas refletem a obtenção dos objetivos da visão de papéis?	- identificar todos os objetivos dos papéis da visão de papéis	- com base nos objetivos destacados na visão de papéis, analisar aqueles que não foram identificados por meio de processos e extraí-los do diagrama de classes.
Quais são os recursos necessários para a execução dos processos?	- identificar os processos de negócios (diretriz 2-questão 1).	- identificar os recursos necessários (recurso de entrada) para a execução dos processos de negócios.
Qual informação e/ou recursos são produzidos na execução dos processos?	- identificar os processos de negócios (diretriz 2-questão 1).	- identificar os principais recursos produzidos (recurso de saída) na execução dos processos de negócios.
Quais são os objetivos alcançados por cada processo?	- identificar os processos de negócios (diretriz 2-questão 1).	- identificar os objetivos dos processos de negócios e sua relação com os objetivos da organização e partindo dos objetivos selecionados, destacar os objetivos organizacionais.
<b>Conclusão:</b> Após a aplicação da diretriz 2, montar um quadro discriminando para cada processo selecionado na diretriz 2 (processos importantes): a identificação do processo, descrição, objetivo, recurso de entrada e recurso de saída (ex. Quadro 6.8).		

## 6.4 Aplicação das Diretrizes da Visão de Regras de Negócios

A visão de regras de negócios apresenta as regras de negócios que controlam a operacionalização do sistema, definindo ou restringindo ações com a finalidade de alcançar os objetivos no domínio do negócio. Conforme já definidas na Seção 2.4, as regras de negócios utilizadas neste trabalho são: regras de derivação, de restrição e de evento-ação.

As diretrizes estabelecidas foram aplicadas, e foram identificadas as seguintes regras de negócios:

1. **Extrair regras de negócios de um diagrama de classes do domínio.** Neste estudo de caso, ao serem aplicadas as questões: a manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à existência de uma condição ou restrição que limita ou controla o armazenamento da informação? a manutenção de uma classe ou atributo associada a uma regra de negócio leva a uma ação a ser invocada? um atributo é produzido da derivação de um outro atributo, por meio de uma regra de negócio?

Na aplicação das questões desta diretriz pelo projetista do negócio sem o auxílio do analista do domínio, observou-se que elas serviram como um meio para sugerir a possível existência de uma regra de negócio associada a uma classe ou atributo, contudo não foi possível a identificação clara da existência de uma regra de negócio nem se conseguiu a indicação da regra de negócio associada.

Neste estudo de caso é ilustrado, no Quadro 6.10, como uma classe ou atributo pode sugerir a existência de uma regra de negócio. No quadro são mostrados as classes e os atributos que podem possuir regra de negócio associada a eles e a hipótese da existência dessa regra.

Quadro 6.10 – Classe e atributo na identificação de uma regra de negócio no domínio *workflow*

CLASSE	ATRIBUTO	REGRA DE NEGÓCIO (HIPÓTESE)
SOLICITACAO	data_limite e hora_limite	Quando o limite destes campos é atingido um evento pode ser disparado.
ATIVIDADE	automático	Quando uma atividade é automática, um evento pode ser disparado.
RESPOSTA	data_limite e hora_limite	Quando o limite destes campos é atingido, um evento pode ser disparado.

Ainda na diretriz 1 tem-se a identificação das regras de negócios por meio dos métodos não identificados como processos na visão de processos de negócios. As questões

elaboradas têm como finalidade reconhecer nos métodos as regras de negócios, a informação produzida na execução de cada regra de negócio e os objetivos alcançados.

Neste estudo de caso, ao serem aplicadas as questões: no método existe alguma restrição associada que limita ou controla determinada informação? e no método existe uma regra de negócio responsável pela chamada de um novo evento?, para os métodos não selecionados como processos de negócios da visão de processos de negócios, não foi encontrada nenhuma regra de negócio associada.

## ***2. Refinar as regras de negócios do domínio.***

Nesta diretriz a experiência do analista do domínio constitui um fator importante para análise das regras de negócios vinculadas aos processos de negócios.

As questões definidas na diretriz 2 foram aplicadas, e exemplifica-se a seguir como cada questão identificou uma das regras de negócios. No final desta seção são mostradas, no Quadro 6.11, todas as regras de negócios identificadas neste estudo de caso.

### **✓ O processo de negócio está relacionado a uma restrição existente em uma regra de negócio?**

No processo “Mapeamento de Processos” foi questionado quais seriam as restrições impostas para construção do fluxo do processo e foi obtida, entre outras, a regra de negócio “Quando um processo estiver como ‘encaminhar solicitante’, não pode ser definido responsável”. Esta regra indica que a atividade dentro do fluxo do processo é direcionada ao usuário responsável pela criação da solicitação.

### **✓ O processo de negócio invoca uma regra de negócio que produz uma informação baseada em outra já existente?**

Não encontrada nenhuma regra de negócio.

### **✓ O processo de negócio invoca uma regra de negócio que dispara uma ação baseada em uma condição?**

No processo “Encerramento da Solicitação” foi obtida a regra de negócio “Só ocorre quando um parecer da atividade é definido como finalizador do processo”. Esta regra testa a condição definida pela regra para tornar possível a execução do encerramento da solicitação.

### **✓ Quais são os objetivos alcançados pelas regras de negócios associadas aos processos?**

No processo “Mapeamento de Processos” a regra de negócio descrita na questão 1 da diretriz tem como objetivo delimitar a atribuição do responsável para a atividade.

✓ **Quais regras de negócios estão diretamente relacionadas aos objetivos do domínio do negócio e não foram identificadas anteriormente?**

Não foi encontrada nenhuma regra de negócio.

✓ **Quais regras de negócios podem ser decompostas em mais regras, de forma a permitir melhor definição das regras de negócios do domínio do negócio?**

Todas as regras de negócios foram identificadas nas questões anteriores e não necessitam ser decompostas, por estarem claramente descritas.

Após a aplicação das questões para identificação de todas as regras de negócios do domínio, foram aplicadas as questões definidas na Seção 2.3.3 para classificação das regras de negócios. Um esboço das regras de negócios do domínio, como também a classificação associada a elas é mostrada no Quadro 6.11.

O Quadro 6.11 indica para cada processo (visão de processos de negócios) que possui uma regra de negócio associada a ele, a identificação e a descrição do processo, as regras de negócio definidas, a identificação do tipo de regra (Seção 2.5) e o objetivo da regra.

#### **6.4.1 Conclusão da aplicação das diretrizes da visão de regras de negócios**

Concluindo a aplicação das diretrizes, observa-se que a extração das regras de negócios de um diagrama de classes (diretriz 1) aplicada somente pelo projetista de negócio pode apresentar uma visão parcial das regras de negócios, pois não fornece com clareza a existência de uma regra ou a regra associada. As questões servem para indicar a possível existência de uma regra de negócios.

Observa-se, porém, que se as questões forem aplicadas em conjunto pelo projetista do negócio e pelo analista do domínio, pode-se obter maior clareza na identificação das regras de negócios.

Após a identificação das regras de negócios por meio da diretriz 1, aplica-se então a diretriz 2 (refinar as regras de negócios do domínio), que busca identificar as demais regras de negócios e objetivos do domínio analisando os processos de negócios já identificados na visão de processos de negócios.

Ressalta-se que nesta visão a experiência do analista do domínio para a extração de todas as regras de negócios é fundamental para a correta e completa identificação das mesmas.

Quadro 6.11 – Regras de negócios do domínio *workflow*

Processo	Descrição	Regra de Negócio	Tipo	Objetivo
Mapeamento de Processos	Construir o fluxo de controle do processo de negócio. Criar um processo e atribuir a ele as atividades, controle do fluxo, as responsabilidades e as permissões.	Quando um processo estiver como “encaminhar solicitante”, não pode ser definido responsável.	Restrição	Delimitar a atribuição do responsável para a atividade
		Atividade automática não permite responsável.	Restrição	
		Atividade de finalização de um processo não pode permitir atividade destino.	Restrição	Encerrar o processo
Criação da Solicitação	Criar uma solicitação, permitindo inicialmente a sua inclusão no sistema e posteriormente o seu encaminhamento com a iniciação do processo.	Preenchimento obrigatório de campos definidos pelo processo.	Restrição	Fornecer dados necessários para dar início a um processo.
Atendimento à Solicitação	Oferecer uma resposta ao usuário sobre o atendimento à solicitação.	Preenchimento obrigatório dos itens de verificação requeridos.	Restrição	Fornecer dados necessários para o atendimento à solicitação.
		Parecer só é permitido para responsáveis definidos no processo.	Restrição	Restringir acesso a interação no processo.
		Não pode ser dada resposta para atividade à qual não foi dada permissão.	Restrição	Restringir manipulação da atividade.
		Quando uma atividade (resposta) foi definida para encaminhar solicitante, o sistema identifica o solicitante e dispara o evento de resposta.	Evento-ação	Disparar o envio da notificação de resposta para o usuário que fez a solicitação.
		Resposta em atraso gera notificação via e-mail ou SMS para superior hierárquico.	Evento-ação	Alertar sobre o atraso no atendimento à solicitação.
Monitoramento de Tarefas	Monitorar as tarefas realizadas em uma solicitação por meio de pesquisas com auxílio de filtros de busca ou visualizar a solicitação e seu estado.	A visualização das tarefas só é permitida pelo responsável pela execução da tarefa ou pelos seus superiores hierárquicos na instituição.	Restrição	Restringir acesso a visualização de tarefas.
Encerramento da Solicitação	Finalizar a solicitação.	Só ocorre quando um parecer da atividade é definido como finalizador de processo.	Restrição	Indicar a atividade de encerramento do processo.

No Quadro 6.12 é mostrado um guia para conduzir a aplicação da visão de regras de negócios, possibilitando ao projetista do negócio maior facilidade na busca das regras de negócios do domínio.

Quadro 6.12 – Guia para condução da aplicação das diretrizes da visão de regras de negócios

Diretriz	Pré-condição	Passo a passo
<b>1.Extrair regras de negócios de um diagrama de classes do domínio.</b>		
A manutenção de uma classe ou atributo no domínio do negócio está diretamente relacionada à existência de uma condição ou restrição que limita ou controla o armazenamento da informação?	- conhecer o contexto do domínio do negócio.	- analisar qual é o tipo de informação que está associada ao atributo, e se existe uma condição ou restrição pré-estabelecida que controla a informação a ser armazenada.
A manutenção de uma classe ou atributo associada a uma regra de negócio leva a uma ação a ser invocada?	- haver identificado uma regra de negócio associada à classe ou atributo.	- analisar na existência de uma regra de negócio associada a classe ou atributo se um evento pode ser acionado partindo da execução desta regra.
Um atributo é produzido da derivação de um outro atributo, por meio de uma regra de negócio?	- conhecer o contexto do domínio do negócio.	- analisar se o atributo deriva de um ou mais atributos dentro do contexto do domínio.
No método existe alguma restrição associada que limita ou controla determinada informação?	- conhecer o contexto do domínio do negócio.	- observar os métodos que não foram identificados como processo e analisar se existe alguma restrição associada a uma determinada informação.
No método existe uma regra de negócio responsável pela chamada de um novo evento?	- haver identificado uma regra de negócio associada ao método	- analisar se na regra de negócios associada ao método é disparado um evento.
<b>2. Refinar as regras de negócios do domínio (esta diretriz é conduzida em conjunto entre o analista do domínio e o projetista do negócio e são analisados os processos de negócios).</b>		
O processo de negócio está associado a uma restrição existente em uma regra de negócio?	- conhecer os processos da visão de processos de negócios.	- analisar se no processo de negócio existe uma restrição ou condição que limita ou controla sua execução e está associada a uma regra de negócio
O processo de negócio invoca uma regra de negócio que produza uma informação baseada em outra já existente?	- conhecer os processos da visão de processos de negócios.	- analisar se existe uma chamada a uma regra de negócio que produza uma informação derivando-a de outra.
O processo de negócio possui uma regra de negócio que testa se uma condição é satisfeita?	- conhecer os processos da visão de processos de negócios.	- analisar se existe uma chamada a uma regra que sirva para informar se determinada condição é verdadeira ou falsa.
O processo de negócio invoca uma regra de negócio que dispara uma ação?	- conhecer os processos da visão de processos de negócios.	- analisar se, quando a regra de negócio é executada, existe uma chamada a um evento.
Quais são os objetivos alcançados por essas regras de negócios?	- haver identificado as regras de negócios	- relacionar as regras de negócios descrevendo os objetivos do domínio do negócio alcançados por elas.
Quais regras de negócios estão diretamente relacionadas aos objetivos do domínio do negócio e não foram identificadas anteriormente?	- conhecer os objetivos do domínio do negócio	- identificar a existência de regras de negócios necessárias para que os objetivos do domínio possam ser alcançados. - relacionar estas regras de negócios e associá-las aos seus objetivos.
Quais regras de negócios podem ser decompostas em mais regras, de forma a permitir melhor definição das regras de negócios do domínio do negócio?	- haver identificado todas as regras de negócios	- analisar se as regras de negócios estão claramente definidas e se nelas está embutida mais de uma regra de negócio, e se há necessidade de subdividi-las em duas ou mais regras de negócios para melhor compreender sua execução.
<b>Conclusão:</b> Após a aplicação da diretriz 2, montar um quadro discriminando, para cada regra de negócio: a identificação do processo, descrição, a regra de negócio associada ao processo, o tipo de regra de negócio e objetivo alcançado (ex. Quadro 6.11).		

## 6.5 Considerações Finais

A aplicação das diretrizes das visões no domínio *workflow* possibilitou a avaliação da abrangência e das dificuldades das diretrizes estabelecidas, principalmente no que se refere à extração de informação do diagrama de classes.

Nem sempre o projetista do negócio consegue visualizar todo o contexto apresentado no diagrama de classes. No entanto, observa-se que quando a aplicação das diretrizes não é totalmente satisfatória por ter sido utilizada somente pelo projetista de negócio, podem ser aplicadas em conjunto com o analista do domínio na diretriz de refinamento, possibilitando uma reavaliação do diagrama de classes.

Na aplicação das diretrizes de refinamento, ressalta-se a importância do conhecimento do analista do domínio na obtenção da informação, pois algumas questões são totalmente dependentes desse conhecimento.

Concluindo o estudo de caso, tornou-se possível construir para cada visão um guia para condução da aplicação das diretrizes, visando a facilitar a obtenção de todos os artefatos necessários para a construção da modelagem de negócios do domínio. Após a obtenção de todos os artefatos das visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, a representação da modelagem de negócios pode ser elaborada, conforme apresentado no próximo capítulo.

## **CAPÍTULO 7 - REPRESENTAÇÃO DA MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES**

Neste capítulo é apresentada a notação gráfica proposta para representação da modelagem de negócios baseada em visões, bem como a definição do metamodelo para permitir o armazenamento da modelagem em um repositório de dados visando a propiciar o reúso.

Na Seção 7.1 apresenta-se a notação gráfica da modelagem de negócios, na Seção 7.2 apresenta-se o metamodelo da modelagem de negócios, na Seção 7.3 apresenta-se como é feita a recuperação dos elementos do repositório de dados em cada visão e na Seção 7.4 são descritas as considerações finais.

### **7.1 Notação Gráfica da Modelagem de Negócios**

Conforme discutido na Seção 3.1.3, a UML possui um conjunto de diagramas para representar diferentes aspectos (dinâmico e estático) do negócio. As notações UML adotadas por Eriksson e Penker (2000), Johnston (2004) e pela OMG (2006), entre outros, utilizam mecanismos de extensibilidade como forma de definir uma representação específica para a modelagem de negócios.

Analisando-as, observou-se que embora elas atendam perfeitamente a todos os objetivos de modelagem de negócio que se propõem, não possuem em sua notação gráfica todos os elementos necessários para a construção da representação gráfica de todas as visões propostas neste trabalho, conforme ilustrado no Quadro 7.1.

O Quadro 7.1 mostra em cada visão questões relacionadas à abordagem da modelagem de negócios baseada em visões, e quais são as características em que as técnicas de modelagem de negócios atendem à proposta da modelagem.

Utilizando as notações de Eriksson e Penker (2000), de Johnston (2004) e da OMG (2006) como referência, construiu-se uma notação gráfica buscando fornecer uma representação simples, de fácil compreensão por todos os interessados e abrangendo todas as visões propostas. A ferramenta utilizada para a modelagem é a IBM *Rational XDE* (2002), embora possa ser modelada em qualquer ferramenta que apóia modelagem em UML.

Quadro 7.1 - Modelagem de negócios para atender a representação gráfica das visões

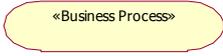
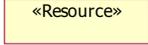
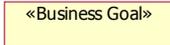
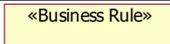
	Eriksson e Penker (2000)	Rational® UML Profile (2004)	Business Process Management (OMG, 2006)
<b>Visão de Papéis</b>			
Existe um modelo que atende a esta visão?	Não	Não	Não
O modelo da visão ilustra todos os elementos definidos para a visão?	Não	Não	Não
O modelo está diretamente relacionado ao objetivo proposto por esta visão?	Não	Não	Não
O modelo utiliza o diagrama de objetos para representação gráfica desta visão?	Não	Não	Não
Existe um modelo similar que pode ser adaptado aos objetivos desta visão?	Modelo de Objetivos	Diagrama de Classes do Negócio	Não
<b>Visão de Processos de Negócios</b>			
Existe um modelo que atende a esta visão?	Sim	Sim	Sim
O modelo ilustra todos os elementos definidos para a visão?	Sim	Não	Não
O modelo está diretamente relacionado ao objetivo proposto por esta visão?	Sim	Sim	Sim
O modelo utiliza o diagrama de atividades para representação gráfica desta visão?	Sim	Sim	Sim
Existe um modelo similar que pode ser adaptado aos objetivos desta visão?	-	-	-
<b>Visão de Regras de Negócios</b>			
Existe um modelo que atende a esta visão?	Não	Não	Não
O modelo ilustra todos os elementos definidos para a visão?	Não	Não	Não
O modelo está diretamente relacionado ao objetivo proposto por esta visão?	Não	Não	Não
O modelo utiliza o diagrama de objetos para representação gráfica desta visão?	Não	Não	Não
Existe um modelo similar que pode ser adaptado aos objetivos desta visão?	Não	Não	Não

Os diagramas adotados para representação gráfica da modelagem de negócios baseada em visões são os diagramas de objetos e diagrama de atividades, e em cada diagrama existem adaptações de estereótipos adicionados à representação para proporcionar maior compreensão do modelo em cada visão.

As extensões definidas não devem ser consideradas como um conjunto definitivo de elementos de modelagem de negócios; são definidos elementos-base para iniciar a modelagem, podendo ser adaptados novos elementos para atender às situações específicas de cada negócio.

No Quadro 7.2 é ilustrado o escopo da notação gráfica da modelagem de negócios proposta. Mostra-se a nomeação dos elementos que compõem a notação, bem como a descrição e o estereótipo relacionados a eles.

Quadro 7.2 – Notação gráfica para representação da modelagem de negócios baseada em visões

Elemento	Descrição	Estereótipo
Evento de início ( <i>Start Event</i> )	Início do processo de negócio.	
Evento final ( <i>End Event</i> )	Fim do processo de negócio.	
Raia ( <i>Business Swimlane</i> )	É usada como uma partição que abrange um papel e todos os elementos envolvidos no contexto do papel.	
Papel ( <i>Business Actor</i> )	Descreve uma abstração (humano ou <i>software</i> ) que representa um papel.	 «BusinessActor»
Processo do Negócio ( <i>Business Activity</i> )	Descreve um processo de negócio que pode ser formado por uma atividade ou um conjunto de atividades.	 «Business Process»
Recurso ( <i>Resource</i> )	Identifica um artefato necessário ou produzido no fluxo do processo.	 «Resource»
Objetivo ( <i>Goal</i> )	Define um objetivo que o processo deve alcançar.	 «Business Goal»
Regra de Negócio ( <i>Rule</i> )	Descreve a regra de negócio para a obtenção do objetivo.	 «Business Rule»
Decisão ( <i>Gateway</i> )	A decisão é usada para controlar a divergência e a convergência do fluxo. Determina a ramificação, bifurcação ou junção de uma seqüência do fluxo.	
Anotação ( <i>Note</i> )	Usada para acrescentar uma informação.	
Barra de Sincronização ( <i>Synchronization Bar</i> )	Especifica a bifurcação ou a união de fluxo paralelos	
Transição ou Associação ( <i>Transition or Association</i> )	Mostra a transição de uma atividade para outra no fluxo do processo ou uma associação entre um objeto e outro do diagrama.	
Dependência ( <i>Dependence</i> )	Descreve a dependência entre objetos.	
Ligação do recurso ( <i>Resource link</i> )	Indica se um recurso pode ser utilizado ou produzido em um processo.	 
Ligação do Papel ( <i>Role link</i> )	Indica a responsabilidade de um papel.	
Ligação para processo em outro fluxo ( <i>Process link for other flow</i> )	Indica a continuação da execução do fluxo em outro ponto do modelo. Na notação, <b>n</b> indica o ponto de continuidade do fluxo.	
Fluxo de Subprocessos ( <i>selftransition</i> )	Indica a execução de subprocessos dentro de um processo de negócio	

Na modelagem de negócios, a interligação dos elementos é feita por meio dos relacionamentos. O relacionamento identifica a direção e a semântica entre os elementos, entre outras características. Nesta notação foram definidos alguns relacionamentos-padrão

(<<uses>>, <<produces>>, etc) a serem utilizados principalmente nas visões de papéis e de processos de negócios.

Para os demais relacionamentos, com exceção dos relacionamentos em que a semântica já está implícita no tipo de relacionamento, como, por exemplo, dependência ou associação, a notação estabelece que deve ser identificada a semântica de interligação dos elementos, oferecendo maior clareza e compreensão dos modelos.

A notação gráfica da visão de papéis e da visão de regras de negócios é baseada no diagrama de objetos que descreve claramente os elementos de cada visão. A visão de processos de negócios é representada com base no diagrama de atividades, que serve para representar os aspectos dinâmicos da modelagem, mostrando o fluxo dentro de um processo de negócios.

Os modelos ilustrados nas Seções 7.1.1, 7.1.2 e 7.1.3 são construídos com base na informação obtida por meio da aplicação das diretrizes das visões no domínio *workflow*, apresentada no Capítulo 6.

### **7.1.1 Visão de Papéis**

O modelo da visão de papéis utiliza a notação para representar os papéis, objetivos e recursos. O mapeamento dos artefatos obtidos da aplicação das diretrizes para o modelo é baseado no resultado final desta aplicação, ilustrado no resumo da aplicação das diretrizes da visão de papéis do domínio (Quadro 6.2). Este resultado fornece os elementos para a construção do modelo, podendo ser adicionadas anotações para possibilitar melhor esclarecimento dos objetos utilizados.

O modelo da visão de papéis é construído da seguinte maneira: cada papel é mapeado no modelo e a ele são relacionados seus objetivos. Para cada objetivo são identificados os recursos utilizados, produzidos ou aqueles que podem apoiar a obtenção do objetivo.

A relação de dependência entre os papéis, bem como as anotações elaboradas, são construídas tomando-se como base o conhecimento adquirido pelo projetista do negócio durante a aplicação das diretrizes.

Durante a construção do modelo da visão de papéis surgiram dúvidas relacionadas à sua elaboração, as quais foram esclarecidas com o analista do domínio. Após sua construção,

foi feita uma avaliação conjunta pelo projetista do negócio e pelo analista do domínio para verificar a correta especificação e representação da modelagem.

