

Rafael Bruno Cavalhero de Oliveira

***Uma metodologia de modelagem de processos de
negócio orientada à gestão da informação e do
conhecimento***

Belo Horizonte

2010

Rafael Bruno Cavalhero de Oliveira

***Uma metodologia de modelagem de processos de
negócio orientada à gestão da informação e do
conhecimento***

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência da Informação.

Linha de pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento.

Orientador:

Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax

ESCOLA DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte

2010

O48m	<p>Oliveira, Rafael Bruno Cavalhero de. Uma metodologia de modelagem de processos de negócio orientada à gestão da informação e do conhecimento [manuscrito] / Rafael Bruno Cavalhero de Oliveira. – 2009. 132 f. : il., enc.</p> <p>Orientador: Marcello Peixoto Bax. Apêndice: f. 127-132 Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação. Referências: f. 123-126</p> <p>1. Ciência da informação – Teses. 2. Gestão da informação – Teses. 3. Gestão do conhecimento – Teses. 4. Processo de negócio – Teses. 5. Modelagem de processos – Teses. 6. UML (Linguagem de modelagem padrão) – Teses. I. Título. II. Bax, Marcello Peixoto. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ciência da Informação.</p> <p>CDU: 659.2</p>
------	---



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

FOLHA DE APROVAÇÃO

"UMA METODOLOGIA DE MODELAGEM DE PROCESSOS DE NEGÓCIO ORIENTADA À GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DO CONHECIMENTO"

Rafael Bruno Cavalhero de Oliveira

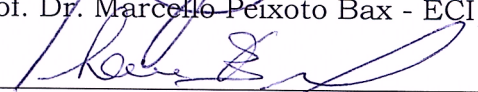
Dissertação submetida à Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos à obtenção do título de "**Mestre em Ciência da Informação**", Linha de : "**Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC)**".

Dissertação aprovada em: 20 de outubro de 2009.

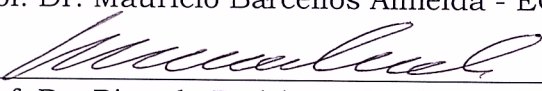
Por:



Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax - ECI/UFMG (Orientador)

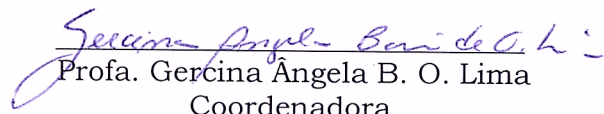


Prof. Dr. Mauricio Barcellos Almeida - ECI/UFMG



Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa - ECI/UFMG

Aprovada pelo Colegiado do PPGCI



Profa. Gercina Ângela B. O. Lima
Coordenadora

Versão final Aprovada por



Prof. Marcello Peixoto Bax
Orientador



UFMG

Universidade Federal de Minas Gerais
Escola de Ciência da Informação
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE **RAFAEL BRUNO CAVALHERO DE OLIVEIRA**, matrícula: 2007661050

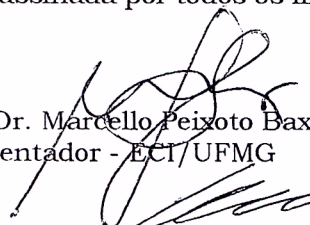
Às 11:00 horas do dia 20 de outubro de 2009, reuniu-se na Escola de Ciência da Informação da UFMG a Comissão Examinadora aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação em 15/10/2009, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado *Uma metodologia de modelagem de processos de negócio orientada à gestão da informação e do conhecimento*, requisito final para obtenção do Grau de MESTRE em CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, Área de Concentração: Produção, Organização e Utilização da Informação, Linha de Pesquisa: Gestão da Informação e do Conhecimento (GIC). Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax, após dar conhecimento aos presentes do teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

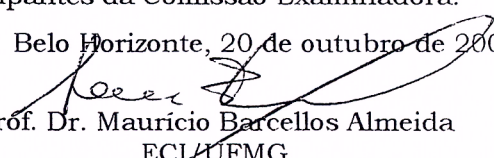
Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax - Orientador	APROVADO
Prof. Dr. Maurício Barcellos Almeida	APROVADO
Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa	APROVADO

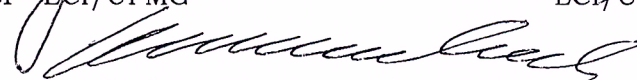
Pelas indicações, o candidato foi considerado APROVADO.

O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a sessão, da qual foi lavrada a presente ATA que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora.

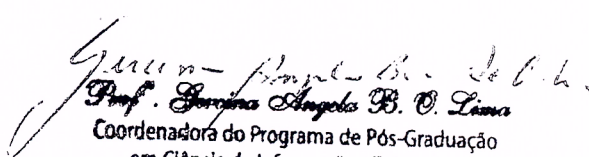
Belo Horizonte, 20 de outubro de 2009.


Prof. Dr. Marcello Peixoto Bax
Orientador - ECI/UFMG


Prof. Dr. Maurício Barcellos Almeida
ECI/UFMG


Prof. Dr. Ricardo Rodrigues Barbosa
ECI/UFMG

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo da Coordenadora.


Prof. Dr. Genivaldo B. de O. Lima
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação
em Ciência da Informação - ECI/UFMG

Agradecimentos

Aos meus familiares e amigos pelo apoio e incentivo;

Ao professor Marcello Peixoto Bax pela orientação deste trabalho;

Aos professores da Escola de Ciência da Informação da UFMG pelo aprendizado;

Aos funcionários da Escola de Ciência da Informação da UFMG por possibilitarem o funcionamento da escola;

À Clarice Palles pela revisão deste texto e pelo apoio.

“What can be said at all can be said clearly, and what we cannot talk about we must pass over in silence.”

Ludwig Wittgenstein

Resumo

A *gestão da informação e do conhecimento* (GIC) ganhou importância nas organizações a partir do início da década de 1990.

Devido ao crescente aumento da competição entre as empresas, tendo como fator principal a intensificação da globalização econômica, as organizações atuais buscam o constante aperfeiçoamento de suas estruturas, a fim de maximizar sua eficiência. No centro desse comportamento está a *gestão por processos* e a melhoria contínua destes. Essa forma de gestão busca alinhar todos os esforços da empresa em torno dos *processos de negócio*, isto é, grupos de atividades realizadas numa sequência lógica com o objetivo de produzir bens ou serviços.