O modelo de negócios desta visão no domínio *workflow* é mostrado na Figura 7.1. O modelo ilustra os papéis Administrador do Sistema, Construtor de Processos e Usuário, sendo este último especializado em Usuário Cliente e Usuário Fornecedor, para demonstrar que o papel Usuário assume responsabilidades distintas no domínio. Entre os papéis, o modelo apresenta o relacionamento de dependência existente entre eles, por exemplo, o papel Usuário é dependente do papel de Construtor de Processos, que por sua vez é dependente do papel Administrador do Sistema.

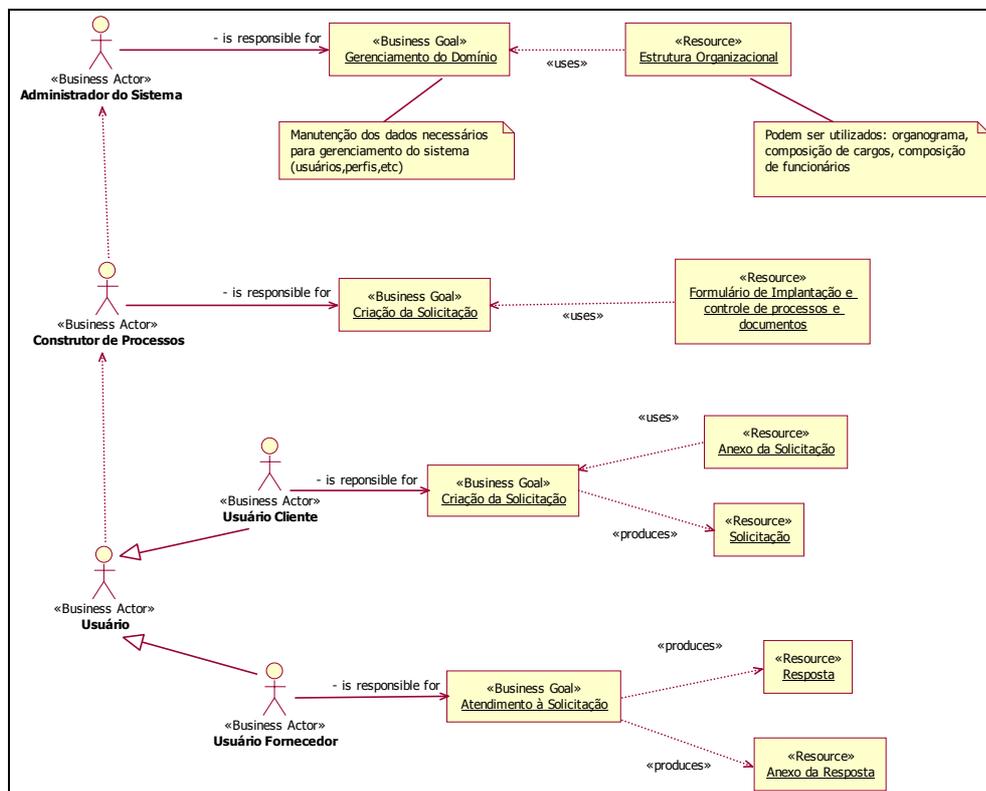


Figura 7.1 – Modelo da visão de papéis do domínio *workflow*

Para cada papel está indicado o objetivo que está sob sua responsabilidade e o recurso que pode ser utilizado ou produzido. No modelo apresentado na Figura 7.1 tem-se para cada papel um objetivo, embora em um domínio possa existir mais de um objetivo para cada papel.

### 7.1.2 Visão de Processos de Negócios

No modelo desta visão estão representados os papéis (visão de papéis), o fluxo de processos de negócios vinculados a cada papel e a dependência entre os papéis, os objetivos e os recursos associados ao processo de negócios.

A modelagem utilizada para descrever o modelo de processos de negócio baseia-se na partição do diagrama de atividades em raias, apresentando em cada raia um papel do domínio e o fluxo dos processos de negócios vinculados a este papel, bem como os objetivos e os recursos envolvidos nos processos.

O mapeamento dos artefatos obtidos da aplicação das diretrizes no domínio *workflow* para o modelo da visão de processos de negócios é baseado no resultado final da aplicação, ilustrado no quadro que descreve os principais processos no domínio (Quadro 6.8).

O modelo é construído da seguinte maneira: para cada raia é mapeado um papel do domínio, conforme a ordem de dependência entre eles. Para cada papel são identificados os principais processos no domínio, ordenados pela seqüência de execução dentro do fluxo do negócio.

Ressalta-se que os papéis identificados na visão de processos de negócios correspondem aos papéis da visão de papéis, sendo que no modelo de processos de negócios são ilustrados somente os papéis diretamente relacionados à execução de processos.

Elementos não identificados no resultado final da aplicação, como o relacionamento de dependência entre processos, a recursividade de um processo e a decisão entre processos, foram criados durante a elaboração do modelo, com base no conhecimento do projetista do negócio e do analista do domínio ou na avaliação da modelagem.

A modelagem de processos de negócios do domínio *workflow* é mostrada na Figura 7.2. No domínio *workflow* observa-se que o papel Administrador do Sistema é responsável por iniciar o negócio. É neste papel que a informação da estrutura organizacional é administrada, isto é, constrói-se o mapeamento dos usuários e o controle do histórico funcional, proporcionando o gerenciamento do domínio.

Como já discutido na visão de papéis, o papel Usuário está especializado em Usuário Cliente e Usuário Fornecedor. Na visão de processos de negócios torna-se ainda mais evidente a necessidade de utilizar-se esta especialização para demonstrar o fluxo de processos particular de cada papel.

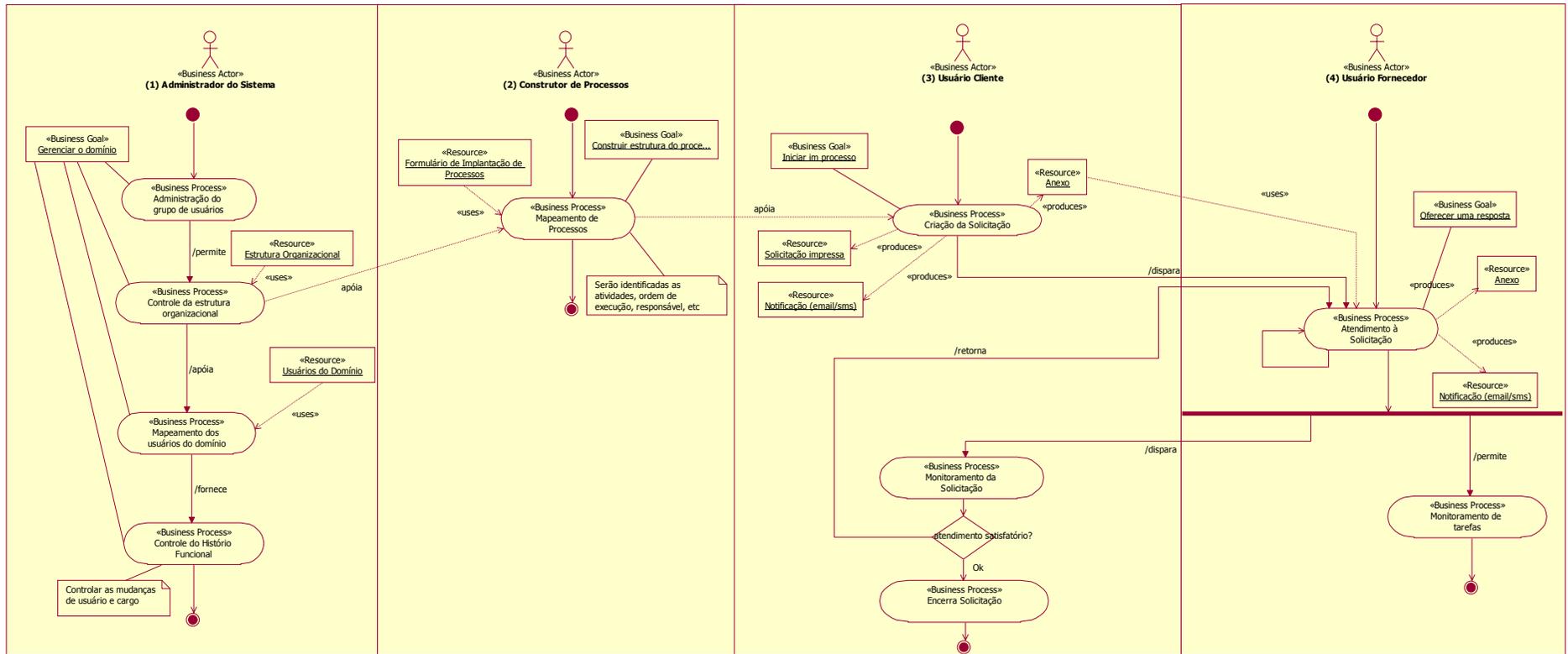


Figura 7.2 - Modelo da visão de processos de negócios do domínio *workflow*

O papel `Usuário Cliente` é responsável por iniciar o fluxo de um processo de negócio. Ele cria uma solicitação podendo anexar um arquivo a ela. Após a criação, uma notificação é enviada ao `Usuário Fornecedor`. Este usuário também pode realizar o acompanhamento da solicitação, e se este atendimento não for satisfatório, devolver a solicitação ao fornecedor com um parecer informativo. No entanto, se o atendimento for satisfatório, o usuário finaliza o atendimento, encerrando assim o fluxo do processo de negócios.

O papel `Usuário Fornecedor` é responsável por prestar atendimento à solicitação criada pelo `Usuário Cliente`. Esse atendimento pode ser realizado diretamente pelo responsável no atendimento ou pode participar de um subfluxo dentro do processo, até que o atendimento retorne ao responsável direto e seja encaminhado ao solicitante. Quando um atendimento é encerrado, é enviada uma notificação ao solicitante.

No processo de `Monitoramento de Tarefas`, tanto o usuário fornecedor quanto os usuários de nível hierárquico organizacional superior vinculados a ele podem monitorar a execução das tarefas dentro do fluxo do processo de negócios.

Durante a construção da modelagem nota-se que podem existir situações dentro do fluxo do processo de negócios que necessitam ser tratadas para a correta especificação do processo de negócios. Por exemplo, quando é especificado o processo `Atendimento à Solicitação` observa-se que podem existir várias atividades vinculadas ao processo, inclusive com alternância de execução, e isto só é percebido na construção ou validação do modelo.

Conclui-se, portanto, que após a construção da modelagem de processos de negócios, deve ser feita uma validação pelo projetista do negócio e pelo analista do domínio.

### **7.1.3 Visão de Regras de Negócios**

O modelo desta visão representa as regras de negócios estabelecidas para alcançar os objetivos organizacionais. Nele são ilustrados todos os objetivos do domínio do negócio, mesmo aqueles que não possuem regras de negócios associadas a eles.

O mapeamento dos artefatos para o modelo da visão de regras de negócios é baseado no modelo da visão de processos de negócios e no resultado obtido da aplicação das diretrizes, ilustrado no quadro que descreve as regras de negócios do domínio (Quadro 6.11).

O mapeamento é construído inicialmente efetuando a análise do modelo da visão de processos de negócios. É feita a identificação dos objetivos em cada papel do domínio do negócio, observando a ordem seqüencial de identificação do papel e a ordem do processo no fluxo do negócio.

Os objetivos são mapeados para o modelo da visão de regras de negócios estabelecendo-se um relacionamento de dependência entre eles. A notação estabelece que os relacionamentos sejam nomeados para que possam facilitar a compreensão do modelo.

Após a obtenção dos objetivos, é feito o mapeamento das regras de negócios para o modelo. No resultado final da aplicação das diretrizes da visão de regras de negócio, para cada processo estão associadas as regras de negócios.

Relacionando os objetivos mapeados no modelo da visão de regras de negócios aos processos do modelo da visão de processos de negócios, e associando estes processos ao resumo das regras de negócios (Quadro 6.11), identificam-se as regras de negócios associadas aos objetivos do domínio do negócio, podendo ser mapeadas para o modelo.

A relação entre o processo e as regras de negócios tem como finalidade associar um processo de negócios a uma ou mais regras vinculadas, embora esta informação não esteja explicitada no modelo.

A nomeação dos relacionamentos entre as regras de negócios e os objetivos alcançados é baseada na classificação do tipo da regra, identificada no resumo de regras de negócios do domínio.

O modelo da visão de regras de negócios do domínio *workflow* é mostrado na Figura 7.3.

Por exemplo, o mapeamento das regras de negócios para alcançar o objetivo Oferecer uma resposta foi obtido da seguinte forma:

- consultando o objetivo no modelo da visão de processos de negócios, tem-se que ele está associado ao processo de negócio Atendimento à Solicitação.
- identificando este processo no resumo de regras de negócios do domínio obtêm-se as regras de negócio associadas ao processo e, conseqüentemente, as regras de negócios associadas ao objetivo do domínio.

As regras de negócios associadas ao objetivo Oferecer uma resposta mapeadas para o modelo são:

- Resposta em atraso gera notificação via e-mail ou SMS para superior hierárquico.
- Quando uma resposta foi definida “encaminhar solicitante”, o sistema envia automaticamente uma resposta para o solicitante.

- Não pode ser dada resposta a uma atividade para a qual não existe permissão de parecer.
- Parecer só é permitido para responsáveis definidos no processo.

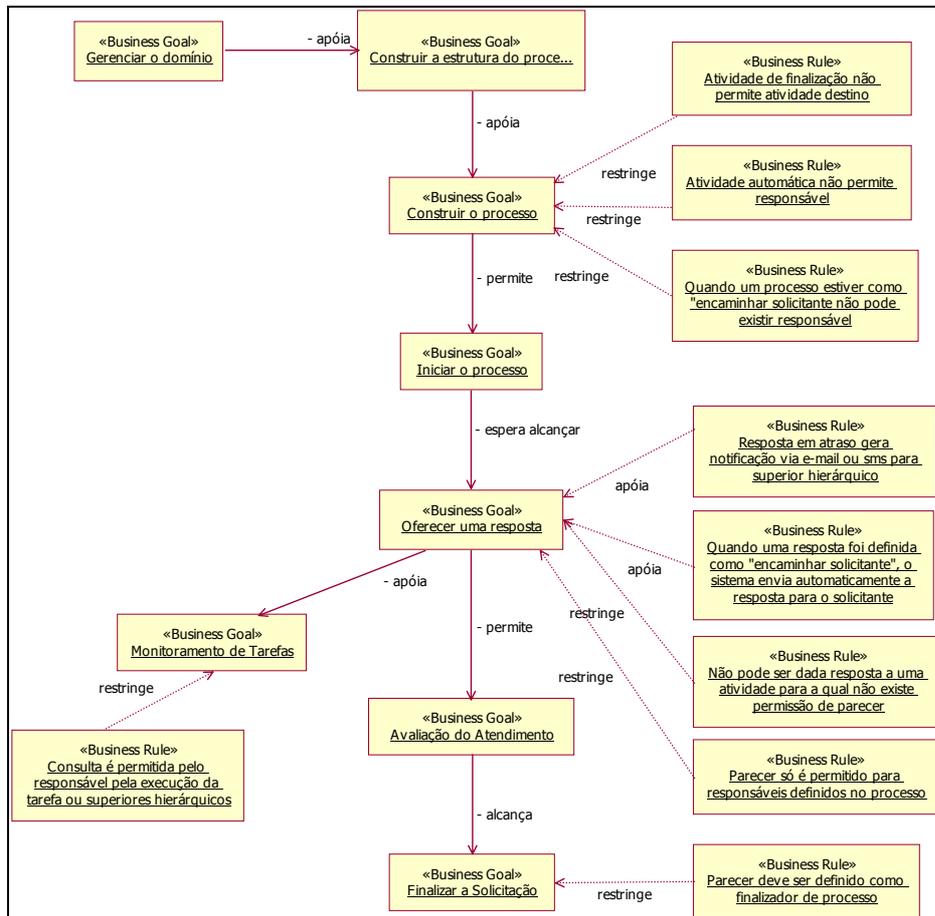


Figura 7.3 - Modelo da visão de regras de negócios do domínio *workflow*

Salienta-se que na construção da modelagem de regras de negócios não foram descritas todas as regras de negócios obtidas por meio da aplicação, porque podem existir regras que não são importantes para a abordagem da modelagem de negócios, como, por exemplo, no domínio *workflow* foram descritas regras de obrigatoriedade de preenchimento de informação, as quais não foram descritas no modelo da visão de regras de negócios.

## 7.2 Metamodelo da Modelagem de Negócios baseada em Visões

Para possibilitar o reúso da modelagem de negócios baseada em visões (de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios), recuperada por meio de diretrizes explicitadas no Capítulo 6, é definido um metamodelo que visa a construir a representação dos modelos das visões de qualquer domínio. Salienta-se que o reúso no nível de abstração de modelagem de negócios tem como finalidade facilitar a compreensão e o desenvolvimento do *software* em um domínio de negócios específico.

O metamodelo ilustrado na Figura 7.4 foi construído de forma a facilitar a compreensão dos artefatos que compõem a modelagem das visões. As classes definidas servem para identificar os seguintes artefatos:

- classe `domain`: identifica o domínio do negócio a ser especificado (ex. *workflow*, acadêmico, locação).
- classe `keywords`: identifica as palavras-chave relacionadas ao domínio.
- classe `project`: identifica o projeto de uma organização (ex. domínio: acadêmico, projeto: acadêmico, biblioteca).
- classe `view`: identifica as visões do domínio e do projeto.
- classe `role`: identifica os papéis do domínio (ex. administrador do sistema). É identificada a relação de dependência entre os papéis, sendo um papel dependente de outro para a realização de suas responsabilidades (ex. no domínio `workflow` o usuário é dependente do construtor de processos para realizar suas responsabilidades). É identificada também a relação de herança entre os papéis, sendo que um papel especializado recebe a identificação do papel generalizado (ex. o papel usuário cliente recebe a identificação do papel usuário).
- classe `goal`: identifica todos os objetivos que devem ser alcançados no domínio (ex. construir a estrutura do processo). É identificada também a relação de dependência ou hierarquia entre os objetivos (ex. para que se possa alcançar o objetivo iniciar o processo, o objetivo construir o processo já deve ter sido alcançado.).

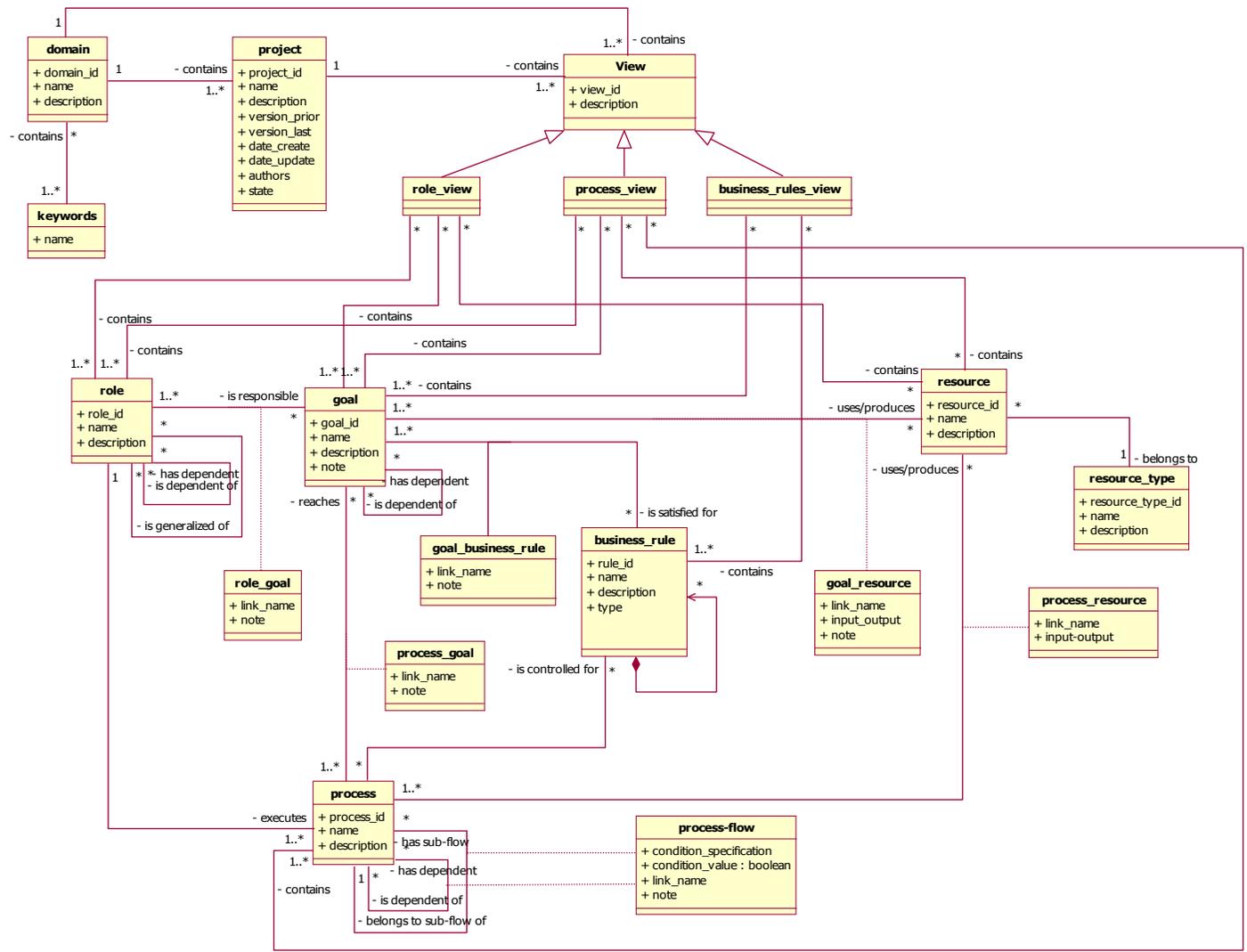


Figura 7.4 – Metamodelo para modelagem de negócio das visões

- classe `resource`: identifica os recursos utilizados ou produzidos relacionados aos papéis e processos de negócios do domínio (ex. anexo de uma solicitação).
- classe `resource_type`: identifica os tipos de recursos do domínio (ex. sistema, pessoa, informação, material).
- classe `business_rule`: descreve todas as regras de negócios estabelecidas para o domínio do negócio (ex. avisar sobre o atraso no atendimento à solicitação). É identificada também a relação de decomposição entre as regras de negócios (ex. uma regra de negócio é parte de uma regra de negócio mais abrangente). É identificada a regra de negócio à qual a regra decomposta está subordinada.
- classe `process`: identifica os processos de negócio (ex. controle da estrutura organizacional) de um determinado papel. Nela é identificada a relação de dependência (ordem de execução) entre os papéis (ex. o processo controle da estrutura organizacional é dependente do processo administra grupo de usuários). É identificada também a relação de processos que são subprocessos, ou seja, processos que fazem parte de um subfluxo de execução, sendo portanto, identificado no subprocesso o processo do qual está subordinado.
- classe `process_flow`: identifica qual condição (se existir) deve ser satisfeita para que o processo possa ser executado (ex. para que o encerramento da solicitação possa ser efetuado, a condição “atendimento satisfatório da solicitação” deve ser considerada).
- classes (`role_goal`, `goal_resource`, `goal_business_rule`, `process_goal` e `process_resource`): identificam os relacionamentos entre as classes descritas anteriormente, possibilitando a recuperação da modelagem de negócios das visões.

A definição do metamodelo possibilita o desenvolvimento de uma ferramenta para armazenamento e recuperação da modelagem de negócio de qualquer domínio em um repositório de dados.

Outro ponto importante a ser considerado sobre o metamodelo é a forma como é feita a recuperação da modelagem de negócios nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, como descrito nas subseções a seguir.

## 7.3 Recuperação da Modelagem de Negócio das Visões

A recuperação da modelagem de negócio das visões é feita com base nas classes de relacionamento (`role_goal`, `goal_resource`, `goal_business_rule`, `process_goal` e `process_resource`), as quais descrevem a ligação entre os elementos das visões e servem para guiar o processo de recuperação da modelagem.

### 7.3.1 Recuperação da Visão de Papéis

Descrita na Seção 6.1, a visão de papéis tem como finalidade representar os papéis desempenhados pelos atores de um domínio de negócio, bem como os objetivos alcançados e os recursos utilizados ou produzidos.

A recuperação da visão de papéis é feita por meio da identificação dos papéis (classe `role`) e da relação de dependência e herança entre os papéis. A partir da identificação do papel obtêm-se o objetivo que o papel deve alcançar (classe `role_goal`) e a descrição do objetivo (classe `goal`).

Observa-se que para os papéis com relação de herança, os objetivos estão especificados nos papéis com similaridade ou distinção de responsabilidades. Por exemplo, os papéis `Usuário Cliente` e `Usuário Fornecedor` são herdados do papel `Usuário` e possuem responsabilidades distintas, portanto, os objetivos estão relacionados diretamente a eles. Caso contrário, os objetivos estariam relacionados ao papel `Usuário`.

Identificados os objetivos, recuperam-se os recursos associados a eles (classe `goal_resource`) e as informações dos recursos (classe `resource`). Exemplificando a recuperação dos papéis no domínio *workflow*, tem-se os papéis `Administrador do Sistema`, `Construtor de Processos`, `Usuário`, `Usuário Cliente` e `Usuário Fornecedor` definidos para o domínio.

Partindo do papel podem-se recuperar os objetivos, por exemplo, no papel `Construtor de Processos`, pode-se recuperar o objetivo (classe `goal`) `Mapear os processos de negócios`.

Identificados os objetivos, pode-se então recuperar o recurso. Para o objetivo descrito anteriormente, tem-se o recurso `Formulário de implantação do controle de`

processos e documentos (classe `resource`) obtido por meio do relacionamento entre o objetivo e o recurso (classe `goal_resource`).

A recuperação de todos os artefatos da visão de papéis fornece os elementos necessários para a compreensão da modelagem no domínio do negócio, bem como para a construção da representação gráfica da modelagem de negócio da visão de papéis.

### 7.3.2 Recuperação da Visão de Processos de Negócios

A recuperação da visão de processos de negócios se inicia com a pesquisa dos papéis (classe `role`). Assim como na visão de papéis, os papéis definidos como especializados também são os utilizados para a visão de processos de negócios.

Tendo recuperado um papel do domínio, podem-se extrair os processos de negócios vinculados a ele. A partir dos processos de negócios (classe `process`) obtém-se a hierarquia para a execução dos mesmos, bem como a existência de alguma condição para a execução de cada processo (classe `process_flow`).

A ordem de execução de um processo é identificada pelo relacionamento de dependência entre os processos; o processo que não possui nenhuma dependência de outro corresponde ao processo inicial do papel, e o processo que não é identificado como dependente em nenhum processo determina o final de um fluxo.

Deve ser observado também se um processo faz parte de um subfluxo de execução (classe `process`), o qual é identificado pelo relacionamento `is sub-flow of`. Isto permite que processos que necessitam ser decompostos possam ser analisados separadamente, não sendo apresentados no fluxo principal de processos vinculados ao papel.

Identificado o processo de negócio, podem-se obter os objetivos do processo por meio do relacionamento entre os processos e os objetivos (classe `process_goal`) e a definição do objetivo (classe `goal`).

Para obter os recursos associados aos processos de negócios deve-se efetuar a pesquisa por meio do relacionamento entre os processos e os recursos (classe `process_resource`) e a definição do recurso (classe `resource`).

Observa-se no metamodelo que os objetivos possuem um relacionamento com os recursos (classe `goal_resource`) utilizados na visão de papéis e que, na visão de processos de negócios, os recursos são recuperados do relacionamento entre os processos e os recursos (classe `process_resource`). Isto porque podem existir recursos que devem ser

identificados na visão de processos de negócios, contudo na visão de papéis não são apresentados.

Para compreender como funciona a estrutura da recuperação da visão de processos de negócios exemplificam-se no domínio *workflow* os processos de negócios vinculados ao papel `Usuário Fornecedor`, observando a descrição dos processos identificadas no Quadro 6.8.

Os processos de negócios do papel `Usuário Fornecedor` são identificados pelo metamodelo da seguinte forma: o processo `Atendimento à Solicitação` é identificado como não sendo dependente de outro processo, portanto, corresponde ao processo inicial a ser executado pelo papel.

Associado a este processo é identificado (classe `process_goal`) o objetivo `O atendimento oferece uma resposta ao usuário e permite o prosseguimento do fluxo do processo de negócio`.

Os recursos associados a este processo são identificados por meio do relacionamento entre eles (classe `process_resource`). Neste processo os recursos recuperados são: `solicitação (recurso de entrada)`, `respostas do processo (recurso de entrada)`, `anexo da solicitação (recurso de entrada)`, `anexo da resposta (recurso de saída)`, `resposta (recurso de saída)` e `envio de uma notificação ao usuário destino (recurso de saída)`.

O próximo processo extraído corresponde a `Monitoramento de Tarefas`. Este processo é identificado como dependente do processo `Atendimento à Solicitação`. Os objetivos e recursos associados a ele podem então ser recuperados. São eles: `Possibilitar a busca de uma solicitação` e `Permitir o acompanhamento das tarefas realizadas`, e ao recurso `filtros de busca (recurso de entrada)`.

Como não existe dependência de processo em relação ao processo `Monitoramento de Tarefas`, o fluxo do processo de negócio para este papel está finalizado.

Ressalta-se a simplicidade na definição do metamodelo para o tratamento da visão de processos de negócios, visando a facilitar a compreensão e a recuperação da modelagem.

A recuperação de todos os artefatos da visão de processos de negócios fornece a maioria dos elementos necessários para construção da representação gráfica da modelagem de

negócios desta visão, salientando que elementos como: barra de sincronização, ligação para processo em outro fluxo devem ser consideradas na elaboração do modelo.

Com a recuperação anteriormente descrita, torna-se possível construir uma representação automática da notação gráfica com base no metamodelo, de forma que os elementos não gerados automaticamente possam ser identificados e adicionados manualmente na representação da modelagem de negócios desta visão.

### 7.3.3 Recuperação da Visão de Regras de Negócios

O enfoque desta visão está em apresentar a relação entre os objetivos do domínio do negócio e as regras de negócios a serem satisfeitas para que os objetivos possam ser alcançados.

Embora não esteja definida a especificação do processo de negócio na visão de regras de negócios, pode ser feita a identificação do processo associado à regra por meio dos relacionamentos definidos no metamodelo (classe `process_goal` e `goal_business_rule`).

A recuperação da visão de regras de negócios se inicia pesquisando os objetivos (classe `goal`) que possuem dependência entre si, construindo uma hierarquia de dependência entre eles (relacionamento `is dependent of`). Tanto para estes objetivos quanto para aqueles que não possuem dependência entre si, é possível obter a regra de negócios associada, caso exista, por meio do relacionamento entre o objetivo e a regra (classe `goal_business_rule`) e, assim, recuperar a regra de negócios (classe `business_rule`).

Ressalta-se a importância da identificação do relacionamento (atributo `link_name` da classe `goal_business_rule`) entre o objetivo e a regra de negócio, o qual ilustra o tipo de regra de negócio existente. O tipo de regra de negócio (derivação, evento-ação e restrição) está definido na Seção 2.5 e denota a forma como a regra de negócio serve para alcançar o objetivo.

Exemplificando a recuperação da visão de regras de negócios no domínio *workflow* (Quadro 6.11), tem-se a recuperação dos objetivos Gerenciar o domínio e Construir a estrutura do processo (classe `goal`) que não possuem regra de negócio associada a eles e são considerados nesta visão. O objetivo Construir a

estrutura do processo é dependente de Gerenciar o domínio no domínio *workflow*.

O próximo objetivo recuperado Construir o processo possui regras de negócio vinculadas a ele e, portanto, essas regras estão definidas no relacionamento entre o objetivo e a regra de negócio (classe `goal_business_rule`).

Com a recuperação da modelagem de negócios da visão de regras de negócios anteriormente descrita, torna-se possível construir uma representação automática da notação gráfica.

## 7.4 Considerações Finais

Nota-se que na modelagem da visão de papéis todos os artefatos obtidos por meio da aplicação das diretrizes abrangem a construção completa do modelo.

No entanto, durante o mapeamento dos processos de negócios para o modelo da visão de processos de negócios, existem particularidades em relação ao fluxo do processo de negócio (subprocessos, loops, etc) que somente são percebidas na construção do modelo, sendo necessária uma avaliação do modelo feita em conjunto pelo projetista do negócio e pelo analista do domínio para perceber estas particularidades.

Na modelagem da visão de regras de negócios, observa-se que não são todas as regras de negócios obtidas na aplicação das diretrizes que devem ser retratadas no modelo, pois existem regras que, embora sejam consideradas no domínio, não são importantes para a representação da modelagem de negócios.

A construção da modelagem de negócios do domínio *workflow* tornou possível avaliar a utilização da notação gráfica definida neste trabalho. Pôde-se observar que os elementos definidos para esta notação atenderam completamente à representação gráfica dos modelos do negócio. Ressalta-se que podem ser adicionados novos elementos (baseados na UML) à notação gráfica visando a atender às situações não previstas por esta notação.

A definição do metamodelo para modelagem das visões constrói uma estrutura que permite o armazenamento da modelagem em um repositório de dados a fim de facilitar o seu reuso.

A estrutura do metamodelo descreve de maneira simples e clara como os artefatos da modelagem das visões são representados. As classes consideradas de cadastro (`role`, `goal`,

resource, business\_rule e process) são responsáveis pela descrição da informação.

As classes consideradas de relacionamento (role\_goal, goal\_resource, process\_goal, etc) são aquelas que representam a estrutura das visões. É por meio delas que é possível recuperar a modelagem de negócios das visões.

Tal recuperação permite que se possa fazer o mapeamento dos elementos do metamodelo para a construção automática da representação gráfica, salientando que alguns elementos podem ser implementados diretamente na modelagem gerada. A partir da recuperação da modelagem das visões, pode-se efetivamente aplicar o reúso da modelagem de negócios baseada nas visões.

## **CAPÍTULO 8 - ESTUDO DE CASO PARA AVALIAR O REÚSO DA MODELAGEM DE NEGÓCIOS BASEADA EM VISÕES**

Neste capítulo apresenta-se um estudo de caso planejado, de acordo com Wholin *et al* (2000), que visa a avaliar a reutilização da modelagem de negócios nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios. Para isso foram selecionados domínios de negócios de contexto similar e com nível de complexidade diferenciado (equivalente, maior ou menor) do domínio modelado, elaboradas as modelagens de negócios em todas as visões, e definidas e aplicadas métricas de avaliação para reutilização da modelagem de negócios.

Na Seção 8.1 é apresentada a elaboração do estudo de caso, descrevendo a sua definição e o seu planejamento; na Seção 8.2 é apresentada a aplicação do estudo de caso e na Seção 8.3 é apresentada a avaliação do estudo de caso.

### **8.1 Elaboração do Estudo de Caso**

#### **8.1.1 Definição**

**Objeto de Estudo:** Reutilização de modelagem de negócios baseada em visões em domínios do meio industrial.

**Propósito:** Estudo de caso para observar a eficiência no reuso da modelagem de negócios baseada em visões em um domínio de negócio com contexto similar a um domínio modelado. Para isto, foi elaborada a modelagem do domínio de Gestão de Recursos de Negócios (BRAGA *et al*, 1999) e do domínio Suporte Técnico de Informática da instituição Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha” e feita a reutilização dessas modelagens em domínios de negócio com contexto similar a eles. Também foi reutilizada a modelagem de negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio da empresa Interfocus Tecnologia, tendo a sua modelagem de negócios sido construída por meio da reutilização da modelagem de negócios baseada em visões do domínio Suporte Técnico, citado anteriormente.

**Enfoque de qualidade:** Eficiência do reuso da modelagem de negócios disponível para apoiar a representação da modelagem de negócios de sistemas com complexidade do domínio equivalente, maior ou menor que o domínio reutilizado nas diferentes visões. A

eficiência é mensurada considerando a média do percentual de elementos reutilizados de cada visão.

O cálculo desta média foi baseado na métrica de avaliação de reúso de software definida por Poulin *et al* (1993), denominada *Reuse Percent*. Esta métrica é definida como a razão do número de linhas de código fonte reutilizadas de um sistema pelo total de linhas do código fonte do sistema (FRAKES *et al*, 1996; MASCENA *et al*, 2005).

Adaptando esta métrica ao contexto de reúso de modelagem de negócios, tem-se que, o reúso é mensurado considerando o número de elementos reutilizados de um modelo de negócios pelo total de elementos do modelo elaborado por meio do reúso.

$$\text{Reúso} = (\text{Elementos reutilizados} / \text{Total de elementos do modelo}) * 100$$

Após a obtenção da média do percentual de elementos reutilizados, qualifica-se a eficiência. Para isso, foi definida uma faixa de valores em percentual, que fornece o nível de qualidade do reúso, conforme ilustrado na Tabela 8.1.

Tabela 8.1 – Qualidade de eficiência na reutilização de modelagem de negócios baseada em visões

Qualidade de eficiência na reutilização da modelagem de negócios baseada em visões	
Qualidade	Faixa de valores (%)
Ineficiente	0 - 25
Pouco Eficiente	25 - 50
Eficiência Regular	50 - 75
Eficiente	75 - 100

**Perspectiva:** A perspectiva é em relação à reutilização da modelagem para um domínio com contexto similar e com nível de complexidade diferenciado (equivalente, maior ou menor) do domínio modelado.

**Contexto:** O estudo de caso foi realizado pelo analista de cada domínio juntamente com o projetista do negócio (autora deste trabalho) e responsável pela construção da modelagem de negócio do domínio envolvido. O material utilizado foi a documentação da notação gráfica da modelagem definida no Capítulo 7. O estudo foi classificado como estudo com participante/objeto em bloco, ou seja, um conjunto de participantes e um conjunto de objetos.

## 8.1.2 Planejamento

**Seleção do Contexto:** O estudo de caso foi conduzido sabendo-se que o participante (projetista do negócio) tem conhecimento do negócio de todos os domínios envolvidos.

### Formulação de Hipóteses

#### Hipótese Nula:

- H01: A reutilização da modelagem de negócios das visões independe do nível de complexidade entre os domínios envolvidos no reúso, mostrando-se ineficiente.

#### Hipótese Alternativa:

- H01: A reutilização da modelagem de negócios das visões depende do nível de complexidade entre os domínios envolvidos no reúso, mostrando-se eficiente.

### Seleção de variáveis

**Variáveis independentes<sup>7</sup>:** o conhecimento dos participantes (analista do domínio e projetista do negócio) na modelagem de negócios dos domínios envolvidos, o nível de complexidade e o contexto dos domínios são fatores que influenciam a reutilização da modelagem de negócios.

**Variáveis dependentes<sup>8</sup>:** quantidade de elementos dos modelos de negócio disponíveis do domínio, geralmente proporcional ao nível de complexidade do domínio.

**Seleção dos participantes:** Os participantes (analistas do domínio) foram escolhidos por possuírem conhecimento completo do domínio do negócio. O projetista do negócio (autora deste trabalho) foi escolhido por elaborar a proposta definida neste trabalho e foi responsável por conduzir e avaliar a reutilização da modelagem de negócios.

**Projeto do estudo de caso:** O estudo de caso foi conduzido por quatro participantes (3 analistas do domínio e 1 projetista do negócio) para reúso da modelagem de negócios em três domínios de negócios distintos. As etapas do estudo de caso: aplicação das métricas estabelecidas para condução da análise na reutilização da modelagem de negócios de cada visão e elaboração da modelagem de negócios de cada visão, foram conduzidas juntamente pelo projetista do negócio e pelo analista responsável pelo domínio. A etapa de avaliação da eficiência na reutilização da modelagem de negócios foi conduzida pelo projetista do negócio.

---

<sup>7</sup> Variáveis independentes são variáveis que podem ser manipuladas e controladas.

<sup>8</sup> Variáveis dependentes são variáveis em que se observa o efeito das mudanças das variáveis independentes.

**Instrumentação:** Notação gráfica da modelagem de negócio baseada nas visões (papéis, processos e regras de negócios) dos domínios disponíveis. Para quantificar os elementos, qualificar a eficiência e analisar a hipótese definida para o estudo de caso, foram estabelecidas métricas que serviram como instrumento para condução da análise na reutilização da modelagem de negócios de cada visão.

Para a **visão de papéis** foram elaboradas as seguintes métricas:

1. Quantos papéis foram reutilizados na modelagem de negócios do domínio?
2. Quantos papéis foram inseridos na reutilização para complementar a modelagem de negócios do domínio?
3. Quantos papéis foram removidos da modelagem de negócios para atender o domínio do negócio?

Nas métricas 1, 2 e 3 não são analisados os papéis herdados e que não possuem objetivos específicos relacionados a eles.

4. Quantos objetivos foram reutilizados na modelagem de negócios do domínio?
5. Quantos objetivos foram inseridos na reutilização da modelagem do domínio?
6. Quantos objetivos foram removidos na reutilização da modelagem do domínio?
7. Quantos recursos foram reutilizados na reutilização da modelagem do domínio?
8. Quantos recursos foram inseridos na reutilização da modelagem?
9. Quantos recursos foram removidos na reutilização da modelagem?

Para a **visão de processos de negócios** foram elaboradas as seguintes métricas:

1. Quantos papéis foram reutilizados na modelagem de negócios do domínio?
2. Quantos papéis foram inseridos na reutilização para complementar a modelagem de negócios?
3. Quantos papéis foram removidos para atender à modelagem de negócios do domínio?
4. Quantos processos de negócios foram reutilizados na modelagem de negócios?
5. Quantos processos de negócios foram inseridos na reutilização da modelagem?
6. Quantos processos de negócios foram removidos na reutilização da modelagem?
7. Quantos objetivos foram reutilizados na modelagem de negócios do domínio?
8. Quantos objetivos foram inseridos na reutilização da modelagem?
9. Quantos objetivos foram removidos na reutilização da modelagem?
10. Quantos recursos foram reutilizados na modelagem de negócios?
11. Quantos recursos foram inseridos na reutilização da modelagem?
12. Quantos recursos foram removidos na reutilização da modelagem?

Para a **visão de regras de negócios** foram elaboradas as seguintes métricas:

1. Quantos objetivos foram reutilizados na modelagem de negócios do domínio?
2. Quantos objetivos foram inseridos na reutilização da modelagem?
3. Quantos objetivos foram removidos na reutilização da modelagem?
4. Quantas regras de negócios foram reutilizadas na modelagem de negócios do domínio?
5. Quantas regras de negócios foram inseridas na reutilização da modelagem?
6. Quantas regras de negócios foram removidas na reutilização da modelagem?

Para avaliar a qualidade de eficiência na reutilização da modelagem de negócios foram consideradas as métricas relacionadas à reutilização de elementos de modelagem (papéis, objetivos, recursos, processos de negócios e regras de negócios). As métricas relacionadas à inserção ou à remoção de elementos forneceram uma perspectiva de adaptações feitas na reutilização da modelagem de negócios, considerando os diferentes níveis de complexidade dos domínios envolvidos.

Durante a reutilização da modelagem de negócios do domínio, os modelos de cada visão foram construídos a partir da análise do modelo de negócio do domínio origem (domínio modelado para reutilização) e adequação ao contexto do negócio do domínio destino (modelo elaborado por meio da reutilização da modelagem do domínio origem), de modo a facilitar a análise das métricas estabelecidas neste instrumento.

**Avaliação da validade:** *Validade de conclusão:* os dados do domínio são subjetivos e dependem da qualificação do analista do domínio e do projetista do negócio; *Validade de construção:* como o estudo de caso é avaliado somente pela autora deste trabalho e com base no reuso de três domínios, não poderá ser generalizado para a maioria dos casos. *Validade externa:* o estudo de caso é conduzido, tomando-se como base domínios do meio industrial.

## **8.2 Aplicação do Estudo de Caso**

### **8.2.1 Operação 1 - Reúso de modelagem de negócio de domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente ao domínio modelado**

**Execução:** A operação 1 teve como objetivo elaborar a documentação da modelagem de negócios para o domínio `Empréstimo de Biblioteca` (domínio destino) da instituição de ensino superior Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”. Teve como base a modelagem de negócios das visões no domínio `Locação de Fitas de Vídeo` (domínio origem), o qual corresponde a uma instanciação do padrão “Locar o Recurso” da linguagem de padrões GRN (BRAGA *et al*, 1999). A modelagem de negócios foi construída com base no estudo de caso apresentado na Seção 5.3.

O domínio `Empréstimo de Biblioteca` trata da locação de material (CD, livro, fita de vídeo, etc) para alunos, professores, funcionários e outros clientes vinculados à instituição. Nesse contexto, as operações de empréstimo e devolução de material estão contidas no domínio do negócio.

Os modelos de cada visão do domínio `Empréstimo de Biblioteca` (domínio destino) também foram construídos e assim foi possível analisar e quantificar as métricas estabelecidas.

O estudo foi realizado em conjunto pelo analista do domínio da instituição e pelo projetista do negócio. Para cada visão da modelagem de negócios do domínio `Locação de Fitas de Vídeo`, o modelo foi utilizado para que os participantes analisassem os elementos que correspondiam à abrangência do domínio reutilizado, os elementos inseridos e removidos do modelo.

#### **8.2.1.1 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Papéis**

Na reutilização da modelagem desta visão foram analisados os papéis, os objetivos e os recursos abordados no contexto do domínio origem (Figura 8.1), e foi construída a modelagem de negócios do domínio destino (Figura 8.2).