Segundo essa visão, a GIC deve ser considerada no contexto da gestão por processos e da maximização da eficiência da estrutura organizacional.

Identifica-se na literatura a integração entre GIC e processos de negócio organizacionais como um paradigma de pesquisa, denominado *GIC orientada a processos*. Esse paradigma se distingue, por exemplo, da *GIC orientada a produtos*, que foca na criação e disseminação de artefatos de conhecimento e informação.

Este trabalho avança na solução do problema da integração entre processos de negócio e GIC, usando a *modelagem de processos de negócio* (MPN) como ponto de partida. A MPN permite formalizar processos de negócio e o contexto onde ocorrem. O produto da atividade de MPN é um modelo de negócio, isto é, uma abstração de como um negócio funciona.

Desenvolveu-se uma metodologia de MPN orientada à GIC. A metodologia é uma extensão da abordagem de Eriksson e Penker para MPN. Um modelo teórico de GIC foi desenvolvido para fundamentar a metodologia de modelagem. A metodologia é composta por: um conjunto de construtos básicos para MPN orientada à GIC; um conjunto de diagramas e submodelos, formando uma perspectiva de modelagem; padrões de modelagem relacionados à GIC; explicações sobre como modelar aspectos de GIC que não possuem mapeamento direto para construtos da linguagem de modelagem. Um conjunto de exemplos demonstra os elementos da metodologia.

Conclui-se, através da avaliação da metodologia desenvolvida, que esta possui vantagens em relação às abordagens existentes, tais como: uso da *Unified Modeling Language* (UML) como base da notação, capacidade de modelar aspectos de GIC não contemplados por outras abordagens e embasamento em um modelo teórico de GIC.

Palavras-chave: Gestão da Informação e do Conhecimento, Modelagem de Processos de Negócio, *Unified Modeling Language* (UML).

Abstract

Information and knowledge management (IKM) increased its importance inside organizations since the beginning of the 1990's.

Because of the increasing competition among organizations, having as the main factor the intensification of economic globalization, today's organizations seek constant improvement of its structures, in order to maximize its efficiency. In the center of this behavior is *process management*. This management approach aims to align all organization's efforts around its *business processes*, i.e. groups of activities executed in a logical sequence, having as goal the production of goods or services.

According to this vision, IKM should be regarded in the context of process management and organizational structure efficiency maximization.

The integration of IKM and business processes is identified in the literature as a research paradigm, called *process oriented IKM*. This paradigm distinguishes itself from, for example, *product oriented IKM*, which focuses on the creation and dissemination of knowledge and information artifacts.

This work advances on the solution of the integration of business process and IKM problem, using *business process modeling* (BPM) as a start point. BPM allows to formalize business processes and its context. The product of the BPM activity is a business model, i.e. an abstraction on how a business works.

A IKM oriented BPM methodology was developed. The methodology is an extension of Eriksson e Penker BPM approach. An IKM theoretical model was developed to serve as a foundation of the modeling methodology. The methodology is composed of: a set of basic constructs for IKM oriented BPM; a set of diagrams and submodels, composing a modeling view; IKM related modeling patterns; explanations on how to model IKM aspects which do not have direct mapping to language constructs. A set of examples demonstrates the methodology's elements.

Through the evaluation of the developed methodology is concluded that it has advantages over the existing approaches, such as: use of the *Unified Modeling Language* (UML) as the basic notation, ability to model IKM aspects not regarded in other approaches and foundation in an IKM theoretical model.

Keywords: Information and Knowledge Management, Business Process Modeling, *Unified Modeling Language* (UML).

Lista de Figuras

1.1	Fragmento de um modelo de processo de negócio em UML usando as extensões de Eriksson e Penker (2000).	p. 15
2.1	Relação entre conceitos relacionados a modelagem.	p. 21
2.2	Diferentes notações para representar estereótipos na UML.	p. 24
2.3	Exemplo de diagrama de objetos representando um submodelo de organização.	p. 29
2.4	Exemplo de diagrama de processos.	p. 29
2.5	Exemplo de diagrama de objetos representando um submodelo de objetivos.	p. 32
2.6	Exemplo de diagrama de Estados.	p. 33
2.7	Processos de conversão do conhecimento organizacional.	p. 36
2.8	Processos de criação de significado em uma organização.	p. 42
2.9	Tomada de decisões em uma organização.	p. 44
2.10	Visão da organização em ambientes.	p. 47
2.11	Meta-modelo de workflow da metodologia de MPN orientada a conhecimento de Papavassiliou e Mentzas (2003) expresso em um diagrama de classes da UML.	p. 60
2.12	Tipos de objetos da KDML.	p. 61
2.13	Conversões da KMDL.	p. 62
3.1	Visão geral da metodologia de MPN orientada à GIC.	p. 65
3.2	Modelo de GIC adotado nesta pesquisa.	p. 67
3.3	Submodelo organizacional da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 70
3.4	Diagrama de processos genérico contendo os construtos básicos para MPN orientada a GIC.	p. 72

3.5	Diagrama de objetos contendo um exemplo do padrão de modelagem Ator-Papel definido por Eriksson e Penker (2000).	p. 72
3.6	Meta-modelo mostrando a hierarquia de tipos de recursos.	p. 73
3.7	Exemplo de processo modelado usando as extensões de Eriksson e Penker para UML e os construtos adaptados da KMDL: papel, requisito, informação e conhecimento.	p. 75
3.8	Diagrama de processos genérico mostrando as operações de conversão de conhecimento e informação.	p. 76
3.9	Diagrama genérico mostrando as operações de transferência de informação e conhecimento.	p. 78
3.10	Conversões de conhecimento no processo de exemplo.	p. 79
3.11	Diagrama de classes representando uma parte do submodelo conceitual da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 80
3.12	Diagrama de linha de montagem genérico.	p. 81
3.13	Diagrama de linha de montagem para o processo de cadastramento de clientes da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 83
3.14	Submodelo de informação para a organização <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 84
3.15	Diagrama de classes representando o submodelo de conhecimento da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 85
3.16	Diagrama de uso de informação e conhecimento genérico.	p. 87
3.17	Diagrama de uso de informação correspondente aos processos da <i>Exemplo Ltda.</i> (ver figura 3.7).	p. 88
3.18	Diagrama de quantidade de informação e conhecimento genérico.	p. 89
3.19	Diagrama de quantidade de informação correspondente aos processos da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 90
3.20	Diagrama de fluxo de informação genérico.	p. 91
3.21	Submodelo de fluxo de informação e conhecimento correspondente aos processos da <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 92