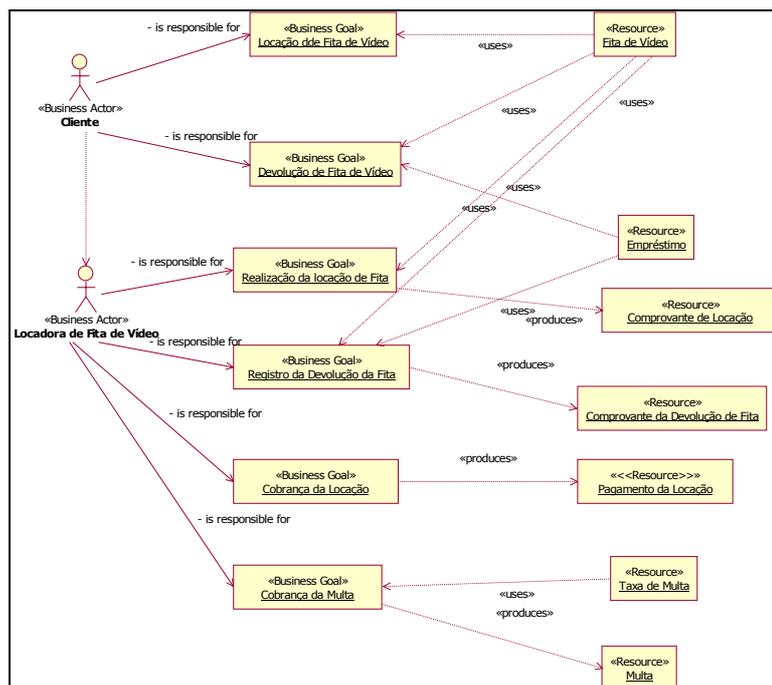


Figura 8.1 –Visão de Papéis do domínio Locação de Fitas de Vídeo

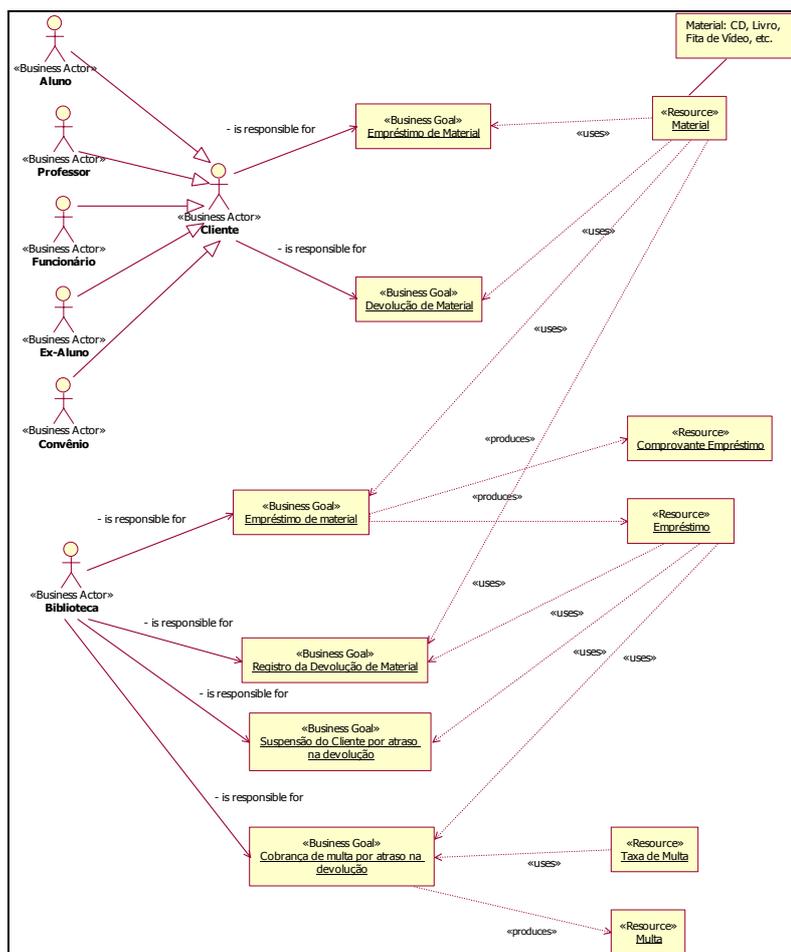


Figura 8.2 –Visão de Papéis do domínio Empréstimo de Biblioteca

Reutilizando o modelo do domínio origem para o domínio destino pôde-se observar que os papéis centrais descritos nos domínios (Cliente/Locadora de Fita de Vídeo e Cliente/Biblioteca) eram equivalentes. Ocorreu que no domínio destino o papel Cliente foi especializado em novos papéis (aluno, professor, funcionário, ex-aluno e convênio) para deixar clara a existência de várias categorias para o cliente.

Em relação aos objetivos do domínio destino, pôde-se observar que a maioria deles foi reutilizada, com exceção do objetivo Cobrança da Locação, o qual foi removido porque não existe cobrança de empréstimo na Biblioteca, somente cobrança de multa se o cliente efetuar a devolução com dias de atraso; e foi inserido apenas um objetivo específico do domínio destino (Suspensão do cliente por atraso na devolução).

Em relação aos recursos, a maioria foi reutilizada, com exceção dos recursos Pagamento da Locação e Comprovante de Devolução de Locação, que foram removidos, pois não foram utilizados no domínio destino.

Para avaliar as hipóteses de reutilização da modelagem de negócios desta visão e qualificar a eficiência, as métricas estabelecidas na Seção 8.1.2 foram analisadas, e o resultado é ilustrado na Tabela 8.2.

A Tabela 8.2 mostra as métricas estabelecidas na Seção 8.1.2, a quantidade total de elementos do domínio origem, a quantidade de elementos do domínio destino obtida na aplicação da métrica, a quantidade total de elementos do domínio destino e o percentual de reúso (fórmula definida na Seção 8.1.1).

Observou-se uma quantidade maior de papéis inseridos na reutilização da modelagem de negócios, devido ao fato de no domínio destino o papel Cliente ter sido especializado em vários papéis, conforme descrito anteriormente. Os demais elementos (objetivos e recursos) apresentaram uma quantidade menor de inserção.

Observou-se também que houve modificação ou adaptação da nomeação de vários elementos reutilizados, para fornecer uma linguagem mais apropriada para o contexto do domínio destino.

Quanto à remoção de elementos, todos apresentaram baixo percentual de remoção em função do alto percentual de reutilização de elementos da modelagem de negócios.

Analisando a reutilização da modelagem de negócios na visão de papéis, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter uma média de elementos reutilizados (Tabela 8.3).

Tabela 8.2 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Empréstimo de Biblioteca

<b>VISÃO DE PAPÉIS</b>				
<b>Métricas</b>	<b>Domínio Locação de Fitas de Vídeo</b>	<b>Domínio Empréstimo de Biblioteca</b>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio destino</b>	<b>Percentual de reúso</b>
1.Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	2	2	7	28%
2.Quantos papéis foram <b>inseridos</b> na reutilização para complementar a modelagem de negócios?		5		-
3.Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		0		-
4.Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> para a modelagem de negócios?	6	5	6	83%
5.Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		1		-
6.Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		1		-
7.Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	7	5	5	100%
8.Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
9.Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		2		-

Tabela 8.3 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente

<b>Reutilização da modelagem na visão de papéis (domínio similar e nível de complexidade equivalente)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Papéis	28%
Objetivos	83%
Recursos	100%
<b>Média</b>	<b>70%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados, pode-se concluir que, o reúso da modelagem de negócios na visão de papéis para este estudo de caso mostrou-se com eficiência regular.

### 8.2.1.2 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Processos de Negócios

Na reutilização do modelo da visão de processos de negócios do domínio origem (Figura 8.3) para o domínio destino (Figura 8.4) pôde-se notar que os papéis descritos na modelagem do domínio origem foram equivalentes aos do domínio destino.

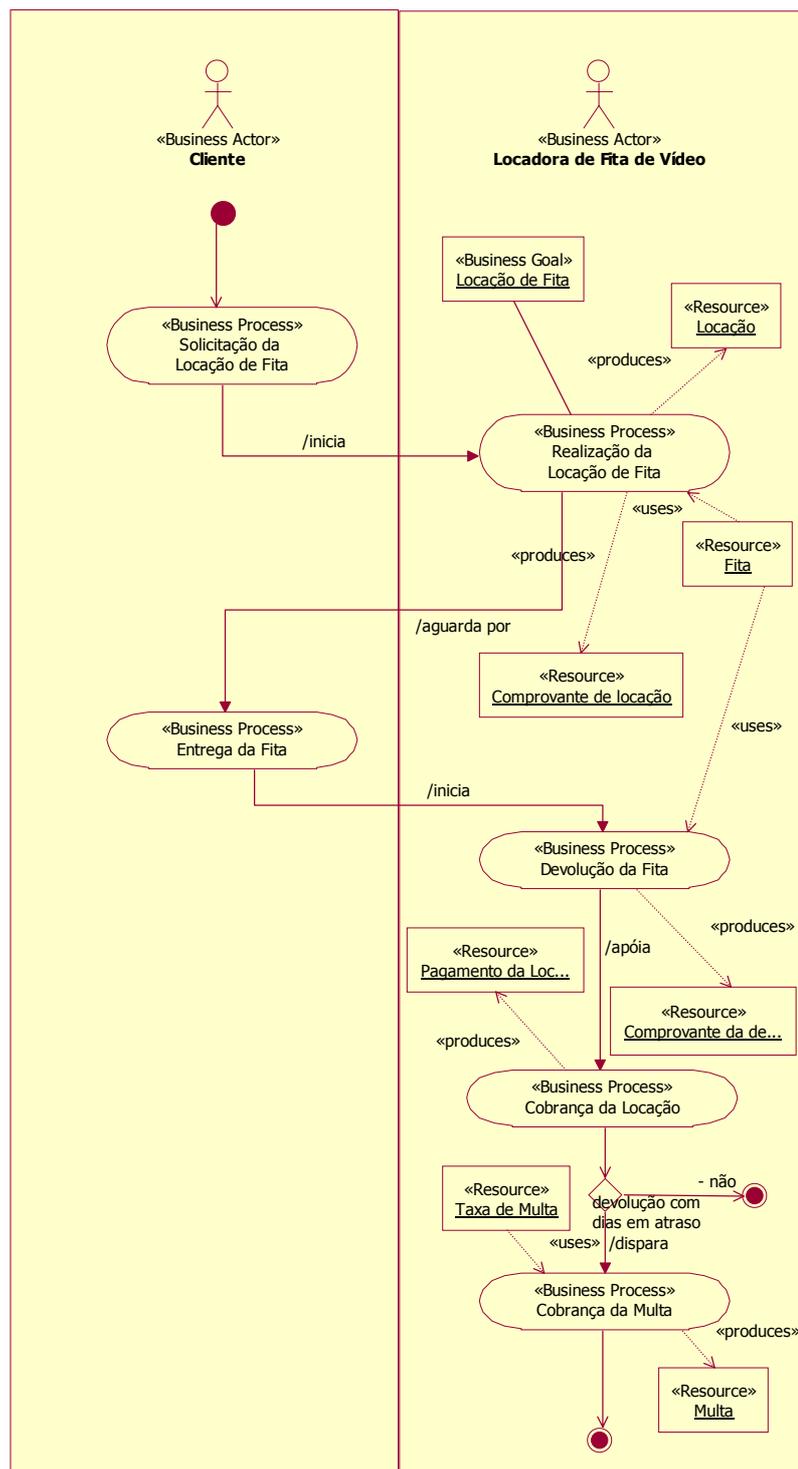


Figura 8.3 –Visão de Processos de Negócios do domínio Locação de Fitas de Vídeo

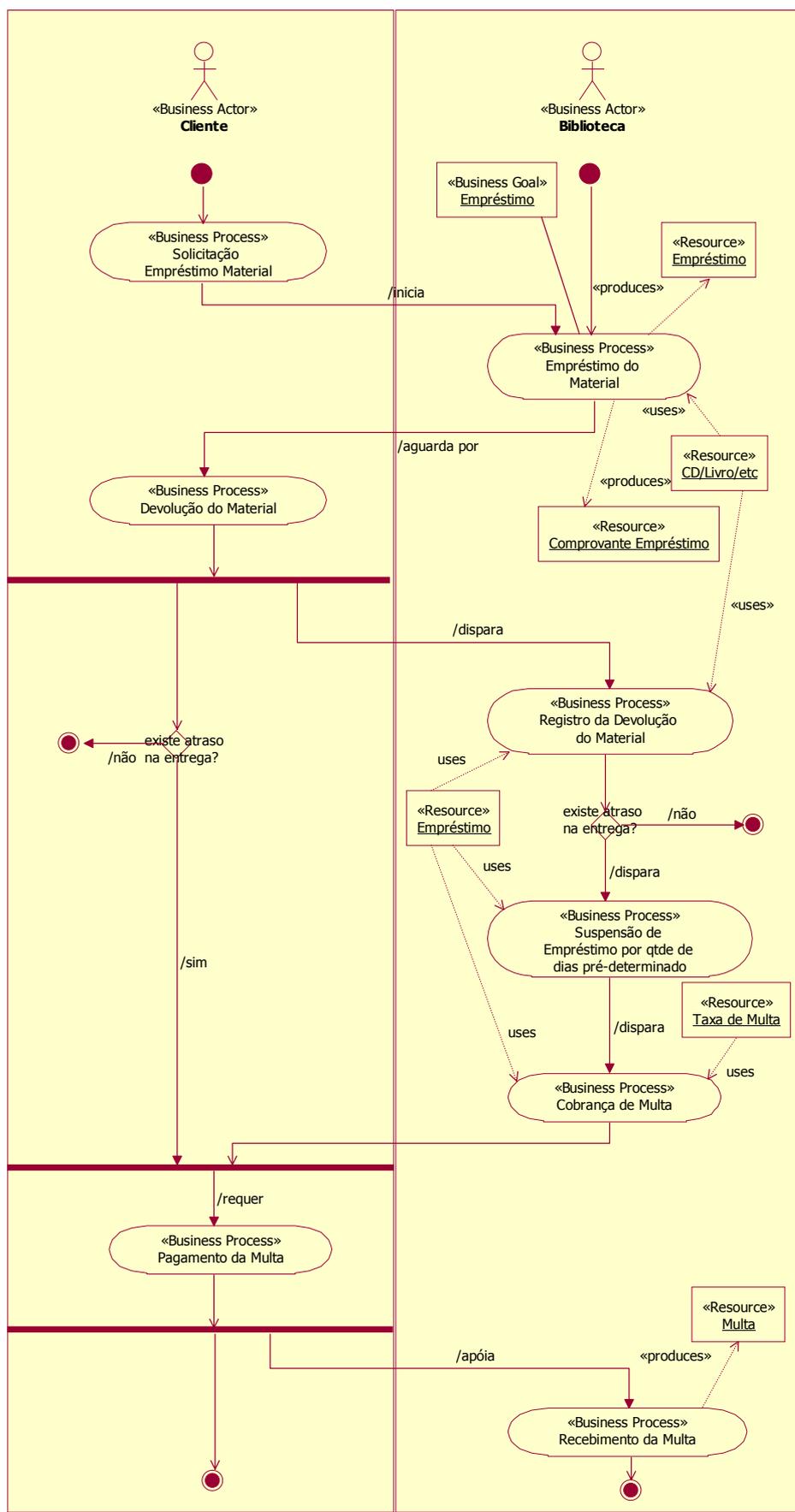


Figura 8.4 –Visão de Processos de Negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca

A maioria dos processos de negócios foi reutilizada, com exceção de Cobrança da Locação, que não existe no domínio destino, como já foi explicado na visão de papéis. Foram inseridos os seguintes processos: Suspensão de Empréstimo por qtde de dias pré-determinados, Pagamento da Multa e Recebimento da Multa, os dois últimos pertencem ao domínio origem e não foram representados na sua modelagem de negócios.

Assim como na visão de papéis, a maioria dos recursos foi reutilizada para a visão de processos de negócios, com exceção do recurso Pagamento da Locação, que não faz parte do contexto do domínio destino. O objetivo definido para o domínio origem também foi reutilizado para o domínio destino.

Para avaliação da reutilização da modelagem de negócios nesta visão, as métricas estabelecidas foram analisadas e o resultado é ilustrado na Tabela 8.4.

Tabela 8.4 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca

<b>VISÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS</b>				
<b>Métricas</b>	<b>Domínio Locação de Fitas de Vídeo</b>	<b>Domínio Empréstimo de Biblioteca</b>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio destino</b>	<b>Percentual de reúso</b>
1.Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	2	2	2	100%
2.Quantos papéis foram <b>inseridos</b> para complementar a modelagem de negócios do domínio?		0		-
3.Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		0		-
4.Quantos processos de negócios foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios?	6	5	8	62%
5.Quantos processos de negócios foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		3		-
6.Quantos processos de negócios foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		1		-
7.Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem do domínio?	1	1	1	100%
8.Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
9.Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
10.Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	7	5	5	100%
11. Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
12. Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		2		-

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter a média de elementos reutilizados (Tabela 8.5).

Tabela 8.5 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente

<b>Reutilização da modelagem na visão de processos de negócios (domínio similar e nível de complexidade equivalente)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Papéis	100%
Processos de Negócios	62%
Objetivos	100%
Recursos	100%
<b>Média</b>	<b>90%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Quadro 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, pode-se concluir que, o reuso da modelagem de negócios da visão de processos de negócios para este estudo de caso mostrou-se eficiente.

### 8.2.1.3 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Regras de Negócios

Reutilizando os modelos do domínio origem (Figura 8.5) para o domínio destino (Figura 8.6) notou-se que a reutilização dos objetivos teve as mesmas características que na visão de papéis, ou seja, a maioria foi reutilizada, apenas o objetivo Cobrança da Locação foi removido, e o objetivo Suspensão do Cliente para empréstimo por atraso na devolução foi inserido na modelagem.

Quanto às regras de negócios, todas foram reutilizadas bastando apenas adaptá-las à linguagem do contexto do domínio destino. Houve também a inserção de novas regras (quando o cliente devolver o material com atraso, ele deverá ser suspenso por quantidade de dias pré-determinado conforme material e cliente; só é permitido se o cliente não ultrapassar limite de quantidade p/ empréstimos, etc) para complementar a modelagem.

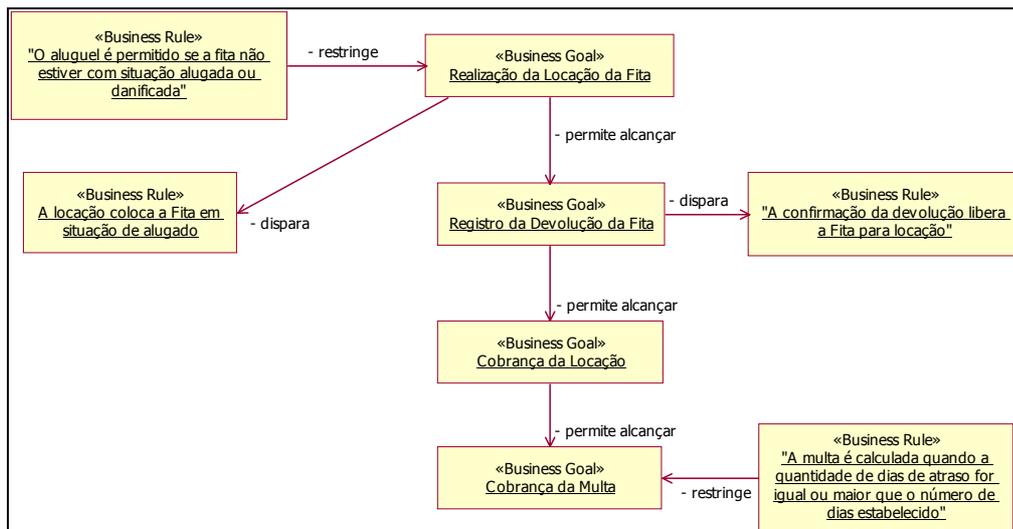


Figura 8.5 –Visão de Regras de Negócios do domínio Locação de Fitas de Vídeo

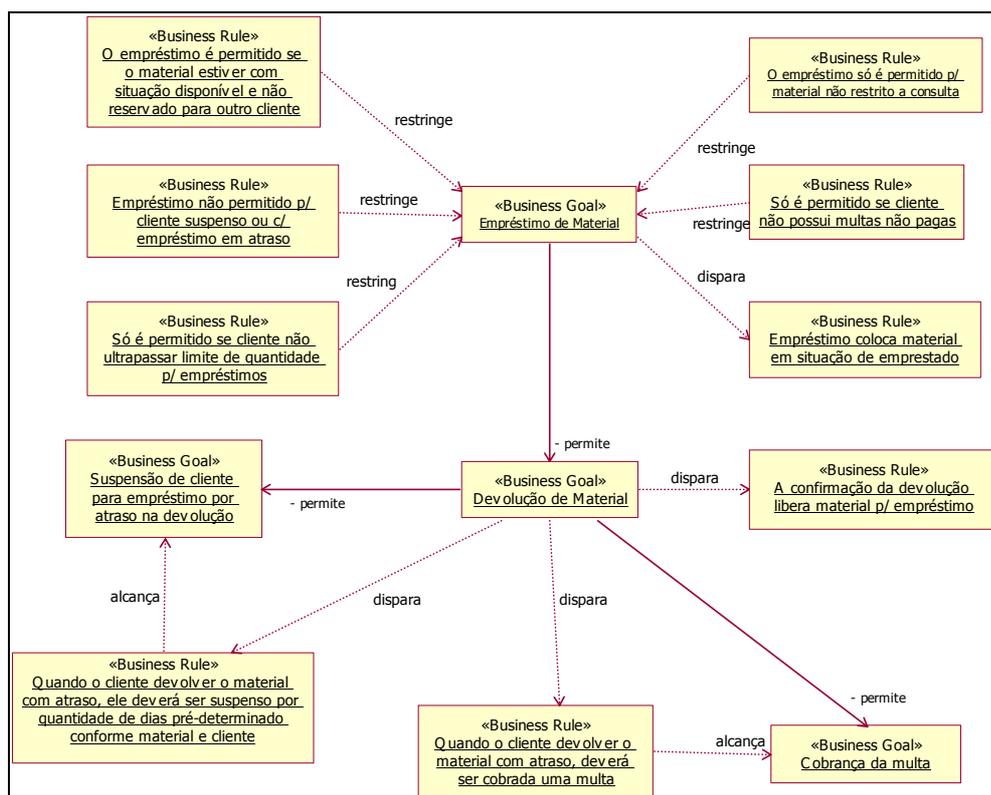


Figura 8.6 –Visão de Regras de Negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca

Assim como nas visões anteriores, também foram utilizadas métricas para analisar e avaliar a reutilização da modelagem de negócios desta visão, conforme ilustrado na Tabela 8.6.

Tabela 8.6 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Empréstimo de Biblioteca

<b>VISÃO DE REGRAS DE NEGÓCIOS</b>				
<b>Métricas</b>	<i>Domínio Locação de Fitas de Vídeo</i>	<i>Domínio Empréstimo de Biblioteca</i>		
	Elementos do domínio origem	Elementos domínio destino (métrica)	Elementos do domínio destino	Percentual de reúso
1. Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	4	3	4	75%
2. Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		1		-
3. Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		1		-
4. Quantas regras de negócios foram <b>reutilizadas</b> na modelagem de negócios do domínio?	4	4	9	44%
5. Quantas regras de negócios foram <b>inseridas</b> na reutilização da modelagem?		5		-
6. Quantas regras de negócios foram <b>removidas</b> na reutilização da modelagem?		0		-

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios na visão de regras de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter a média de elementos reutilizados (Tabela 8.7).

Tabela 8.7 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade equivalente

<b>Reutilização da modelagem na visão de regras de negócios (domínio similar e nível de complexidade equivalente)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Objetivos	75%
Regras de Negócios	44%
<b>Média</b>	<b>59%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, pode-se concluir que, o reúso da modelagem de negócios na visão de regras de negócios para este estudo de caso mostrou-se com eficiência regular.

#### 8.2.1.4 Discussão

A reutilização da modelagem de negócios das visões de papéis e de regras de negócios neste estudo de caso mostrou-se com eficiência regular, ao contrário da visão de

processos de negócios que mostrou-se eficiente, pois a maioria dos elementos descritos na modelagem do domínio origem foi reutilizada.