3.22	Diagramas representando submodelos de fluxo de informação e conhecimento correspondentes aos quatro modelos de política informacional propostos no modelo <i>ecologia da informação</i>	p. 93
3.23	Submodelo de mapa de informação genérico.	p. 94
3.24	Submodelo de mapa de informação para a <i>Exemplo Ltda.</i>	p. 96
3.25	Estrutura do padrão de modelagem <i>definições de negócio</i> modelada em um diagrama de classes.	p. 97
3.26	Termos e conceitos usados no negócio da <i>Exemplo Ltda.</i> , modelados usando o padrão <i>definições de negócio</i> em um diagrama de objetos.	p. 98
3.27	Estrutura do padrão de modelagem <i>documento</i> modelada em um diagrama de classes.	p. 99
3.28	Diagrama de objetos representando o documento <i>roteiro de treinamento</i> da <i>Exemplo Ltda.</i> . O diagrama é uma instância da estrutura do padrão de modelagem <i>documento</i>	p. 100
3.29	Estrutura do padrão coisa-informação representada em um diagrama de classes.	p. 101
3.30	Exemplo do padrão coisa-informação: modelo de análise de mercado da <i>Exemplo Ltda.</i> expresso em um diagrama de objetos.	p. 101
3.31	Diagrama de processos descrevendo o processo genérico de gerenciamento da informação definido por Davenport (1998).	p. 104
4.1	Visão geral dos relacionamentos entre o modelo teórico de GIC e a metodologia de MPN orientada a GIC.	p. 106
A.1	Modelo que explica a produção de conhecimento em pesquisas de <i>design</i>	p. 128
A.2	Modelo de pesquisa de <i>design</i> dividido em cinco fases.	p. 129

Lista de Tabelas

2.1	Correspondência entre categorias de atividades de gestão na concepção de Fayol (1949) e atividades de GIC nas definições de Prusak (2001) e Choo (1995).	p. 39
2.2	Terminologia adotada no modelo da ecologia da informação.	p. 45
2.3	Tarefas e atributos da informação.	p. 51
2.4	Mapa de informações.	p. 53
3.1	Classes de uso de informação e conhecimento.	p. 86
4.1	Correspondência entre conceitos do modelo Ecologia da Informação e a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa.	p. 108
4.2	Comparação entre abordagens semelhantes em relação a aspectos que podem ser modelados.	p. 112
4.3	Comparação entre abordagens semelhantes em relação a aspectos gerais.	p. 114
5.1	Níveis de maturidade do modelo KPQM.	p. 119
A.1	Premissas filosóficas de três perspectivas de pesquisa.	p. 132

Lista de siglas

BPEL	– Business Process Execution Language
BPMN	– Business Process Modeling Notation
BPMS	– Business Process Management Systems
ER	– Entidade-Relacionamento
GC	– Gestão do Conhecimento
GI	– Gestão da Informação
GIC	– Gestão da Informação e do Conhecimento
GRI	– Gestão de Recursos Informacionais
KMDL	– Knowledge Modeling and Description Language
KPQM	– Knowledge Process Quality Model
MPN	– Modelagem de Processos de Negócio
OCL	– Object Constraint Language
SI	– Sistema de Informação
TI	– Tecnologia da Informação
UML	– Unified Modeling Language

Sumário

1	Introdução	p. 13
2	Fundamentação Teórica	p. 20
2.1	Modelos e linguagens de modelagem	p. 20
2.1.1	UML	p. 21
2.2	Modelagem de processos de negócio	p. 25
2.2.1	Processos de negócio	p. 25
2.2.2	Vantagens e benefícios	p. 26
2.2.3	Linguagens de MPN	p. 26
2.3	Informação, conhecimento e conceitos relacionados	p. 33
2.3.1	Conhecimento tácito e explícito	p. 34
2.3.2	Limites da conceituação adotada	p. 35
2.4	Operações sobre informação e conhecimento	p. 35
2.4.1	Conversão de informação e conhecimento (modelo SECI)	p. 36
2.4.2	Transferência de informação e conhecimento	p. 37
2.5	Gestão da informação e do conhecimento	p. 37
2.5.1	Conceituação	p. 37
2.5.2	Modelos teóricos de GIC	p. 40
2.5.3	O modelo de Choo	p. 41
2.5.4	O modelo <i>ecologia da informação</i> de Davenport	p. 44
2.6	Integração entre processos de negócio e GIC (trabalhos relacionados)	p. 55
2.6.1	Processos de negócio intensivos em conhecimento	p. 56

2.6.2	Abordagens de integração	p. 56
2.6.3	Abordagens relacionadas a MPN	p. 58
3	Descrição da metodologia de modelagem	p. 64
3.1	Modelo teórico de gestão da informação e do conhecimento	p. 66
3.1.1	Justificativa	p. 68
3.2	Organização fictícia usada nos exemplos	p. 70
3.3	Construtos básicos para MPN orientada à GIC	p. 70
3.3.1	Informação, conhecimento, papel e requisito	p. 71
3.3.2	Operações sobre informação e conhecimento	p. 76
3.4	Perspectiva de modelagem: Perspectiva da informação e do conhecimento . .	p. 79
3.4.1	Submodelo conceitual	p. 80
3.4.2	Diagrama de linha de montagem	p. 81
3.4.3	Submodelo de informação	p. 83
3.4.4	Submodelo de conhecimento	p. 84
3.4.5	Diagrama de operações sobre informação e conhecimento	p. 85
3.4.6	Diagrama de uso de informação e conhecimento	p. 86
3.4.7	Diagrama de quantidade de informação e conhecimento	p. 87
3.4.8	Submodelo de fluxo de informação e conhecimento	p. 91
3.4.9	Submodelo de mapa de informação	p. 93
3.5	Padrões de modelagem relacionados a GIC	p. 95
3.5.1	Definições do negócio	p. 95
3.5.2	Documento	p. 97
3.5.3	Coisa-Informação	p. 100
3.6	Modelagem de aspectos da ecologia da informação	p. 101
3.6.1	Estratégia da informação	p. 101
3.6.2	Equipe especializada em informação	p. 103

3.6.3	Processos de gerenciamento da informação	p. 104
4	Avaliação da metodologia de modelagem	p. 105
4.1	Compatibilidade com o modelo de GIC	p. 105
4.2	Comparação com abordagens semelhantes	p. 107
4.2.1	Adoção da UML como linguagem	p. 107
4.2.2	Opção por estender a abordagem de Eriksson e Penker	p. 109
4.2.3	Fundamentação no modelo teórico de GIC em três camadas	p. 112
4.2.4	Incorporação de construtos da KMDL	p. 113
4.2.5	Consolidação de aspectos comparados	p. 113
5	Considerações finais	p. 115
5.1	Conclusões	p. 115
5.2	Limitações	p. 116
5.2.1	Quanto à abordagem de GIC adotada	p. 117
5.2.2	Quanto à avaliação da metodologia de modelagem desenvolvida	p. 118
5.3	Trabalhos futuros	p. 118
5.3.1	Experimentação com outras abordagens de GIC	p. 118
5.3.2	Estudos de caso usando a metodologia de modelagem desenvolvida	p. 119
5.3.3	Melhoria de Processos de GIC	p. 119
5.3.4	Construção de sistemas de informação	p. 120
5.3.5	Criação de catálogo de competências	p. 120
5.3.6	Descoberta de problemas informacionais através de anti-padrões	p. 120
5.3.7	Identificação de comunidades de prática e redes sociais	p. 121
5.3.8	Externalização e disseminação de conhecimento sobre o negócio e captura de aprendizado	p. 121
5.4	Resultados esperados	p. 122

Referências Bibliográficas	p. 123
Apêndice A – Abordagem metodológica da pesquisa	p. 127
A.1 Introdução à pesquisa de <i>design</i>	p. 127
A.2 Produção de conhecimento	p. 128
A.3 Fases da pesquisa	p. 129
A.3.1 Percepção do problema	p. 130
A.3.2 Sugestão	p. 130
A.3.3 Desenvolvimento	p. 130
A.3.4 Avaliação	p. 131
A.3.5 Conclusão	p. 131
A.4 Tipos de resultados	p. 131
A.5 Fundamentação filosófica	p. 132

1 *Introdução*

A *gestão da informação e do conhecimento* (GIC) ganhou importância nas organizações a partir do início da década de 1990 (GRONAU; WEBER, 2004). Este termo possui muitas definições, provenientes de áreas como administração, ciência da computação e ciência da informação. Define-se GIC, no contexto desta pesquisa, como a gestão no que diz respeito à informação e ao conhecimento. *Gestão*, por sua vez, é aqui definida como o processo que envolve atividades de planejamento, organização, liderança, controle, suprimento e coordenação de um empreendimento¹ visando a um objetivo.²

O interesse pela GIC por parte das organizações é acompanhado pela necessidade de resultados. Devido ao crescente aumento da competição entre as empresas, tendo como fator principal a intensificação da globalização econômica ocorrida a partir dos anos 1990, as organizações atuais buscam o constante aperfeiçoamento de suas estruturas, a fim de maximizar sua eficiência (FERRAZ, 1997). No centro desse comportamento está a *gestão por processos* e a melhoria contínua destes. Essa forma de gestão busca alinhar todos os esforços da empresa em torno dos *processos de negócio*, isto é, das atividades que caracterizam a atuação da empresa, resultando nos produtos ou serviços entregues aos clientes (GONÇALVES, 2000a). Segundo essa visão, a GIC deve ser considerada no contexto da gestão por processos e da maximização da eficiência da estrutura organizacional.

Segundo Hammer e Champy (apud GONÇALVES, 2000a, p. 7) um *processo de negócio* é “um grupo de atividades realizadas numa seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”. Independentemente das organizações perceberem esse fato, pode-se afirmar que “todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo” (GRAHAM; LEBARON, 1994 apud GONÇALVES, 2000a). De fato, a organização por processos vem sendo discutida com ênfase na área da administração nos últimos anos, e muitas empresas tem adotado, em alguma medida, essa visão

¹ Um empreendimento pode ser um esforço temporário (como um projeto), ou uma organização (HOUAISS et al., 2002a). Esta pesquisa trata primariamente da gestão de organizações.

² Essa definição de gestão é baseada na teoria da gestão de Fayol (1949). A definição de GIC adotada coincide com a visão de alguns autores da Ciência da Informação, como é mostrado na Seção 2.5.1.

(GONÇALVES, 2000b).

Uma evidência da importância da gestão por processos é a influência dessa abordagem na área da tecnologia da informação (TI). Desde o início dos anos 1990, os responsáveis pelo uso da TI nas empresas, principalmente os diretores e gerentes de TI, começaram a perceber a necessidade de alinhar TI e processos de negócio (DAVENPORT, 1993; HAMMER; CHAMPY, 1994). A partir do início dos anos 2000 novas abordagens surgiram para integrar explicitamente processos de negócio e TI (SMITH; FINGAR, 2003). O papel da TI passa a ser apoiar, da melhor maneira possível, os processos de negócio das organizações e isso tem causado impacto na forma de se projetar sistemas de informação (SI) organizacionais e arquiteturas de TI ³.

O ponto de partida para essa nova forma de utilizar a TI nas organizações é a *modelagem de processos de negócio (MPN)*. Para utilizar a TI com maior aderência aos processos de negócio de uma organização, deve-se primeiro conhecer tais processos. Como apontado por Eriksson e Penker (2000), a modelagem de processos de negócio é uma forma eficiente de se conhecê-los. O produto da atividade de MPN é um modelo de negócio, isto é, uma abstração de como um negócio funciona. Os detalhes do modelo variam de acordo com a perspectiva de quem o cria, pois cada um possui um ponto de vista sobre os objetivos e as demais características do negócio. Isso é normal, e a modelagem de processos de negócio não resolve esse problema completamente. O modelo de negócio, no entanto, fornece uma visão simplificada da estrutura do negócio, servindo como base para comunicação, melhorias e inovações.

Os modelos de negócio abordados nesta pesquisa são os que podem ser definidos formalmente. Existem linguagens e notações gráficas específicas para a modelagem formal de processos de negócio, dentre elas destacam-se a *Business Process Modeling Notation (BPMN)* (BUSINESS..., 2006) e as extensões da *Unified Modeling Language (UML)* (UNIFIED..., 2003) de Eriksson e Penker (2000). Um modelo de negócio em UML ou BPMN é representado como um conjunto de diagramas relacionados, como ilustrado na figura 1.1.

Existem vários motivos para se modelar um negócio, dentre eles Eriksson e Penker (2000) destacam:

- Entender melhor os mecanismos chave de um negócio existente.
- Comunicar de forma clara e sem ambiguidades o conhecimento sobre um negócio existente.
- Usar o modelo como base para criação de sistemas de informação que apoiem o negócio.