Observou-se a ocorrência de inserções ou remoções em cada uma das visões, pois embora os domínios sejam equivalentes, existem particularidades em cada domínio, e isso acarretou adaptações na modelagem.

Notou-se também que, em todas as visões, a adaptação ou modificação da nomenclatura dos elementos na reutilização da modelagem de negócios, ocorreu em função da adequação ao contexto do domínio destino.

### **8.2.2 Operação 2 - Reúso de modelagem de negócios de domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio modelado**

**Execução:** Para a condução desta etapa do estudo de caso, foi feita a modelagem de negócios das visões com base nas diretrizes estabelecidas no Capítulo 6, de um domínio de Suporte Técnico de Informática (domínio origem) da instituição Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”. Ele abrange o controle de instalação e manutenção de equipamentos de informática (computadores, impressoras, equipamentos de comunicação) pelo departamento de suporte técnico. A modelagem de negócios foi construída em conjunto pelo analista do domínio da instituição e pelo projetista do negócio.

Com base nesta modelagem de negócios, foi feito o reúso para o domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio (domínio destino) da empresa Interfocus Tecnologia, responsável pelo controle de instalação e manutenção de todos os equipamentos de tecnologia do negócio.

Na modelagem de negócios do domínio origem Suporte Técnico, cada modelo foi utilizado para que os participantes analisassem os elementos reutilizáveis, inseridos e removidos na modelagem do domínio destino Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio.

Os modelos de cada visão foram construídos para o domínio destino e assim foi possível analisar e quantificar as métricas estabelecidas.

### 8.2.2.1 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Papéis

Com base na modelagem de negócios da visão de papéis do domínio origem, ilustrado na Figura 8.7, foram analisados os papéis, os objetivos e os recursos abordados no contexto do domínio destino e foi construída a modelagem de negócios ilustrada na Figura 8.8.

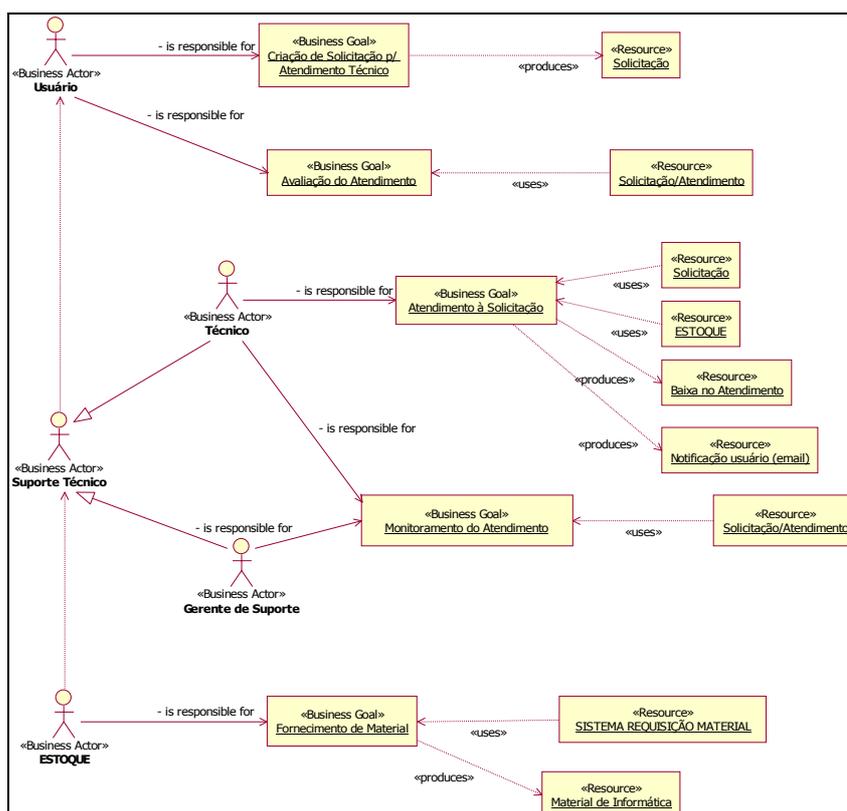


Figura 8.7 –Visão de Papéis do domínio Suporte Técnico

Reutilizando o modelo da visão de papéis (Figura 8.7) para o domínio destino (Figura 8.8), observou-se que todos os papéis do domínio origem (Usuário, Técnico, Gerente de Suporte e Estoque) foram inseridos no domínio destino (Cliente, Técnico, Gerente de Call Center e Estoque), havendo apenas a adequação na nomeação de papéis. Além destes papéis, foram inseridos novos papéis (Call Center, Supervisor do Sistema e NOC–Núcleo de Operação Central) para atender ao contexto do negócio.

Analisando a reutilização dos objetivos, pôde-se observar que, com exceção do objetivo Avaliação do Atendimento pelo papel Usuário no domínio origem, os demais objetivos foram reutilizados para o domínio destino. Ressalta-se que a maioria dos

objetivos inseridos na modelagem do domínio destino ocorreu em função da definição de papéis específicos desse domínio destino.

Em relação à reutilização de recursos, a maioria foi reutilizada para a modelagem do domínio destino. Salienta-se que vários recursos foram inseridos em função da inserção de novos objetivos.

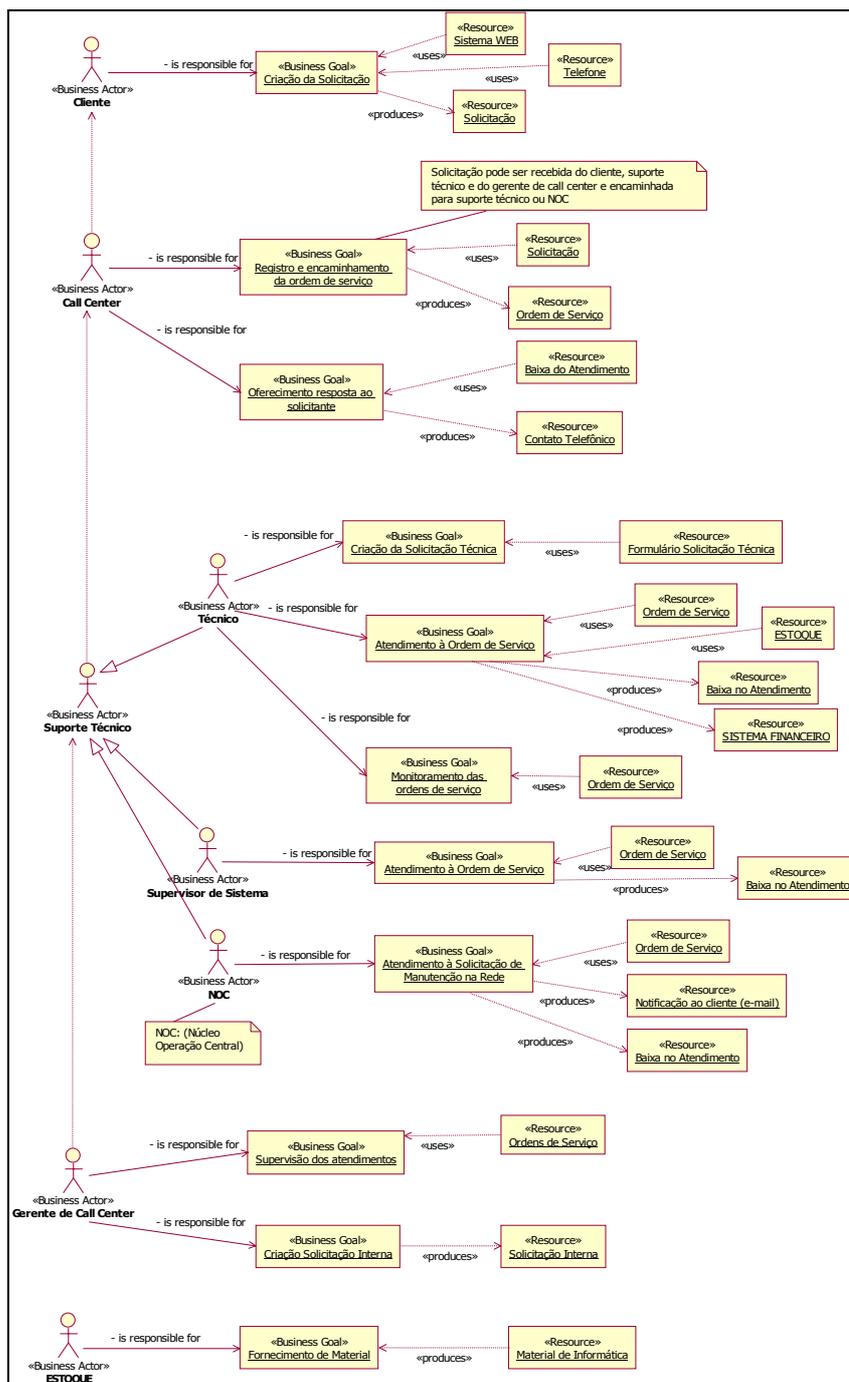


Figura 8.8 –Visão de Papéis do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

Para avaliar a reutilização da modelagem de negócios desta visão, as métricas estabelecidas foram analisadas, e o resultado é ilustrado na Tabela 8.8.

Observou-se que, quando a reutilização da modelagem de negócios foi feita de um domínio menos complexo para um domínio mais complexo, a maioria dos elementos foram reutilizados na modelagem do domínio destino. Também ficou evidenciada a existência de uma quantidade maior de inserções de elementos para complementar a modelagem de negócios.

Analisando a reutilização da modelagem de negócios na visão de papéis, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter uma média de elementos reutilizados (Tabela 8.9).

Tabela 8.8 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

<b>VISÃO DE PAPÉIS</b>				
<b>Métricas</b>	<i>Domínio Suporte Técnico</i>	<i>Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio</i>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio destino</b>	<b>Percentual de reuso</b>
1.Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	5	5	8	62%
2.Quantos papéis foram <b>inseridos</b> na reutilização para complementar a modelagem de negócios?		3		-
3.Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		0		-
4.Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> para a modelagem de negócios?	5	4	11	36%
5.Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		7		-
6.Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		1		-
7.Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	9	8	20	40%
8.Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		12		-
9.Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		1		-

Tabela 8.9 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio origem

<b>Reutilização da modelagem na visão de papéis (domínio similar e nível de complexidade maior que o domínio origem)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Papéis	62%
Objetivos	36%
Recursos	40%
<b>Média</b>	<b>46%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados, pode-se concluir que o reúso da modelagem de negócios na visão de papéis para este estudo de caso mostrou-se pouco eficiente.

#### **8.2.2.2 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Processos de Negócios**

A reutilização do modelo da visão de processos de negócios do domínio origem (Figura 8.9) para o domínio destino (Figura 8.10) apresentou as mesmas características da modelagem da visão de papéis, pois todos os papéis da visão de processos de negócios foram reutilizados para a modelagem do domínio destino, com a renomeação específica do negócio. Também foram adicionados papéis específicos do domínio destino.

Em relação à identificação dos objetivos, assim como na modelagem do domínio origem, não houve a definição de objetivos para o domínio destino por se entender que os processos retratavam bem o seu propósito.

Em relação à reutilização de recursos, a maioria foi reutilizada, destacando a adaptação da renomeação para o contexto do negócio como, por exemplo, solicitação para ordem de serviço e solicitação/atendimento para baixa no atendimento.

Analisando os processos de negócios para os papéis em comum nos dois domínios, com exceção dos processos Avaliação da Solicitação e Encerramento da Solicitação do papel Usuário, os demais processos foram reutilizados. Ressalta-se a inserção de novos processos em função da definição de papéis específicos do domínio destino.

Analisando os resultados obtidos, observou-se que na reutilização da modelagem de negócios de um domínio menos complexo para um domínio mais complexo houve um alto percentual de reutilização de todos os elementos existentes na modelagem do domínio origem e com isso um baixo percentual de remoções.

No entanto, notou-se uma quantidade maior de inserções, em função do aumento do número de papéis e conseqüentemente, aumento do número de processos de negócios e recursos.



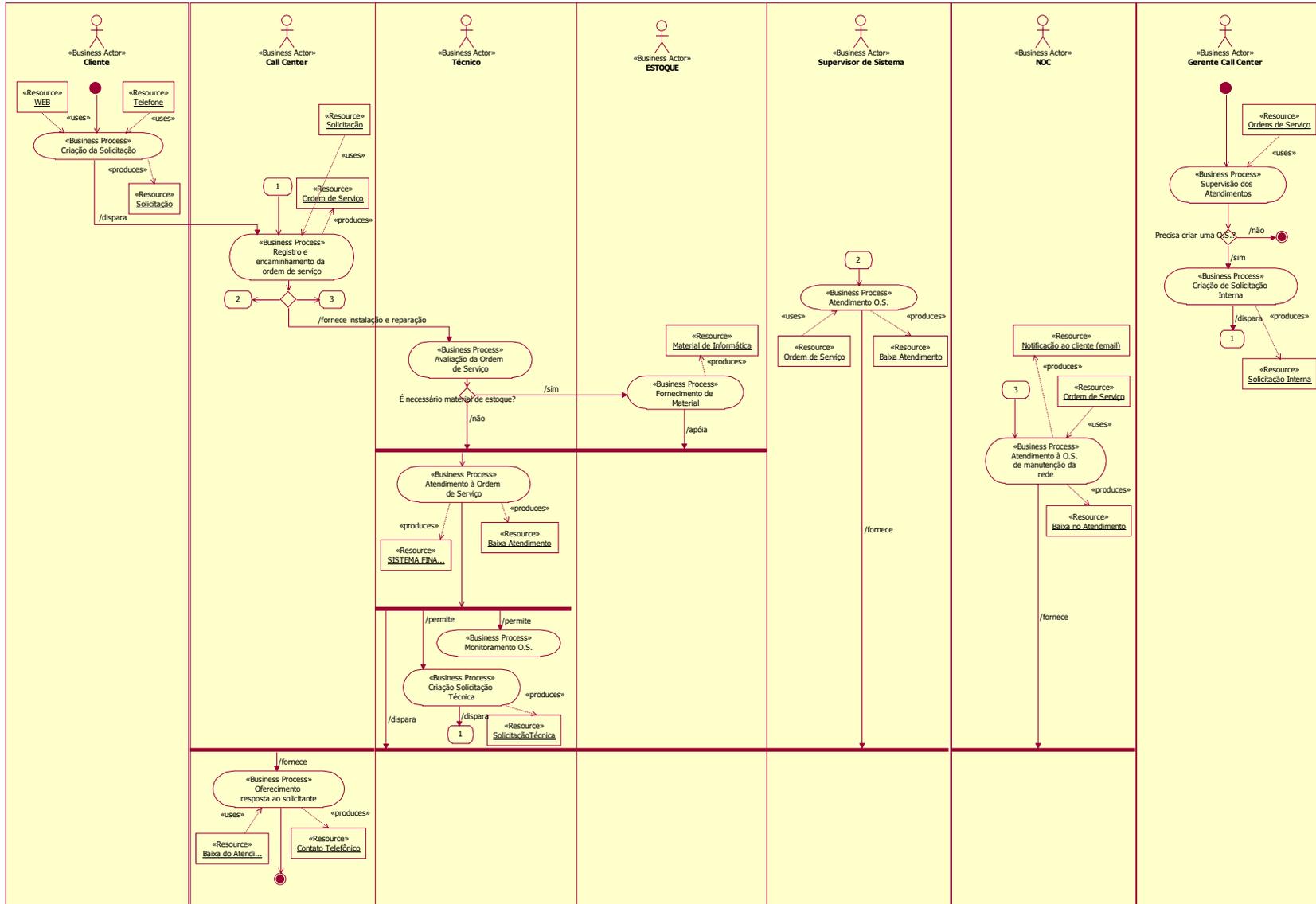


Figura 8.10–Visão de Processos de Negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

Para avaliação da reutilização da modelagem de negócios na visão de processos de negócios, as métricas estabelecidas foram analisadas e o resultado é ilustrado no Tabela 8.10.

Tabela 8.10 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

<b>VISÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS</b>				
<b>Métricas</b>	<b>Domínio Suporte Técnico</b>	<b>Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio</b>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio</b>	<b>Percentual de reúso</b>
1. Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	4	4	7	57%
2. Quantos papéis foram <b>inseridos</b> para complementar a modelagem de negócios do domínio?		3		-
3. Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		0		-
4. Quantos processos de negócios foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios?	8	6	12	50%
5. Quantos processos de negócios foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		6		-
6. Quantos processos de negócios foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		2		-
7. Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem do domínio?	0	0	0	-
8. Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
9. Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
10. Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	6	5	18	28%
11. Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		13		-
12. Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		1		-

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pode-se obter a média de elementos reutilizados (Tabela 8.11). Salienta-se que o elemento objetivo não foi especificado no quadro, por não ter ocorrido reutilização na modelagem de negócios.

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, pode-se concluir que, o reúso da modelagem de negócios da visão de processos de negócios para este estudo de caso mostrou-se pouco eficiente.

Tabela 8.11 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o domínio origem

Reutilização da modelagem na visão de processos de negócios (domínio similar e nível de complexidade maior que o domínio origem)	
Elementos	Percentual
Papéis	57%
Processos de Negócios	50%
Recursos	28%
<b>Média</b>	<b>45%</b>

### 8.2.2.3 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Regras de Negócios

Analisando o modelo do domínio origem (Figura 8.11) e do domínio destino (Figura 8.12), observou-se que embora nas visões de papéis e processos de negócios tenha ocorrido uma similaridade nas características da reutilização da modelagem de negócios considerando o resultado da avaliação das métricas, o mesmo não ocorreu na reutilização para a visão de regras de negócios, pois para o elemento regra de negócio não houve reutilização, pois havia apenas uma regra de negócios.

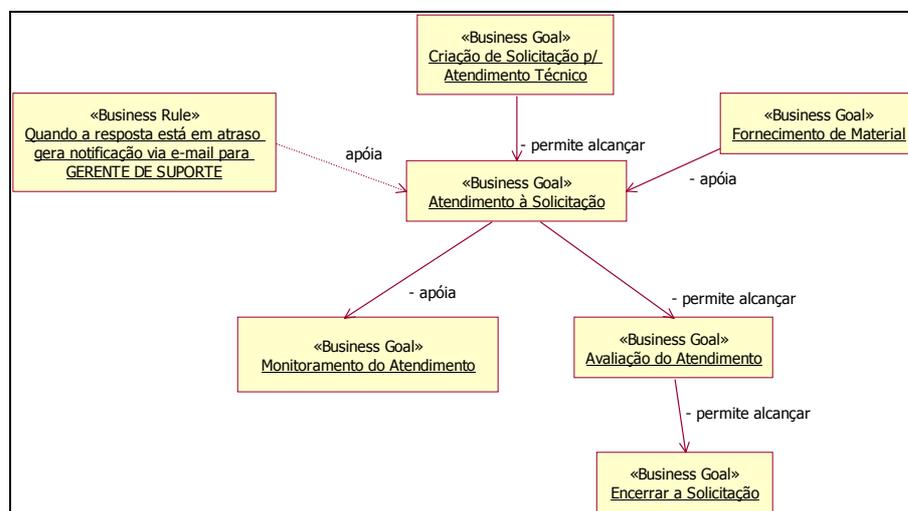


Figura 8.11 – Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte Técnico

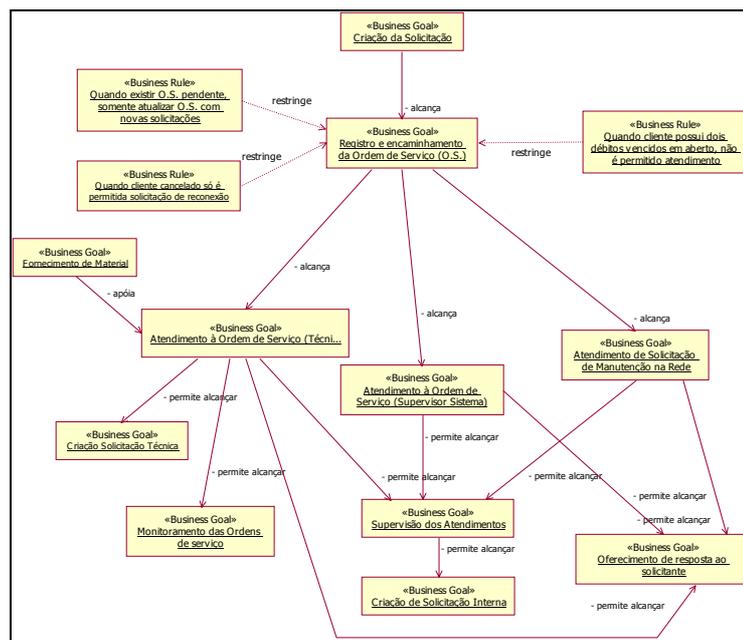


Figura 8.12 –Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

Apesar de o domínio origem possuir uma regra de negócio, foi feita a aplicação das métricas para a avaliação da reutilização da modelagem de negócios na visão de regras de negócios, ilustrada na Tabela 8.12.

Tabela 8.12 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio

VISÃO DE REGRAS DE NEGÓCIOS				
Métricas	Domínio Suporte Técnico	Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio		
	Elementos do domínio origem	Elementos domínio destino (métrica)	Elementos do domínio destino	Percentual de reúso
1.Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	6	4	11	36%
2.Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		7		-
3.Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		2		-
4.Quantas regras de negócios foram <b>reutilizadas</b> na modelagem de negócios do domínio?	1	0	3	0%
5.Quantas regras de negócios foram <b>inseridas</b> na reutilização da modelagem?		3		-
6.Quantas regras de negócios foram <b>removidas</b> na reutilização da modelagem?		1		-

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios na visão de regras de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter a média de elementos reutilizados (Tabela 8.13).

Tabela 8.13 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade maior que o do domínio origem

<b>Reutilização da modelagem na visão de regras de negócios (domínio similar e nível de complexidade maior que o do domínio origem)</b>	
<i>Elementos</i>	<i>Percentual</i>
Objetivos	36%
Regras de Negócios	0%
<b>Média</b>	<b>18%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, pode-se concluir que o reuso da modelagem de negócios na visão de regras de negócios para este estudo de caso mostrou-se ineficiente, em função da quantidade de regras de negócios do domínio origem.

#### **8.2.2.4 Discussão**

A reutilização da modelagem de negócios das visões de papéis e de processos de negócios de um domínio menor para um domínio de maior complexidade neste estudo de caso, considerando as modelagens de negócios envolvidas, apresentou-se pouco eficiente. Na visão de regras de negócios, a reutilização foi considerada ineficiente, em função do número reduzido de regras de negócios a ser reutilizada.

Notou-se também que em todas as visões a adaptação ou modificação da nomenclatura dos elementos ocorreu em função da adequação à linguagem do contexto do domínio destino.

### **8.2.3 Operação 3 - Reúso de modelagem de negócios de domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o do domínio modelado**

**Execução:** Para a realização desta atividade foi utilizada a modelagem de negócios das visões do domínio disponível (domínio origem) Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio modelado na operação 2 deste capítulo.

Com base nessa modelagem de negócios, foi feito o reúso para o domínio Suporte de Sistemas da empresa Dataplus Sistemas, responsável pelo atendimento às dúvidas e solicitação de manutenção dos sistemas de *software* disponibilizados pela empresa.

O reúso foi realizado em conjunto pelo analista do domínio da empresa e pelo projetista do negócio, e os modelos de cada visão foram construídos para o domínio destino, tornando possível a análise e a quantificação das métricas estabelecidas.