³ Uma arquitetura de TI é “um mapa ou plano de alto nível dos recursos de informação em uma organização” (TURBAN; JR.; POTTER, 2007).

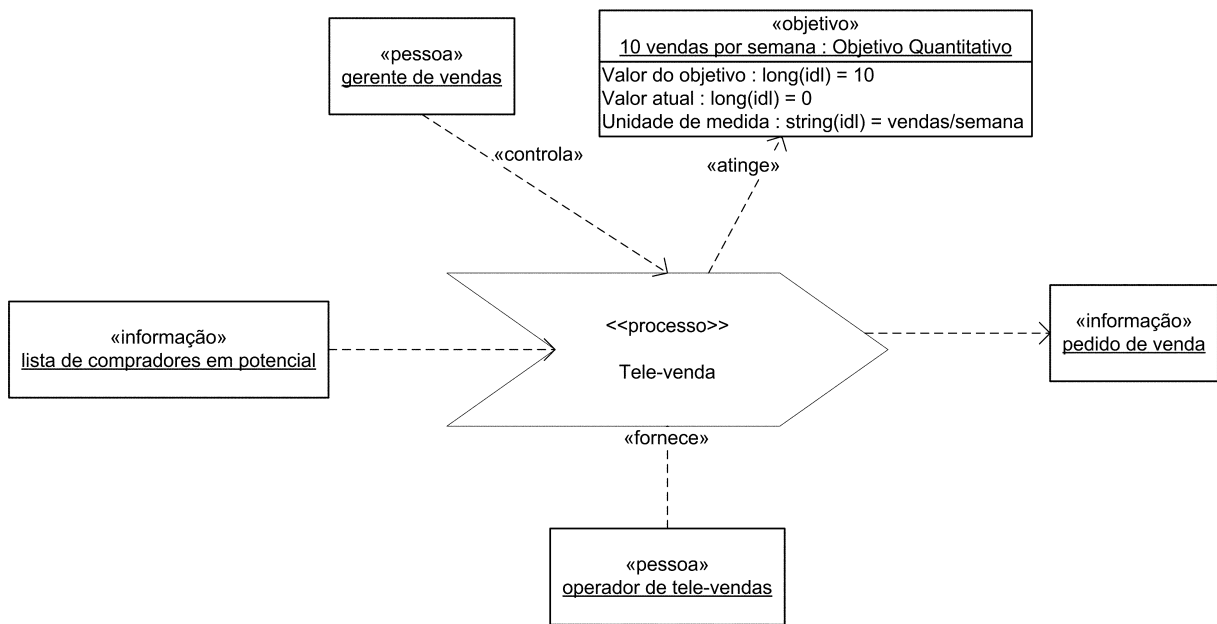


Figura 1.1: Fragmento de um modelo de processo de negócio em UML usando as extensões de Eriksson e Penker (2000).

- Melhorar a estrutura atual do negócio e sua operação.
- Mostrar a estrutura de um negócio inovador.
- Experimentar um novo conceito de negócio ou estudar o negócio de um concorrente.
- Identificar oportunidades de terceirização.

Records (2005) aponta a necessidade da fusão entre gestão por processos e GIC. O autor descreve em linhas gerais como GIC e processos de negócio podem ser alinhados:

Uma correta gestão do conhecimento deve prover meios para organizar quais dados, informação e conhecimento são apropriados para cada tarefa em um fluxo geral de processo. Assume-se que se saiba quem irá usar a informação, como disponibilizá-la e como capturar o aprendizado ocorrido no processo, para poder disponibilizá-lo na próxima vez que o processo for executado [...]
⁴(RECORDS, 2005, p. 2)

Outros autores apontam que “ a integração entre tecnologias, métodos e conceitos de gestão do conhecimento e processos de negócio organizacionais é um importante desafio de pesquisa

⁴Tradução livre de: *Doing KM right also assumes that there are the means in place for organizing what data, information, and knowledge are appropriate for each task in an overall process flow. It also assumes that we have asked the questions about who will use the data, how we get it to them, and how we capture any learning that may occur as they interact with others so that it can be make available the next time the process executes [...]*

atualmente ”⁵(STROHMAIER; LINDSTAEDT, 2005, p. 1) . Os mesmos autores identificam os benefícios desse esforço de integração:

- A execução de processos de negócio é apoiada pela GIC.
- Os benefícios econômicos da GIC podem ser mais facilmente demonstrados.
- A integração com os processos de negócio tornam as atividades de GIC mais “vivas”. Estas, por sua vez, melhoram o desempenho do negócio como um todo.

Autores como Mentzas et al. (2003) e Remus (2002) identificam a integração entre GIC e processos de negócio organizacionais como um paradigma de pesquisa, denominado *GIC orientada a processos*. Esse paradigma se distingue, por exemplo, da *GIC orientada a produtos*, que foca na criação e disseminação de artefatos de conhecimento e informação (documentos, por exemplo) (MENTZAS et al., 2003).

Gronau, Müller e Korf (2005) propõe uma classificação em três camadas das abordagens de pesquisa sobre integração entre processos de negócio e GIC. Na camada do topo está a GIC orientada a processos de negócio estratégicos, que deriva objetivos de GIC a partir de objetivos de negócio de longo prazo. A camada mais baixa lida com o desenvolvimento de métodos e ferramentas de GIC baseados na análise de aspectos de comunicação de processos de negócio.

A camada do meio é a de maior interesse para esta pesquisa. Nessa encontram-se as abordagens relacionadas a MPN. Essas abordagens estendem métodos de MPN para analisar ou melhorar processos de negócio em relação a GIC. Acredita-se que a MPN, por ser uma forma de conhecer profundamente os processos de negócio de uma organização (ERIKSSON; PENKER, 2000), pode ser usada para integrar GIC e processos de negócio.

Este trabalho se insere no escopo das pesquisas sobre integração entre processos de negócio e GIC. A integração entre processos de negócio e GIC é, portanto, o **problema de pesquisa** abordado neste trabalho.