#### **8.2.3.1 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Papéis**

Reutilizando o modelo da visão de papéis do domínio origem (Figura 8.8) para o domínio destino (Figura 8.13), observou-se que os papéis do domínio origem (Cliente, Call Center, Técnico e Gerente de Call Center) tiveram papéis equivalentes no domínio destino (Cliente, Atendente, Desenvolvedor, Gerente de Atendimento). Somente o papel Analista de Negócios foi inserido na modelagem do domínio destino.

Em relação aos objetivos, todos que estavam associados a papéis reutilizados também tiveram reúso na modelagem de negócios do domínio destino. Quanto aos recursos, a maioria dos que estavam associados aos objetivos reutilizados também foram usados. Objetivos e recursos de papéis removidos na reutilização da modelagem de negócios também foram removidos.

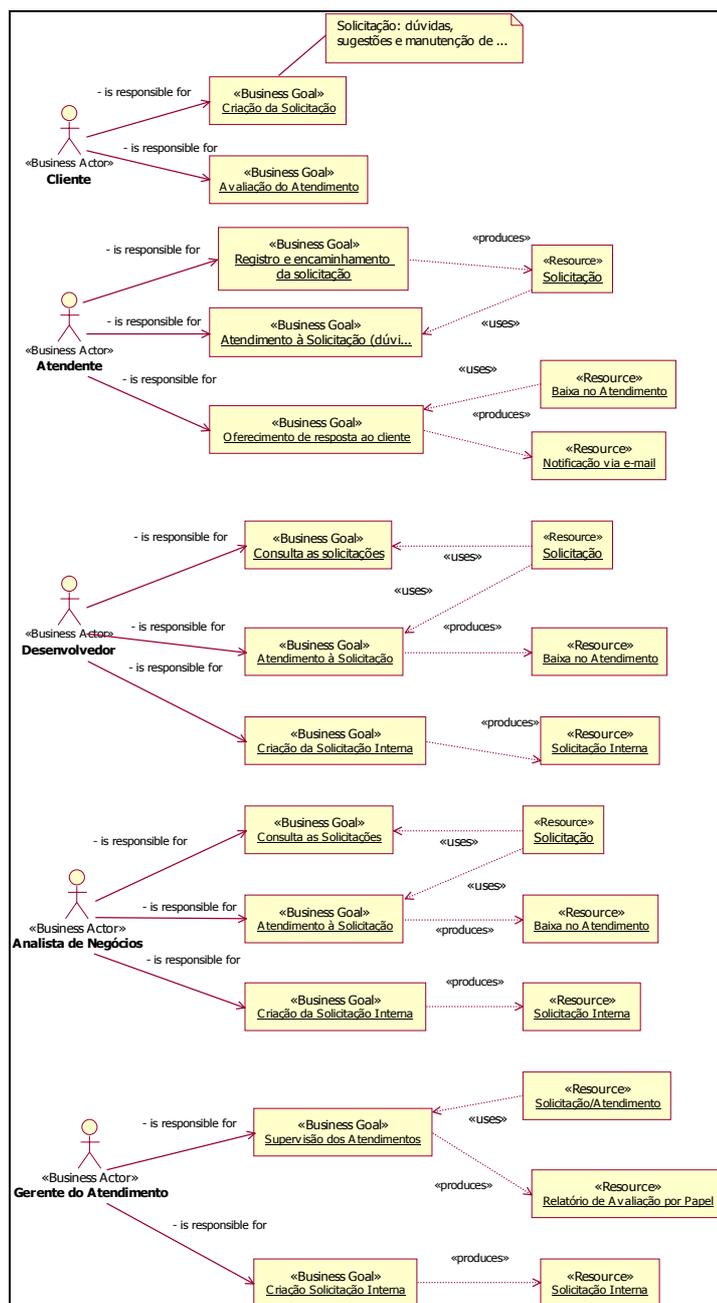


Figura 8.13 - Visão de Papéis do domínio Suporte de Sistemas

Para avaliação da reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis, as métricas foram aplicadas e obteve-se o resultado ilustrado na Tabela 8.14. Analisando a reutilização da modelagem de negócios na visão de papéis, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter uma média de elementos reutilizados (Tabela 8.15).

Tabela 8.14 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de papéis do domínio Suporte de Sistemas

<b>VISÃO DE PAPÉIS</b>				
<b>Métricas</b>	<i>Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio</i>	<i>Domínio Suporte de Sistemas</i>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio destino</b>	<b>Percentual de reúso</b>
1. Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	7	4	5	80%
2. Quantos papéis foram <b>inseridos</b> na reutilização para complementar a modelagem de negócios?		1		-
3. Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		3		-
4. Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> para a modelagem de negócios?	11	8	13	61%
5. Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		5		-
6. Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		3		-
7. Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	21	7	13	54%
8. Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		6		-
9. Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		14		-

Tabela 8.15 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de papéis para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem

<b>Reutilização da modelagem na visão de papéis (domínio similar e nível de complexidade menor que o domínio origem)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Papéis	80%
Objetivos	61%
Recursos	54%
<b>Média</b>	<b>65%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados, pode-se concluir que, o reúso da modelagem de negócios na visão de papéis para este estudo de caso se mostrou com eficiência regular

### 8.2.3.2 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Processos de Negócios

Na reutilização do modelo da visão de processos de negócios do domínio origem (Figura 8.10) para o domínio destino (Figura 8.14), a reutilização dos papéis ocorreu da mesma forma que na visão de papéis.

Em relação à identificação dos objetivos, assim como na modelagem do domínio origem, não houve a definição de objetivos para o domínio destino por se entender que seu propósito estava implícito no processo. Observou-se que a maioria dos processos de negócios foi reutilizada, havendo remoção apenas dos que estavam vinculados a papéis não reutilizados.

Para avaliação da reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios, as métricas foram aplicadas e obteve-se o resultado ilustrado na Tabela 8.16.

Tabela 8.16 – Aplicabilidade das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios do domínio Suporte de Sistemas

<b>VISÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS</b>				
<b>Métricas</b>	<i>Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio</i>	<i>Domínio Suporte de Sistemas</i>		
	<b>Elementos do domínio origem</b>	<b>Elementos do domínio destino (métrica)</b>	<b>Elementos do domínio destino</b>	<b>Percentual de reuso</b>
1. Quantos papéis foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	7	4	5	80%
2. Quantos papéis foram <b>inseridos</b> para complementar a modelagem de negócios do domínio?		1		-
3. Quantos papéis foram <b>removidos</b> para atender à modelagem de negócios do domínio?		3		-
4. Quantos processos de negócios foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios?	12	8	12	67%
5. Quantos processos de negócios foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		4		-
6. Quantos processos de negócios foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		4		-
7. Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem do domínio?	0	0	0	0%
8. Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
9. Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		0		-
10. Quantos recursos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	18	7	12	58%
11. Quantos recursos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem?		5		-
12. Quantos recursos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem?		11		-

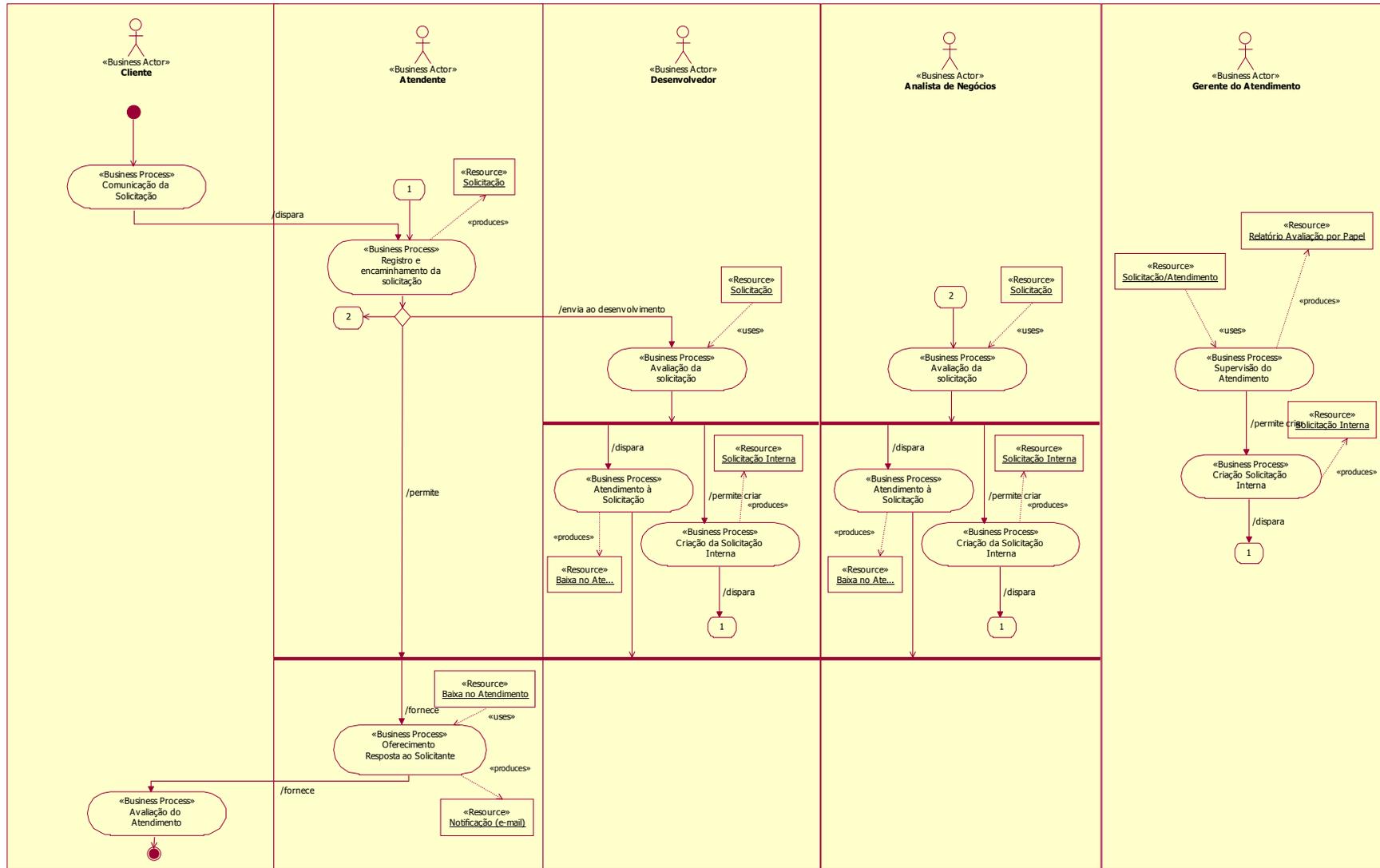


Figura 8.14 - Visão de Processos de Negócios do domínio Suporte de Sistemas

Observando o resultado, notou-se que para este estudo de caso destacou-se uma diminuição de elementos reutilizados e um aumento de elementos removidos, fato esperado considerando que a reutilização da modelagem de negócios foi feita de um domínio com complexidade maior para outro menor.

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios da visão de processos de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, calculou-se a média de elementos reutilizados (Tabela 8.17).

Tabela 8.17 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de processos de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem

<b>Reutilização da modelagem na visão de processos de negócios (domínio similar e nível de complexidade menor que o domínio origem)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Papéis	80%
Processos de Negócios	67%
Recursos	58%
<b>Média</b>	<b>68%</b>

Considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, pode-se concluir que o reuso da modelagem de negócios da visão de processos de negócios para este estudo de caso mostrou-se com eficiência regular.

### **8.2.3.3 Análise e Interpretação dos Resultados: Visão de Regras de Negócios**

Para analisar a reutilização do modelo do domínio origem (Figura 8.12) no domínio destino (Figura 8.15), as métricas estabelecidas foram aplicadas e obteve-se o resultado ilustrado na Tabela 8.18.

Considerando as modelagens de negócios envolvidas, destacou-se nesta visão um alto percentual na reutilização de objetivos. Observou-se que o mesmo não ocorreu na reutilização das regras de negócios, pois a maioria delas foi removida.

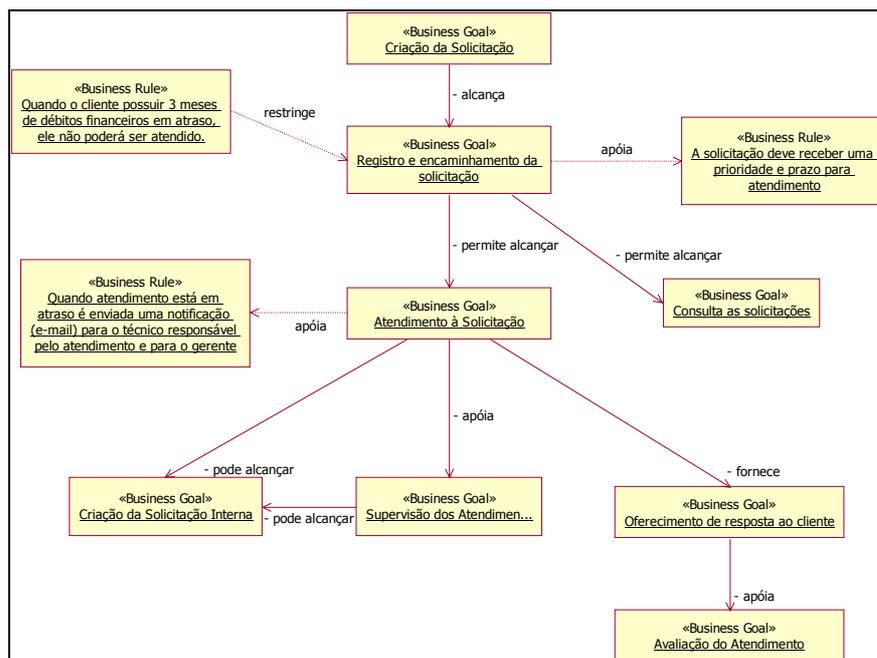


Figura 8.15 - Visão de Regras de Negócios do domínio Suporte de Sistemas

Tabela 8.18 – Aplicação das métricas na reutilização da modelagem de negócios da visão de regras de negócios do domínio Suporte de Sistemas

VISÃO DE REGRAS DE NEGÓCIOS				
Métricas	Domínio Suporte Técnico de TV a cabo e Provedores de Internet a cabo e a rádio	Domínio Suporte de Sistemas		
	Elementos do domínio origem	Elementos domínio destino (métrica)	Elementos do domínio destino	Percentual de reuso
1.Quantos objetivos foram <b>reutilizados</b> na modelagem de negócios do domínio?	10	7	8	87%
2.Quantos objetivos foram <b>inseridos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		1		-
3.Quantos objetivos foram <b>removidos</b> na reutilização da modelagem de negócios do domínio?		3		-
4.Quantas regras de negócios foram <b>reutilizadas</b> na modelagem de negócios do domínio?	3	1	3	33%
5.Quantas regras de negócios foram <b>inseridas</b> na reutilização da modelagem?		2		-
6.Quantas regras de negócios foram <b>removidas</b> na reutilização da modelagem?		2		-

Avaliando a reutilização da modelagem de negócios na visão de regras de negócios, e considerando os elementos das modelagens de negócios envolvidas neste estudo de caso, pôde-se obter a média de elementos reutilizados (Tabela 8.19).

Tabela 8.19 – Média de elementos reutilizados na modelagem da visão de regras de negócios para domínio com contexto similar e nível de complexidade menor que o domínio origem

<b>Reutilização da modelagem na visão de regras de negócios (domínio similar e nível de complexidade maior que o domínio origem)</b>	
<b>Elementos</b>	<b>Percentual</b>
Objetivos	87%
Regras de Negócios	33%
<b>Média</b>	<b>60%</b>

Conclui-se que considerando o critério de avaliação da qualidade de eficiência (Tabela 8.1), e observando a média de elementos reutilizados para esta visão, o reuso da modelagem de negócios na visão de regras de negócios para este estudo de caso mostrou-se com eficiência regular.

#### **8.2.3.4 Discussão**

A reutilização da modelagem de negócios de um domínio de complexidade maior num domínio menor neste estudo de caso mostrou a ocorrência no aumento da quantidade de elementos removidos nas visões de papéis e de processos de negócios, porque a remoção de papéis, conseqüentemente acarretou na remoção de objetivos, recursos e processos de negócios.

Na visão de regras de negócios houve a substituição de regras de negócios do domínio origem por regras específicas do domínio destino.

### 8.3 Avaliação do Estudo de Caso

O estudo de caso apresentado neste capítulo teve como finalidade demonstrar a reutilização da modelagem de negócios nas visões propostas neste trabalho, fornecendo subsídios para avaliar a eficiência no reuso da modelagem de negócios em um domínio com contexto similar e com nível de complexidade diferenciado (equivalente, maior ou menor) do domínio modelado.

Para avaliar a eficiência, foram aplicadas métricas na reutilização da modelagem de negócios para obtenção da quantidade de elementos reutilizados e do percentual de reutilização em relação ao domínio origem, podendo ser calculada a média (percentual) da reutilização da modelagem de negócios para cada visão e nível de complexidade.

A partir disso, pôde-se elaborar um resumo do estudo de caso, nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, para os três níveis de complexidade (equivalente, maior e menor) de domínio do negócio e obter a média de reutilização do domínio, conforme ilustrado no Tabela 8.20.

Tabela 8.20 – Resumo de reutilização de modelagem de negócios baseada nas visões

<b>Reutilização da modelagem de negócios baseada em visões</b>				
<b>Descrição</b>	<b>Visão de Papéis</b>	<b>Visão de Processos de Negócios</b>	<b>Visão de Regras de Negócios</b>	<b>Média de reutilização no domínio</b>
<i>Domínio Equivalente</i>	70%	90%	59%	73%
<i>Domínio menor para domínio de maior complexidade</i>	46%	45%	18%	36%
<i>Domínio maior para domínio de menor complexidade</i>	65%	68%	60%	64%

Observa-se que a reutilização da modelagem de negócios para um domínio equivalente apresentou a maior média de reutilização, devido ao fato de possuir uma quantidade equivalente de elementos nos domínios.

Observa-se também que a reutilização da modelagem de negócios de um domínio menor para um domínio de maior complexidade apresentou a menor média de reutilização, em função da quantidade de elementos incluídos no domínio

Considerando os domínios de negócios abordados, conclui-se que, a reutilização da modelagem de negócios das visões depende do nível de complexidade entre os domínios envolvidos no reuso, mostrando-se na maioria dos resultados com eficiência regular, o que prova de certa forma a hipótese alternativa.

Salienta-se que a reutilização da modelagem de negócios nas visões de papéis, de processos de negócios e de regras de negócios, quando aplicada em domínios com contexto similar e níveis de complexidade diferenciados, serviu para demonstrar indícios de eficiência, visto que os domínios envolvidos eram formados por uma quantidade limitada de elementos, e a avaliação foi feita somente com uma operação para cada nível de complexidade, e com poucos participantes.

Ressalta-se a dificuldade na seleção e obtenção de domínios e participantes para a condução do estudo de caso. Destaca-se que os domínios utilizados neste estudo de caso já foram implementados como sistemas, e desta forma a reutilização da modelagem de negócios foi conduzida com maior facilidade.

Para se afirmar com segurança que os resultados encontrados podem ser generalizados para um conjunto maior de casos, devem ser conduzidos novos estudos de casos.

## CAPÍTULO 9 - CONCLUSÃO

Neste capítulo apresenta-se um resumo do trabalho realizado, suas principais contribuições para a área de Engenharia de *Software* e as suas limitações. Além disso, citam-se sugestões de trabalhos que podem dar continuidade a esta pesquisa.

### 9.1 Resumo do Trabalho Realizado

Nos Capítulos 5, 6, 7 e 8 foram apresentados os elementos que colaboraram para alcançar o objetivo desta dissertação. Na primeira etapa do trabalho, foram estabelecidas diretrizes para a elaboração de modelos de negócios das visões de papéis, de processos e de regras de negócios de um determinado domínio, com base em documentos existentes no domínio da aplicação, em especial, no diagrama de classes.

Para isso, foi realizado um primeiro estudo de caso baseado no diagrama de classes dos padrões da linguagem de padrões GRN (Braga *et al*, 1999), que pertence ao domínio de Gestão de Recursos de Negócios e trata da locação, manutenção e comercialização de bens e/ou serviços.

Estabelecidas as diretrizes para a elaboração dos modelos de negócios, foi realizado um segundo estudo de caso tomando-se como base um domínio do meio industrial (domínio *workflow*) para avaliar a aplicação dessas diretrizes. A partir desse estudo de caso pôde-se refinar e estabelecer novas diretrizes, bem como criar um guia para condução da aplicação das diretrizes em cada visão (papéis, processos e regras de negócios) a fim de facilitar a identificação dos elementos da visão.

Na segunda etapa foi definido um escopo da notação gráfica baseada em UML para a modelagem de negócios proposta para cada visão (Seção 7.1), visando a fornecer uma representação simples, de fácil compreensão por todos os interessados e abrangendo todas as visões. Essa notação foi criada tomando-se como referência as notações de Eriksson e Penker (2000), Johnston (2004) e OMG (2006). Ressaltou-se que podem ser adicionados novos elementos (baseados na UML) à notação gráfica visando a atender às situações não previstas por essa notação.

A partir da aplicação das diretrizes para a elaboração dos modelos de negócios e da definição da notação gráfica, foi feito o mapeamento dos elementos de cada visão para os modelos de negócios do domínio, utilizado no segundo estudo de caso (domínio *workflow*).

Na terceira etapa definiu-se um metamodelo com a finalidade de construir a representação dos modelos das visões de qualquer domínio, de forma a permitir o armazenamento da modelagem em um repositório de dados visando a possibilitar o reúso da modelagem de negócios baseada em visões.

Na quarta etapa do trabalho foi realizada a condução do terceiro estudo de caso para avaliar a eficiência no reúso da modelagem de negócios baseada em visões. Para isso, foram selecionados domínios de negócios com contexto de negócio similar e nível de complexidade diferenciado (equivalente, maior e menor) que o domínio modelado, a partir dos quais foram construídos modelos de negócios em todas as visões, e definidas e aplicadas métricas de avaliação da reutilização da modelagem de negócios em cada visão. Considerando o resultado da reutilização na modelagem de negócios de cada visão, pôde-se obter a média de elementos reutilizados e assim avaliar sua eficiência.

Após a condução desse estudo de caso foi possível avaliar a eficiência do reúso para todas as visões e para todos os domínios envolvidos, podendo-se destacar que o nível de complexidade entre domínios pode ser um indicativo de maior ou menor eficiência no reúso da modelagem de negócios.

## 9.2 Contribuições

Sabe-se que, embora a modelagem de negócios seja um mecanismo de gestão do conhecimento organizacional, e que proporciona redução de tempo e custo no desenvolvimento, manutenção e reengenharia de *software*, muitas empresas não adotam a modelagem como documentação. Sendo assim, para que se possa disponibilizar o domínio do negócio para reúso torna-se necessário elaborar a modelagem de negócios a partir do domínio da aplicação existente.

A primeira contribuição deste trabalho refere-se à elaboração de modelos de negócios das visões de um determinado domínio do negócio, com base em documentos existentes no domínio da aplicação (diagrama de classes), por meio da condução de diretrizes pré-estabelecidas. Essas diretrizes proporcionam a identificação dos elementos que compõem cada visão, possibilitando a construção da modelagem de negócios.

A segunda contribuição refere-se à definição de uma notação gráfica baseada em UML para a construção da modelagem de negócios das visões. Tal notação é composta de um número reduzido de elementos, tornando a representação gráfica simples e de fácil compreensão. Os diagramas para representação da modelagem de negócios adotados são os diagramas de objetos e de atividades, e em cada diagrama existem adaptações de estereótipos baseados em outros diagramas da UML adicionados à representação, permitindo maior clareza na compreensão de cada visão.

A terceira contribuição refere-se à definição de um metamodelo para armazenamento da modelagem de negócios de um domínio em um repositório de dados. Os modelos de negócios ficam disponíveis para serem reutilizados durante o desenvolvimento, manutenção ou reengenharia de *software*, objetivando reduzir tempo e custo e aumentar a produtividade das equipes, e para serem um mecanismo de gestão do conhecimento da organização.

A quarta contribuição refere-se à definição de métricas para condução da avaliação na reutilização da modelagem de negócios de cada visão, propiciando quantificar os elementos reutilizados e qualificar a eficiência no reuso da modelagem.

### 9.3 Limitações

Certas limitações foram observadas em algumas contribuições apresentadas neste trabalho. Na aplicação das diretrizes para a elaboração da modelagem de negócios baseada em visões, o conhecimento do analista do domínio é essencial para a completa identificação dos elementos que compõem a modelagem de negócios.

Na elaboração da modelagem de negócios deve ser feita uma avaliação em conjunto pelo projetista do negócio e pelo analista do domínio, pois existem particularidades no contexto do negócio que são notadas somente na construção do modelo. Exemplificando, na visão de processos de negócios elementos como subprocessos e *loops* são identificados durante a elaboração dos modelos.

A definição do metamodelo para armazenamento em um repositório de dados foi feita com base no domínio *workflow*, utilizado como estudo de caso no refinamento de diretrizes para elaboração da modelagem de negócios baseada em visões. Sendo assim, não foi feito um refinamento do metamodelo para avaliar se sua estrutura atende às particularidades de diferentes domínios de negócios.

Tendo em vista que a finalidade da definição de um metamodelo foi possibilitar o armazenamento da modelagem de negócios baseada em visões de um domínio do negócio em

um repositório de dados, visando a propiciar a reutilização desta modelagem em domínio de negócio similar, não foi desenvolvida uma ferramenta de suporte que permita tanto o armazenamento e manutenção da modelagem de negócios quanto a sua recuperação para reuso.

Em relação à avaliação da eficiência na reutilização da modelagem de negócios baseada em visões, não se pode afirmar com evidência que os resultados encontrados possam ser generalizados para um conjunto maior de casos, visto que a avaliação foi aplicada em apenas três domínios de negócios e teve poucos participantes.

#### **9.4 Sugestões para Trabalhos Futuros**

Observadas as limitações apresentadas na conclusão deste trabalho, pode-se apresentar algumas sugestões para aprimorar e dar continuidade ao trabalho realizado nesta dissertação:

Na aplicação das diretrizes para a elaboração da modelagem de negócios baseada em visões, pode ser feito um refinamento das diretrizes, com o objetivo de extrair uma quantidade maior de elementos do domínio do negócio e diminuir a dependência do analista do domínio nesta etapa.

Um refinamento do metamodelo de modelagem de negócios baseada em visões pode ser realizado baseando-se em domínios de negócios diferenciados para definição de novos elementos.

A condução da avaliação da eficiência na reutilização da modelagem de negócios em um conjunto maior de casos pode prover resultados da efetividade da reutilização proposta neste trabalho com significância estatística. Para isso, devem-se utilizar domínios de negócios com as mesmas características (contexto similar e nível de complexidade diferenciado) dos domínios utilizados neste trabalho.

A implementação de uma ferramenta de suporte que possibilite que os dados dos modelos de negócios das visões possam ser armazenados em um repositório de dados, possam ser incluídos, alterados ou excluídos, bem como consultados, sob diferentes perspectivas. A ferramenta deve possibilitar também a geração da modelagem de negócios das visões em arquivo com formato XML com o objetivo de possibilitar sua reutilização.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, F.M.R. Mapeando a Modelagem Organizacional em Especificações Precisas. 1999. 341f. Tese (Doutorado em Ciências da Computação) Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Brasil, 1999.

APPLETON, B. Patterns and software: Essential concepts and terminology. site, <http://www.cmcrossroads.com/bradapp/docs/patterns-intro.html>. Acesso em Fevereiro/2007, 1997.

BECK, K.; JOHNSON, R. Patterns generate architectures. In: ECOOP'1994, 8th European Conference on Object-Oriented Programming, Bologna, Italy, p. 139{149, 1994.

BLYTH, A.J.C.; CHUDGE, J.; DOBSON, J.E.; STRENS, M.R. ORDIT: A New Methodology to Assist in the Process of Eliciting and Modelling Organisational Requirements. In: ACM Conference on Organizational Computing Systems (COCS '93), 1993, Milpitas, California, USA Proceedings..., Milpitas: Kaplan, 1993, p.216-227.

BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **UML Guia do Usuário**. Tradução de Fábio Freitas da Silva. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

BRAGA, R. T. V.; GERMANO, F. S. R.; MASIERO, P. C. A pattern language for business resource management. In: CONFERENCE ON PATTERN LANGUAGES OF PROGRAMS (PLOP'1999), 6, 1999, p. 1-33, 1999.

BUBENKO, J.; PERSSON, A.; STIRNA, J. D3 Appendix B: EKD User Guide. Stockholm, Sweden: Royal Institute of Technology (KTH); 2001.

BUSCHMANN, F.; MEUNIER, R.; ROHNERT, H.; SOMMERLAD, P.; STAL, M. Pattern-oriented software architecture: A system of patterns. Wiley Series in Software Design Patterns, first ed. Wiley, 1996.

BUSINESS RULES GROUP. Defining Business Rules: What Are They Really?, 2000 Disponível em: <http://www.businessrulesgroup.org>. Acesso em agosto/2007.

CAETANO, A.; SILVA, A.R.; TRIBOLET, J. Using Roles and Business Objects to Model and Understand Business Processes. In: ACM SYMPOSIUM ON APPLIED COMPUTING, 20, 2005, Santa Fe, New Mexico, Santa Fe: Editora, 2005a, p.1308-1313.

CAETANO, A.; ZACARIAS, M.; SILVA, A.R.; TRIBOLET, J. A Role-Based Framework for Business Process Modeling. In: HAWAII INTERNATIONAL CONFERENCE ON SYSTEM SCIENCES (HICSS-38), 38, 2005, Hawaii, 2005b.

CAGNIN, M.I. PARFAIT: uma contribuição para a reengenharia de *software* baseada em linguagens de padrões e frameworks. 2005. 241f. Tese (Doutorado em Computação. Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação) – ICMC/USP, São Carlos, SP, 2005.

CASTRO, J.; ALENCAR, F.; CYSNEIROS, G. Closing the GAP between Organizational Requirements and Object Oriented Modeling. J. Braz. Comp. Soc., v.7, n.1, p.05-16, 2000.

CRUZ, T. **Uso e Desuso de Sistemas de Workflow: Porque as organizações não conseguem obter retorno, nem sucesso, com investimentos em projetos de workflow.** Rio de Janeiro: E-Papers Serviços Editoriais, 2006.

DARDENNE, A.; LAMSWEERDE, A.V.; FICKAS, S. Goal-directed requirements acquisition. **Science of Computer Programming**, v.20, n.1-2, p.3-50, 1993.

DAVEMPORT. H. **Process Innovation : Reengineering Work through Information Technology.** Harvard Business School Press, 1993.

ERIKSSON, H.; PENKER, M. **Business Modeling with UML – Business Patterns at Work.** John Wiley & Sons, Inc. 2000.

FRAKES, W; TERRY, C. Software Reuse and Reusability Metrics and Models. Technical Report. UMI Order Number: TR-95-07., Virginia Polytechnic Institute & State University, 1995.

IBM Corporation. Rational XDE. Versão 2002.05.20. Disponível em: [ftp://ftp.software.ibm.com/software/rational/docs/v2002\\_r2/xde\\_readme\\_sr.htm](ftp://ftp.software.ibm.com/software/rational/docs/v2002_r2/xde_readme_sr.htm). Acesso em maio/2007.

JOHNSTON, S. Rational® UML Profile for Business Modelling. Rational Software. Mar 2004. Disponível em: <http://www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/4476.html> . Acesso em setembro/2006.

KRUCHTEN, P. **The Rational Unified Process: An Introduction**, 2<sup>nd</sup> ed.. Addison-Wesley, 2000.

LADEIRA, S.A.Z.; CAGNIN, M.I. Guidelines for Business Modeling Elaboration based on Views from Domain Information. In: WORKSHOP ON REQUIREMENTS ENGINEERING, 10, 2007, Canadá. 2007.

LAMSWEERDE, A.V. Requirements Engineering in the Year 00: A Research Perspective. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOFTWARE ENGINEERING, 22, 2000. Limerick, Ireland. Limerick: Editora, 2000. p.5-19.

LEITE, J.C.S.P.; LEONARDI, M.C. Business Rules as Organizational Policies. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN. 9, 1998, Japan. 1998.

MARSHALL, C. **Enterprise Modeling with UML Designing Successful Software through Business Analysis**. Addison Wesley, 2000.

MASCENA, J.C.C.P.; ALMEIDA, E.S.; MEIRA, S.R.L. A Comparative Study on Software Reuse Metrics and Economic Models from a Traceability Perspective. In: IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION REUSE AND INTEGRATION (IEEE IRI), 2005, Las Vegas, USA. 2005.

NUSEIBEH, B; EASTERBROOK, S. Requirements Engineering: A Roadmap. In: CONFERENCE ON THE FUTURE OF SOFTWARE ENGINEERING, Limerick, Ireland, 2000. p.35-46. Disponível em: <<http://portal.acm.org/citation.cfm?id=336512&coll=portal&dl=ACM>>. Acesso em fevereiro/2007.

OMG Object Management Group -Unified Modeling Language. Mar 2003. Disponível em: <<http://www.uml.org/>>. Acesso em junho/2007.

OMG (Object Management Group). Business Process Modeling Notation (BPMN). Fev 2006. Disponível em: <http://www.bpmn.org>. Acesso em fevereiro/2007.

OULD, M. **Business Processes: Modelling and Analysis for Reengineering and Improvement**, Chichester: John Wiley & Sons, 1995.

POULIN, J.; CARUSO, J. A Reuse Metrics And Return on Investment Modelo. In: WORKSHOP ON SOFTWARE REUSE: ADVANCES IN SOFTWARE REUSABILITY, IEEE, 2, 1993, Lucca, Italy. 1993.

PFLEEGER, S.L. **Engenharia de Software Teoria e Prática**. 2ª ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. São Paulo: MAKRON Books do Brasil, 1995.

PRESSMAN, R.S. **Engenharia de Software**. 5ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

ROSS, R.G. **Principles of the Business Rule Approach**. Addison Wesley, 2003.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 6ª ed. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

STERGIOU, M.; JOHNSON, L. The Importance of Business Rules in the Organisational Transformation Process. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, ANALYSIS AND SYNTHESIS (ISAS'98), 4, 1998, Orlando, Florida. **Proceedings...**, v.3, p.548-553.

THAYER, R.; DORFMAN, M. Software Requirements Engineering 2ª ED. IEEE Computer Society Press, 1997.

VASILECAS, O.; LEBEDYS, E. Moving Business Rules from System Models to Business Rules Repository. **InfoComp Journal of Computer Science**, v.5, n.2, jun. 2006. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/issues.htm#v52>>. Acesso em outubro/2006.

VERNADAT, F.B. Enterprise Modelling Languages. In: ICEIMT'97 ENTERPRISE INTEGRATION – INTERNATIONAL CONSENSUS, EI-IC ESPRIT Project 21.859, 1997.

YAMAMOTO, R.; YAMAMOTO, K.; OHASHI, K.; INOMATA, J. Development of a Business Process Modeling Methodology and a Tool for Sharing Business Processes. In: ASIA-PACIFIC SOFTWARE ENGINEERING CONFERENCE (APSEC'05), 12, 2005, Taiwan. **IEEE Computer Society**, p. 679 – 686.

YU, E. Modelling Strategic Relationships for Process Reengineering. 1995. Thesis (Ph.D. Students in Computer Science). Dept.of Computer Science, University of Toronto, 1995.

YU, E. Towards Modelling and Reasoning Support for Early-Phase Requirements Engineering. In: IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS SYMPOSIUM ON REQUIREMENTS ENGINEERING – RE97, 1997. Disponível em <<http://www.cs.toronto.edu/pub/eric/RE97.pdf>>. Acesso em fevereiro/2007.

WARMER, J.B.; Kleppe, A.G. **The Object Constraint Language: Precise Modelling with UML**. Addison-Wesley, 1999.

WHOLIN, C.; RUNESON, P.; HÄOST, M.; OHLSSON, M.; REGNELL, B.; WESSLEN, A. Experimentation in software engineering: An introduction. Kluwer, 2000.

ZRNEC, A.; BAJEC, M.; KRISPER, M. Enterprise modelling with UML. 2001. Disponível em: <<http://citeseer.ist.psu.edu/zrnec01enterprise.html>>. Acesso em agosto/2006.

## **ANEXO A – EKD (*ENTERPRISE KNOWLEDGE DEVELOPMENT*)**

O EKD é uma técnica com enfoque nos objetivos do negócio e no envolvimento dos atores nos processos, regras de negócios e objetivos da organização. Os artefatos produzidos pela técnica são modelos inter-relacionados, visando representar alguma característica do negócio.

Este anexo têm como objetivo apresentar as ligações entre os modelos do EKD, bem como, ilustrar a representação gráfica de alguns modelos. Mais detalhes sobre o *framework* EKD estão disponíveis em Bubenko *et al* (2001).

As ligações entre os modelos são apresentadas por Bubenko *et al* (2001) da seguinte maneira:

- ✓ Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Regras de Negócio descrevem como diferentes componentes do Modelo de Objetivos são implementados em termos de regras de negócio do Modelo de Regras de Negócio. Exemplificando, o objetivo “Registrar maus clientes” no Modelo de Objetivos requer uma regra de negócio no Modelo de Regras de Negócio definida na Figura A.1 por “Um cliente é mau cliente quando não efetuar o pagamento em 4 semanas”. Na Figura A.1 é apresentado como o Modelo de Regras de Negócio oferece suporte ao Modelo de Objetivos.
  
- ✓ Ligações entre o Modelo de Objetivos e o Modelo de Conceitos são normalmente utilizadas para explicar um componente do Modelo de Objetivos apontando para um ou mais componentes do Modelo de Conceitos. Na Figura A.2 pode-se visualizar o objetivo “Entrega de itens eletronicamente” e seus relacionamentos para o Modelo de Conceitos.

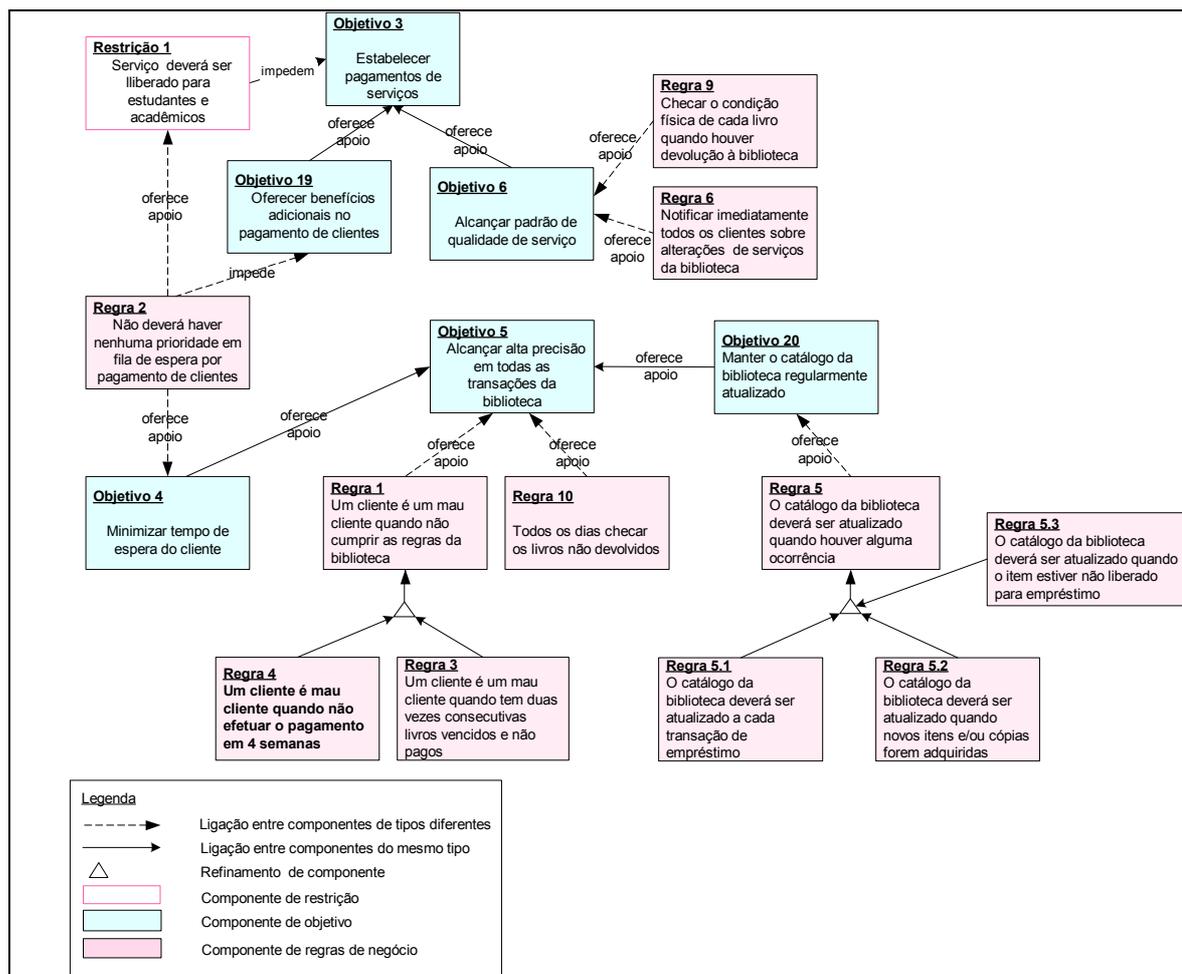


Figura A.1 – Modelo de Regras de Negócio da biblioteca ELECTRUM (adaptado de Bubenko *et al*, 2001)

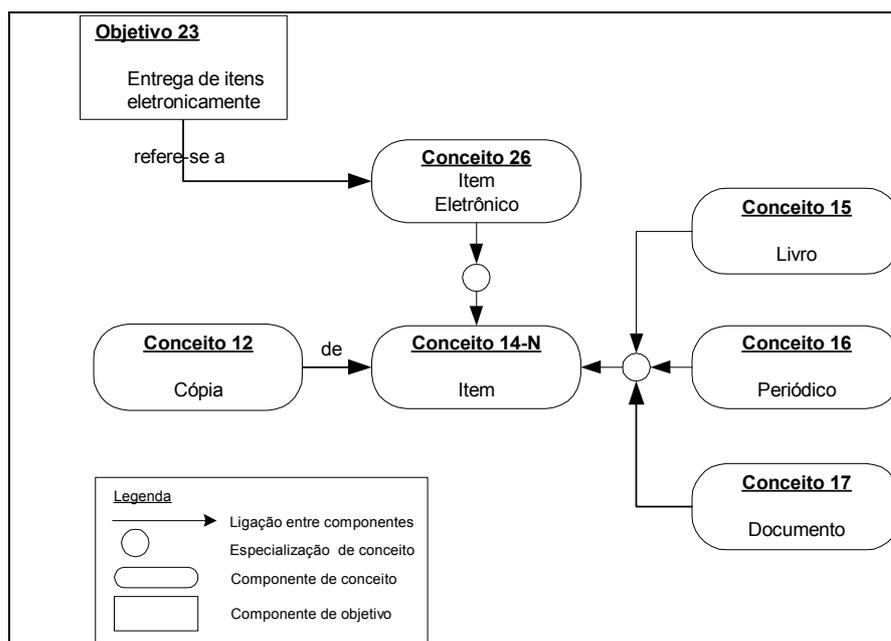


Figura A.2 - Relacionamento do objetivo “Entrega de itens eletronicamente” com o Modelo de Conceitos (adaptado de Bubenko *et al*, 2001)



atores particulares, como “Agentes de Relações com Clientes” (motivado pelo objetivo de melhorar relacionamentos com clientes). Pode também descrever os componentes responsáveis do Modelo de Atores e Recursos por alcançar ou definir um objetivo particular.

- ✓ Ligações entre o Modelo de Regras de Negócio e o Modelo de Processos de Negócio descrevem como os processos do Modelo de Processos de Negócio são disparados por regras de negócio no Modelo de Regras de Negócio. Na Figura A.4 apresenta-se o relacionamento entre a regra de negócio “Um cliente é mau cliente se demorar mais que 4 semanas para efetuar pagamento” e os processos responsáveis para apoiar esta regra (“Verificar os empréstimos atrasados” e “Registrar como mau cliente”).

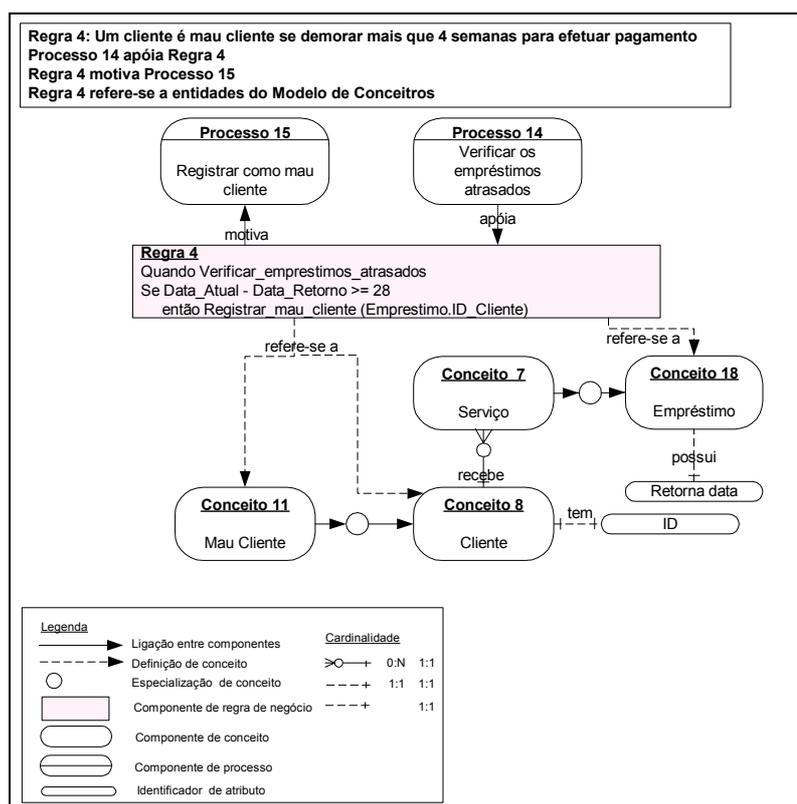


Figura A.4 - Relacionamento da regra “Clientes são registrados como maus clientes...” com o Modelo de Processos (adaptado de Bubenko *et al*, 2001)

- ✓ Ligações entre o Modelo de Processos de Negócio e o Modelo de Conceitos são tipicamente entre o conjunto de informações do Modelo de Processos de Negócio e os componentes do Modelo de Conceitos. Por exemplo, na Figura A.2 apresenta-se o conceito “ITEM”, para demonstrar este conceito no Modelo de Processos de Negócio, pode-se definir outros três conceitos ligados ao conceito “ITEM”, “Livro”, “Periódico” e “Documento”, como forma de especificar mais detalhadamente o conceito “ITEM” ao processo de negócio.
  