A abordagem escolhida para avançar na solução do problema de pesquisa é o uso da MPN como base para integração entre processos de negócio e GIC. Formula-se então a seguinte pergunta de pesquisa:

Pergunta de pesquisa. *Como modelar processos de negócio levando em consideração aspectos de GIC ?*

⁵Tradução livre de: *The integration of available knowledge management technologies, concepts and methods into organizational business processes is a pressing and challenging research issue today.*

Analisando-se as abordagens existentes para integração entre processos de negócio e GIC baseadas em MPN, destaca-se a *knowledge modeling and description language* (KMDL), criada por Gronau, Müller e Korf (2005). A linguagem é capaz de representar o desenvolvimento, uso, oferta e demanda de conhecimento e informação no contexto de processos de negócio. Conforme explicado na Seção 2.6.3, considera-se que a KMDL representa o estado da arte em relação a MPN voltada para GIC.

A partir da análise das abordagens existentes sobre MPN voltada para GIC, da literatura sobre MPN e de modelos teóricos de GIC, formula-se a seguinte hipótese de pesquisa:

Hipótese. *É possível desenvolver uma metodologia⁶ de MPN orientada à GIC que apresente vantagens em relação às abordagens existentes, da seguinte forma: tomando as extensões da UML de Eriksson e Penker para MPN como notação básica; incorporando construtos da KMDL; e adicionando outros aspectos relacionados a GIC, embasados em um referencial teórico da área.*

A partir da hipótese de pesquisa deriva-se o objetivo geral:

Objetivo geral. *Desenvolver uma metodologia de MPN orientada à GIC que apresente vantagens em relação às abordagens existentes.*

Uma metodologia de MPN orientada a GIC permite, a princípio, no contexto de uma organização:

- Analisar os processos de negócio existentes em relação a GIC.
- Levantar os problemas informacionais e possíveis soluções, de maneira sistematizada.
- Garantir que a GIC se alinhe com os processos de negócio.
- Melhorar os processos existentes em relação à GIC.
- Criar novos processos específicos para GIC.

Como mencionado na hipótese e no objetivo geral, espera-se obter vantagens em relação às abordagens existentes. As principais vantagens esperadas são:

- A UML é uma linguagem madura, popular, usada em larga escala em empresas e no meio acadêmico, e com amplo suporte de ferramentas. Uma metodologia de modelagem baseada na linguagem UML pode “herdar” essas vantagens.

⁶ *Metodologia* neste contexto significa um conjunto particular de métodos e regras (HOUAISS et al., 2002b).

- A abordagem de Eriksson e Penker fornece um rico conjunto de construtos, diagramas e padrões de modelagem. Uma metodologia de modelagem baseada nessa abordagem pode se beneficiar dessa base para permitir a modelagem de aspectos não contemplados por outras abordagens.
- Por ser construída como uma extensão de uma abordagem de MPN de uso geral, a metodologia de modelagem proposta pode permitir que aspectos de GIC sejam abordados dentro de um modelo de negócio completo. Algumas abordagens existentes, como a KMDL, são específicas para GIC e não permitem essa interface com o contexto do negócio como um todo.
- Ao incorporar aspectos de GIC embasados em um referencial teórico da área pode-se obter elementos de modelagem não existentes em outras abordagens.

O objetivo geral é apoiado pelos seguintes objetivos específicos:

Objetivo específico 1. *Definir um modelo de GIC que sirva como base teórica para a metodologia de modelagem desenvolvida.*

Objetivo específico 2. *Avaliar a metodologia de modelagem desenvolvida de acordo com os seguintes critérios: comparação com abordagens semelhantes e compatibilidade com o modelo de GIC.*

Objetivo específico 3. *Demonstrar a metodologia desenvolvida através de um conjunto de exemplos fictícios.*

A demonstração da metodologia tem os seguintes propósitos:

- *Facilitar a compreensão e utilização da metodologia.* Eventualmente alguns métodos e regras da metodologia serão melhor compreendidos através da visualização de seu uso em um caso prático, ainda que fictício.
- *Testar a metodologia.* Cabe ressaltar, no entanto, que a demonstração permitirá fazer afirmações somente sobre a viabilidade da metodologia, isto é, sobre a possibilidade de se usá-la na prática. Não se poderá afirmar a validade da metodologia, isto é, se o uso da metodologia produz os resultados esperados. A prova da validade da metodologia é um desafio metodológico que está fora do escopo desta pesquisa.
- *Possibilitar o aprimoramento da metodologia.* Ao exercitar a metodologia através de exemplos, eventualmente serão encontradas falhas e oportunidades de melhoria da metodologia.

Os capítulos seguintes contém o desenvolvimento da pesquisa. O Capítulo 2 contém a fundamentação teórica da pesquisa, apresentando os principais conceitos e trabalhos relacionados. O Capítulo 3 descreve a metodologia de MPN orientada à GIC desenvolvida nesta pesquisa. Essa metodologia é avaliada no Capítulo 4. Por fim o Capítulo 5 apresenta as considerações finais sobre a pesquisa: conclusões, limitações, trabalhos futuros e resultados esperados.

2 *Fundamentação Teórica*

Este capítulo apresenta os principais conceitos que fundamentam esta pesquisa. São apresentados também trabalhos relacionados diretamente à pesquisa.

2.1 Modelos e linguagens de modelagem

Os modelos possuem importância fundamental tanto no campo científico como no campo prático. Segundo Domingues (2004), o termo *modelo* significa três coisas, “ainda que intercambiáveis e não exclusivas”:

1. o arquétipo de alguma coisa, o protótipo de uma série, o original de uma espécie qualquer;
2. a simulação, a abreviação, a simplificação, o resumo da própria realidade;
3. a construção ou a criação de algo pelo espírito que serve de instrumento para conhecer alguma coisa ou conduzir uma pesquisa, sem necessariamente referir-se à realidade ou a algum de seus aspectos.

(DOMINGUES, 2004, p. 53)

Esta pesquisa aborda modelos de processos de negócio (MPN). Esses modelos se adequam ao segundo significado dado por Domingues, na medida em que são abstrações do funcionamento de um negócio. No entanto, o terceiro significado também se aplica, pois um modelo pode ser construído com a finalidade de se conhecer melhor os processos de negócio de uma organização. Até mesmo o primeiro significado se aplica, pois se pode construir um MPN que sirva de protótipo, antes de se implementar mudanças nos processos de negócio reais.

Esta pesquisa aborda os MPN que podem ser representados por especificações formais, isto é, documentos com significado preciso. Para produzir essas especificações, existem as *linguagens de modelagem*. Uma linguagem de modelagem, por sua vez, representa uma *conceituação*, também chamada de *metamodelo*. Conceituação é um sistema de conceitos, através do qual é possível construir modelos. Nesse contexto, os modelos representam uma parte do mundo real,

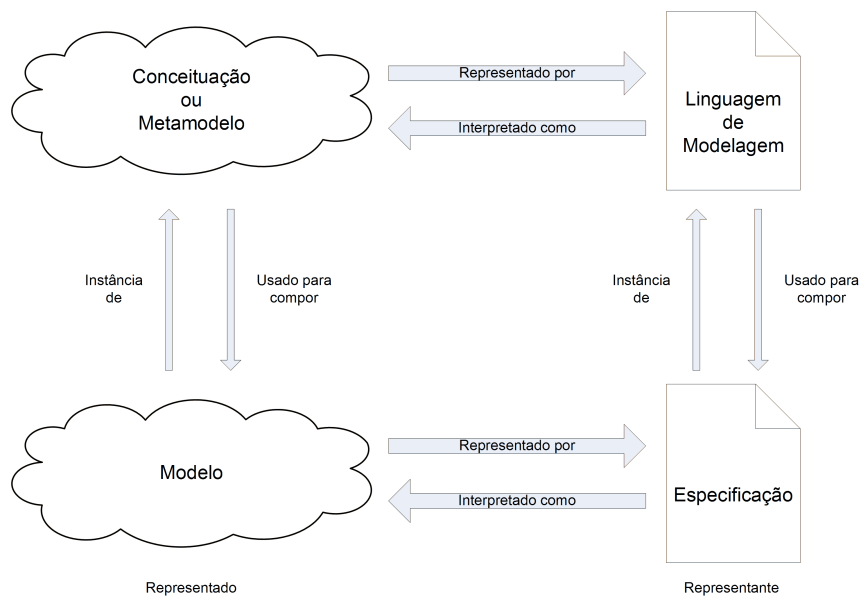


Figura 2.1: Relação entre conceitos relacionados a modelagem.
 FONTE: Adaptado de (ALMEIDA, 2008)

um “estado de coisas”. A conceituação, portanto, pode ser vista também como a representação de todos os estados de coisas possíveis. A figura 2.1 mostra a relação entre esses conceitos em um diagrama.

Uma linguagem de modelagem é composta por:

- Um conjunto de *construtos*, cada um associado a um *símbolo*.
- Um *mapeamento* entre construtos e conceitos.
- Um conjunto de *regras sintáticas* que restringem a utilização dos construtos em uma especificação.

Nesta pesquisa, será utilizada a *Unified Modeling Language (UML)*, uma linguagem de modelagem com notação gráfica. Isso significa que uma especificação de um modelo em UML é um conjunto de diagramas, compostos por símbolos gráficos. Existem outras linguagens de modelagem com notação gráfica, como a *Business Process Modeling Notation (BPMN)* e os *Diagramas Entidade-Relacionamento (ER)*.

2.1.1 UML

A *Unified Modeling Language (UML)* é uma linguagem de modelagem com notação gráfica e de propósito geral. A linguagem surgiu em 1997 e se tornou dominante na área de modelagem

de software (ERIKSSON; PENKER, 2000). Embora tenha surgido no contexto do desenvolvimento de software, hoje é usada em outras áreas, como a modelagem de processos de negócio (CATALOG. . . , 2008). Com a grande adoção da UML surgiram muitas ferramentas de modelagem e livros sobre a linguagem.

A UML possui várias versões. Existem duas séries principais, a 1.x e a 2.x. Dentro de cada série existem as versões específicas, como 1.1, 1.2, etc. No entanto, há diferenças importantes apenas entre versões de séries diferentes. Nesta pesquisa a série 1.x será usada, pois as extensões da UML de Eriksson e Penker para MPN foram criadas para esta série. No entanto, a estrutura da linguagem não é significativamente alterada na série 2.x, sendo possível uma adaptação posterior.

A especificação da UML (UNIFIED. . . , 2003) descreve os construtos da linguagem, que correspondem a conceitos de propósito geral como classe, objeto, associação, etc. Cada conceito é explicado detalhadamente na especificação. São descritos também os símbolos correspondentes a cada construto. São símbolos geométricos, como retângulos, elipses e linhas. As regras sintáticas, isto é, restrições sobre como combinar os símbolos, também são explicadas no texto.

Por ter surgido na área de desenvolvimento de software, o objeto a ser modelado é referido na especificação da linguagem como “sistema”. Quando se define o domínio em que a UML será usada, pode-se associar o termo sistema a um significado mais específico, como “negócio”, no caso da MPN.

Tipos de diagramas

A UML define nove tipos de diagramas:

- *Classes*. Descreve a estrutura do sistema. A estrutura é formada por classes e relacionamentos. As classes podem representar entidades como informação, produtos, documentos, pessoas, etc.
- *Objetos*. Expressa possíveis combinações de objetos de um diagrama de classes específico.
- *Estados*. Expressa possíveis estados de um objeto de uma classe ou de um sistema.
- *Atividades*. Descreve ações e atividades que podem acontecer em um sistema.

- *Sequência*. Mostra uma ou mais sequências de mensagens trocadas por um conjunto de objetos.
- *Colaboração*. Descreve uma colaboração entre um conjunto de objetos, isto é, como os objetos interagem para completar uma tarefa.
- *Caso de uso*. Ilustra os relacionamentos entre casos de uso. Cada caso de uso define uma parte da funcionalidade total do sistema. Um diagrama desse tipo dá uma visão geral do sistema, e como os atores interagem com ele.
- *Componentes*. Um caso especial de diagrama de classes, usado para descrever componentes em um sistema.
- *Implantação*. Um caso especial de diagrama de classes, usado para descrever o hardware em um sistema de software.

Os diagramas da UML são capazes de descrever três aspectos de um sistema: estrutura, comportamento e funcionalidade. Um conjunto de diagramas especifica o modelo de um sistema.

Mecanismos de extensão

A especificação da UML 1.x define dois tipos de mecanismos de extensão: leves (*lightweight*) e pesados (*heavyweight*) (UNIFIED... , 2003, p. 2-74).

Os mecanismos de extensão leves possuem restrições de modo a serem puramente aditivos. São eles:

- *Estereótipos*. Permitem criar novos elementos a partir de elementos existentes. Um novo elemento criado através de um estereótipo possui os mesmos atributos e relacionamentos que o elemento original. Geralmente um estereótipo representa um uso distinto para um determinado elemento.