- ✓ Ligações entre o Modelo de Atores e Recursos e o Modelo de Regras de Negócios descrevem como diferentes componentes deste modelo estão relacionados a regras de negócios do Modelo de Processos de Negócios. Exemplos de nomes de ligações: *define*, *é responsável por*. Na Figura A.3 a regra de negócio “Um cliente é mau cliente quando atrasa a entrega do livro por mais de 4 semanas” motiva a execução do processo “Registrar cliente como mau cliente” do qual tem o ator “Gerente da biblioteca” como o responsável pelo processo.
  
- ✓ Ligações entre o Modelo de Processos de Negócios e o Modelo de Atores e Recursos descrevem como diferentes componentes do Modelo de Atores e Recursos estão relacionados ou envolvidos em processos do Modelo de Processos de Negócio. Exemplos de ligações são: *executar*, *é responsável por* e *suportar*. Na Figura A.3 o ator “Sistema de informação da biblioteca” executa o processo “Atualiza catálogo da biblioteca”.



chegada do CD, o cliente será informado (dependência de tarefa Notifica Chegada CD). O Cliente acessa o sistema de maneira rápida (dependência não-funcional Rapidez [Acesso]), faz o pedido e o estoque é atualizado (tarefa Atualiza Estoque). Por último, o ator Loja possui algumas expectativas relacionadas ao sistema, tais como: a confiabilidade está relacionada aos processos de pedido via internet (meta Ordem de Processos da Internet) e do controle de estoque (tarefa Atualiza Estoque) (CASTRO *et al*, 2000).

De acordo com Yu (1997), o modelo de dependência estratégica denota os relacionamentos entre atores para alcançar os objetivos organizacionais e não um fluxo de atividades relacionadas com entidades.

#### ▪ O Modelo de Razão Estratégica (SR)

O modelo de razão estratégica oferece com maior nível de detalhes de modelagem as intenções (metas, tarefas, recursos e requisitos não-funcionais) do ator, descrevendo os interesses e motivações nos processos, capacitando a avaliação da possibilidade de alternativas na definição de processos (YU,1997).

O modelo de razão estratégica é composto pela conexão entre nós e *links*. O modelo apresenta quatro tipos de nós já vistos no modelo SD: metas, recursos, tarefas e requisitos não-funcionais. O modelo SR acrescenta dois tipos de relacionamentos: “objetivo-final” (*means-end*) que sugere o objetivo a ser alcançado e o relacionamento “decomposição de tarefas” (*task-decomposition*) que descreve o que deverá ser feito para executar determinada tarefa (CASTRO *et al*, 2000). Nos relacionamentos de objetivo-final o modelo SR apresenta uma compreensão de questões como: Por que um ator está envolvido na execução de determinadas tarefas? Por que os recursos são necessários? Por que querem atingir requisitos não-funcionais? Qual a razão para alcançar seus objetivos? (YU,1997).

Na Figura B.2, Castro *et al* (2000) descrevem o agente Loja apresentando a delimitação do escopo no modelo SR. Para tanto, o enfoque considerado é o que Loja utiliza como estratégia para atrair os clientes. A seguir, são apresentados cinco aspectos desta estratégia:

- 1º) A necessidade de oferecer preços razoáveis, tendo como alternativas: o oferecimento de descontos para determinados itens ou a aquisição de grande

quantidade de CD popular a um preço satisfatório está representada na dependência de requisitos não-funcionais “Desconto no Preço”.

2º) A necessidade de estabelecer um relacionamento amigável entre Loja e Cliente (representada pela dependência não-funcional, “Pessoa Amigável”) visando a qualidade de serviço.

3º) Definir padrões de procedimentos para entrega de CDs (sub-tarefa “Entregar”).

4º) Estar capacitado a manter um bom estoque de CDs (tarefa “Manter Estoque”), permitindo a atualização on-line no sistema SmartCD (dependência de tarefa “Atualizar Estoque” entre os atores Loja e SmartCD).

5º) Fornecer o serviço de venda pela Internet (tarefa “Vendas pela Web”), apresentando a dependência “Ordem de Processo na Internet” entre os atores Loja e SmartCD.

Na Figura B.2 é ilustrada as intenções do ator Loja para o modelo SR.

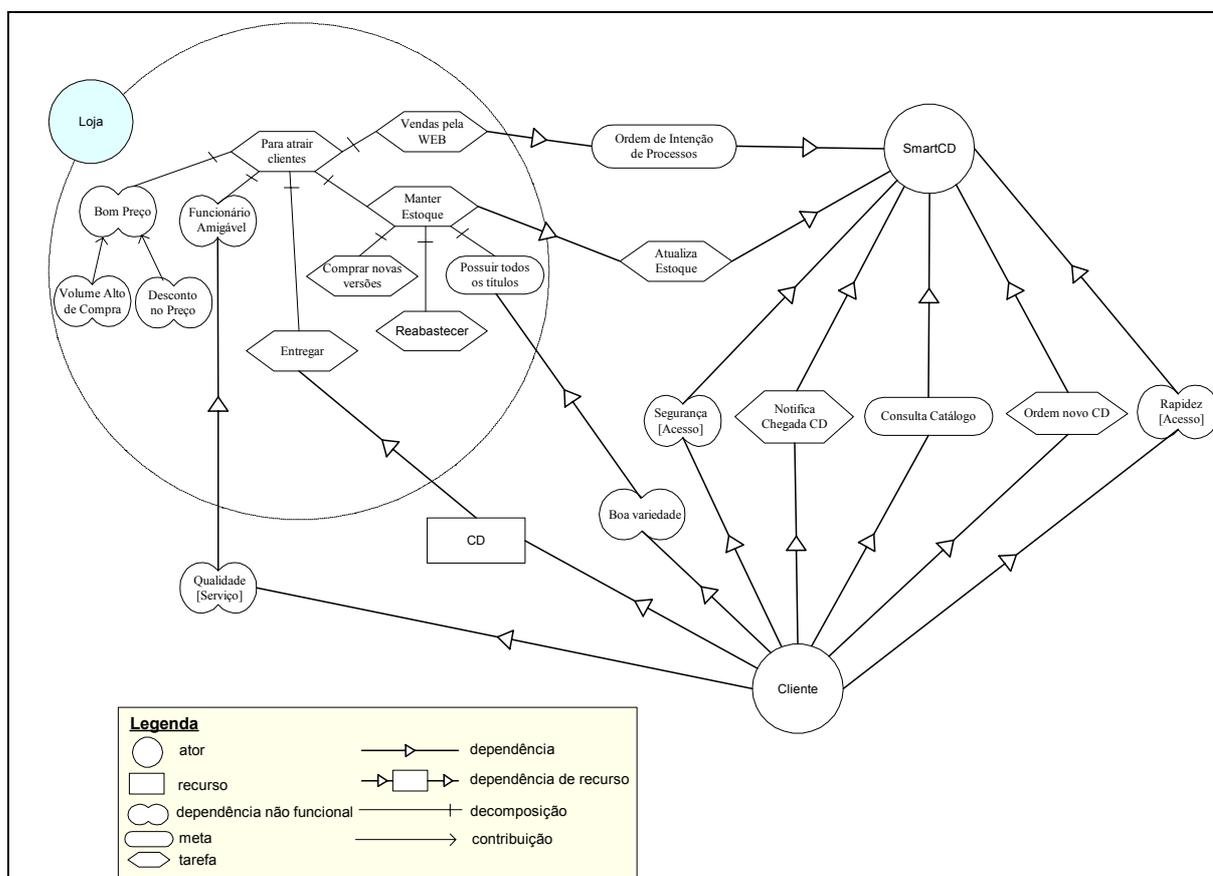


Figura B.2 - Modelo de Razão Estratégica (adaptado de Castro *et al.*, 2000)

A técnica *i\* framework* atende a fase inicial da engenharia de requisitos (CASTRO *et al*, 2000), no entanto para a modelagem do sistema como um todo, existe a necessidade de utilização de técnicas para modelar as atividades relacionadas à descrição dos processos, com a finalidade de produzir modelos endereçados aos desenvolvedores para a implementação do sistema.

## ANEXO C – TÉCNICA DE ERIKSSON E PENKER

A técnica de Eriksson e Penker (2000) apresenta o domínio do negócio por meio de visões, oferecendo aos interessados o entendimento do negócio sob diferentes perspectivas. Para isso, são construídos modelos para retratar características específicas do negócio.

Neste anexo é apresentado como os autores Eriksson e Penker (2000) representam algumas visões por meio dos diagramas da UML, utilizando um exemplo como forma de ilustração.

Uma organização denominada *Bob's Mail Order* realiza venda de produtos (equipamento de escritório, como: máquinas de xerox e fax, telefones móveis, computadores, *software*, etc) por correspondência, produtos com fabricação própria e de terceiros. Diante dos avanços na forma de comercialização de produtos a organização decide investir na venda de produtos pela internet, visando proporcionar menor preço de venda ao cliente e maior investimento em marketing.

Na visão do negócio, Eriksson e Penker (2000) utilizam o modelo de objetivos para representar os objetivos do negócio, descrevendo-os como objetos e as relações de dependências entre eles. Na Figura C.1 é apresentado um modelo de objetivos, demonstrando os objetivos da organização *Bob's Mail Order*.

O objetivo central da organização é compartilhar o mercado de 15% para 55% em dois anos. Para isto, a organização busca alcançar os objetivos descritos no modelo de objetivos. Um dos objetivos é alcançar a satisfação dos clientes como forma de aumentar o número de transações comerciais, objetivo identificado como *Satisfação de clientes: Objetivo Quantitativo*. Para atingir este objetivo o modelo descreve a dependência de dois objetivos: os produtos satisfazem a expectativa do cliente e entrega na hora certa.

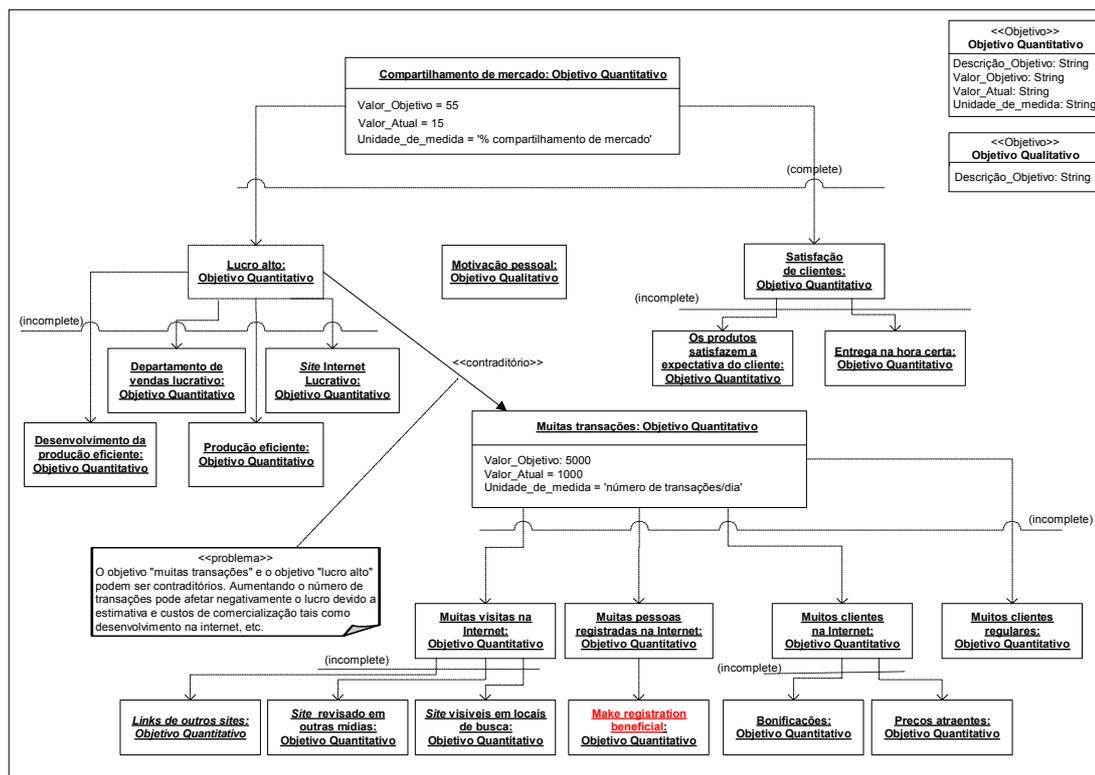


Figura C.1 - Modelo de Objetivos para Bob's Mail Order (adaptado de Eriksson e Penker, 2000)

Ainda na visão do negócio, Eriksson e Penker (2000) utilizam o diagrama de classes para representar o modelo conceitual do sistema, definido para descrever os conceitos importantes do negócio. Este modelo demonstra claramente os conceitos chave do negócio e os conceitos que têm influência sobre eles, proporcionando maior compreensão do negócio, conforme ilustrado na Figura C.2.

Exemplificando, um conceito importante do negócio para a empresa Bob's Mail Order é o Plano Empresarial que visa a obtenção de alto lucro nos negócios. O modelo mostra que este conceito é diretamente influenciado por conceitos como: planejamento de mercado, estratégia de produto, estratégia para uso na Internet e conceitos do negócio.

Na visão do processo, Eriksson e Penker (2000) utilizam o diagrama ou modelo de processos para alocar cada processo ao objetivo especificado na visão do negócio, como meio de indicar os passos necessários para aprimorar um negócio ou o sistema de suporte. Processos complexos podem ser decompostos em mais diagramas para facilitar e melhorar a compreensão do processo do negócio.

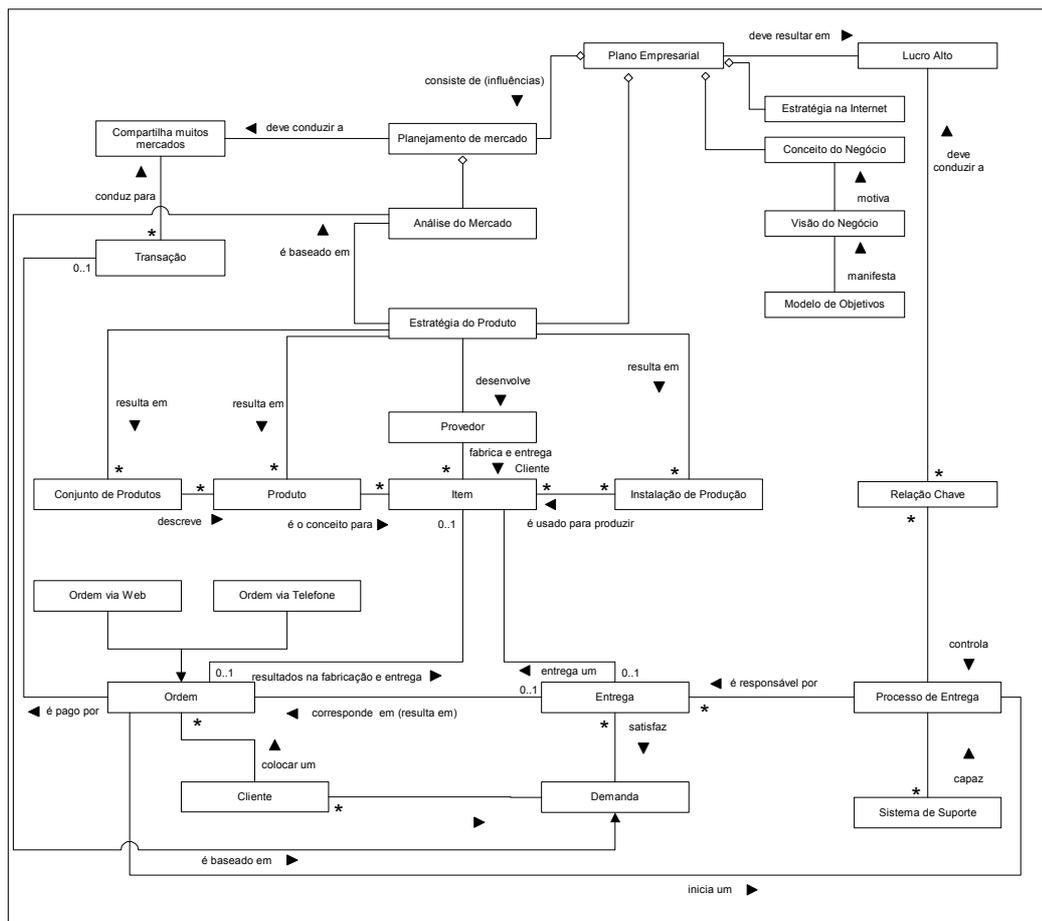


Figura C.2 – Modelo Conceitual descreve os principais conceitos de Bob's Mail Order (adaptado de Eriksson e Penker, 2000)

Na Figura C.3 é ilustrado o modelo sintético de processos da Bob's Mail Order. Exemplificando, para alcançar o objetivo Muitas parcelas do mercado é alocado o processo Desenvolvimento de mercado que utilizará o recurso Análise de mercado e fornecerá um novo recurso denominado Planejamento de mercado, a ser utilizado pelo processo Desenvolvimento do negócio.

Na visão da estrutura, Eriksson e Penker (2000) utilizam o diagrama ou modelo de objetos para representar a estrutura da organização. Segundo os autores, a estrutura organizacional é importante para compreender tanto as propostas de reestruturação quanto oferecer clareza nas responsabilidades de cada unidade organizacional.

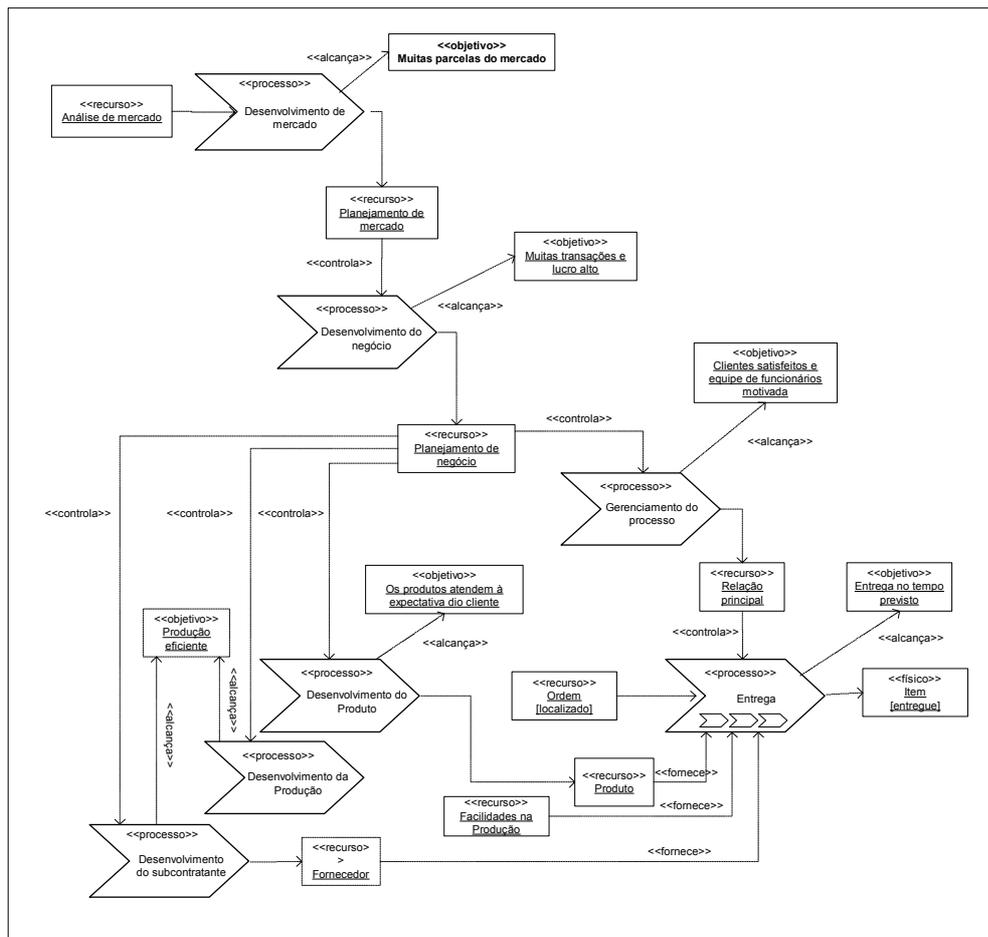


Figura C.3 – Modelo de Processos da Bob's Mail Order  
(adaptado de Eriksson e Penker, 2000)

Na Figura C.4 é ilustrada a estrutura organizacional da Bob's Mail Order. O organograma é composto por uma unidade organizacional formada por um presidente e outros colaboradores, sete departamentos subordinados diretamente a esta unidade organizacional, sendo que, um dos departamentos, o Departamento de Vendas contém dois departamentos adicionais, Vendas por telefone e Vendas pela Internet.

Na visão do comportamento, Eriksson e Penker (2000) utilizam o diagrama de sequência da UML para demonstrar as interações dos processos de negócio e unidades organizacionais.

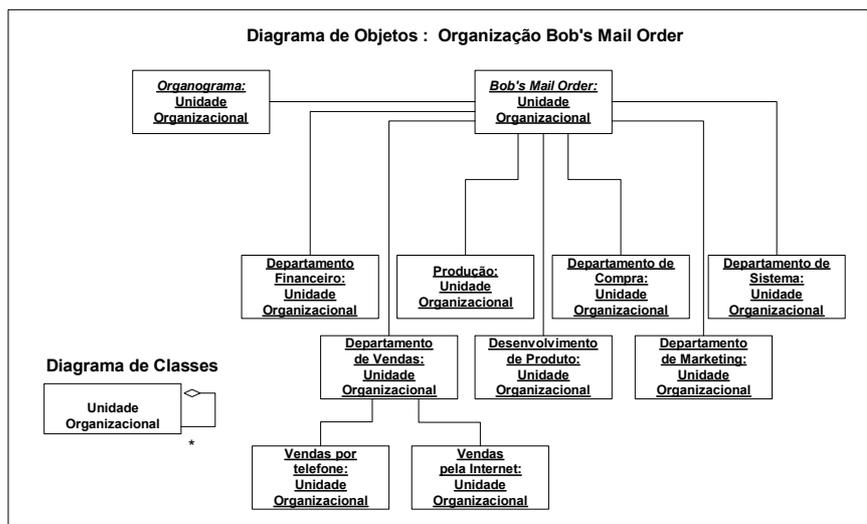


Figura C.4 – Diagrama de Estrutura Organizacional da Bob's Mail Order  
(adaptado de Eriksson e Penker, 2000)

No contexto de Engenharia de *Software* a importância da modelagem de negócios também está em identificar os requisitos funcionais do sistema, funções ou os casos de uso do sistema. Um caso de uso descreve cada passo da comunicação entre o sistema e o ambiente, identificando os requisitos funcionais. Para Eriksson e Penker (2000) a representação do requisito funcional é mais bem ilustrada nos diagramas de casos de uso.