Normalmente um estereótipo é representado graficamente através da adição do nome do estereótipo ao símbolo do elemento original, entre os sinais << e >>, por exemplo: <<meu estereótipo>>. Alternativamente pode-se adicionar um ícone gráfico ao símbolo do elemento original, ou ainda substituir completamente este por um novo ícone gráfico. A figura 2.2 mostra as diferentes notações para representar estereótipos.

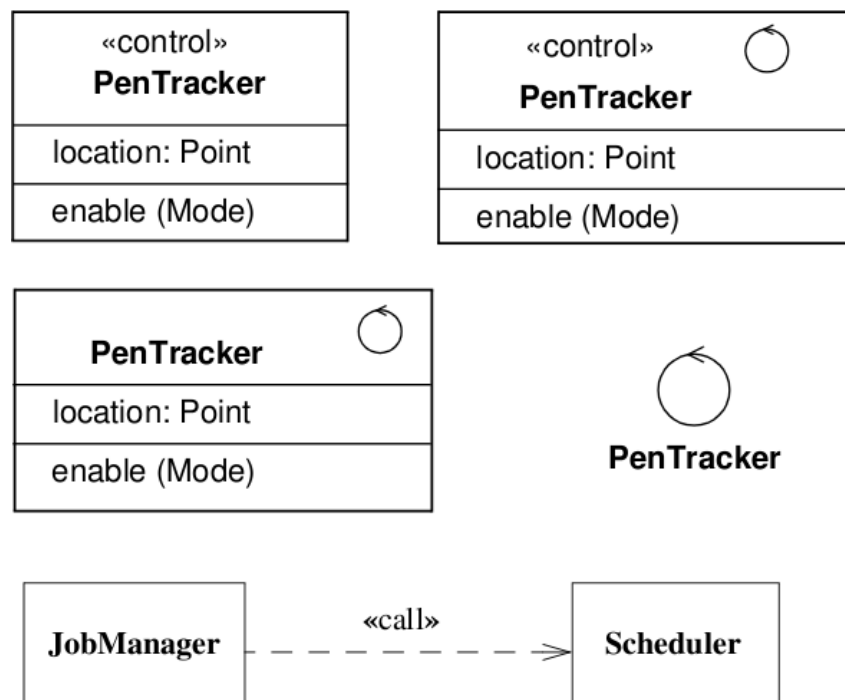


Figura 2.2: Diferentes notações para representar estereótipos na UML.
 FONTE: (UNIFIED... , 2003, p. 3-33)

- *Definições de tags.* Especificam novos tipos de propriedades que podem ser associadas a elementos. O valor dessas propriedades, associados a elementos específicos, são especificados através de *tagged values*.
- *Restrições.* Permitem adicionar novas regras para refinar a sintaxe e a semântica de determinados elementos.

Um *perfil* é um conjunto de *estereótipos*, *definições de tags* e *restrições*. Perfis são usados para personalizar a UML para modelagem de domínios específicos.

Os mecanismos de extensão pesados consistem em modificar o metamodelo da UML. Dessa forma é possível adicionar novos tipos de elementos, regras sintáticas, etc. Eriksson e Penker (2000) fazem uso desses mecanismos, definindo:

- *Especializações de tipos de diagramas.* Novos tipos de diagramas são criados, especializando um dos tipos de diagramas existentes.
- *Novos tipos diagramas.* Tipos de diagramas totalmente novos são adicionados.

Eriksson e Penker (2000) fazem uso de ambos os mecanismos de extensão, leves e pesados,

para definir o que eles chamam de *extensões de Eriksson e Penker para modelagem de processos de negócio*.

2.2 Modelagem de processos de negócio

A modelagem de processos de negócio (MPN) tem por objetivo criar um *modelo de negócio*, isto é, uma abstração de como um negócio funciona. Os detalhes do modelo variam de acordo com a perspectiva de quem o cria, pois cada um possui um ponto de vista sobre os objetivos e as demais características do negócio. Isso é normal, e a modelagem de processos de negócio não resolve esse problema completamente. O modelo de negócio, no entanto, fornece uma visão simplificada da estrutura do negócio, servindo como base para comunicação, melhorias e inovações (ERIKSSON; PENKER, 2000).

2.2.1 Processos de negócio

Para se entender melhor a MPN faz-se necessário explicar o que são processos de negócio.

A abordagem da *organização por processos* busca alinhar todos os esforços da empresa em torno dos *processos de negócio*, isto é, das atividades que caracterizam a atuação da empresa, resultando nos produtos ou serviços entregue aos clientes (GONÇALVES, 2000a).

Segundo Hammer e Champy (1994) um *processo de negócio* é “um grupo de atividades realizadas numa seqüência lógica com o objetivo de produzir um bem ou um serviço que tem valor para um grupo específico de clientes”. Independentemente das organizações enxergarem ou não esse fato, pode-se afirmar que “todo trabalho importante realizado nas empresas faz parte de algum processo”(GRAHAM; LEBARON, 1994 apud GONÇALVES, 2000a). De fato, a organização por processos vem sendo discutida com ênfase na área da administração nos últimos anos, e muitas empresas tem adotado em alguma medida essa visão (GONÇALVES, 2000b).

Segundo GONÇALVES (2000a, p. 10) os processos empresariais se dividem em três categorias:

- *Processos de negócio*. “São aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são apoiados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente externo”.
- *Processos organizacionais ou de integração organizacional*. “São centralizados na organização

e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio”.

- *Processos gerenciais*. “São focalizados nos gerentes e nas suas relações (GARVIN, 1994) e incluem as ações de medição e ajuste do desempenho da organização.”

2.2.2 Vantagens e benefícios

Um negócio é um sistema complexo, formado por uma organização hierárquica de departamentos e suas funções. A maneira tradicional de se modelar um negócio é elaborar um diagrama hierárquico, representando a hierarquia dos departamentos verticalmente (por exemplo: vendas, recursos humanos, marketing, etc). Os processos de negócio muitas vezes se estendem horizontalmente por vários departamentos (por exemplo: o desenvolvimento de um novo produto envolve vários departamentos). As técnicas tradicionais de modelagem organizacional não levam em conta esses processos.

Outros elementos importantes são contemplados pela MPN: recursos que participam ou são usados em cada processo, regras de execução do negócio, objetivos e problemas, etc.

Existem vários motivos para se modelar um negócio, dentre eles Eriksson e Penker (2000) destacam:

- Entender melhor os mecanismos chave de um negócio existente.
- Comunicar de forma clara e sem ambiguidades conhecimento sobre um negócio existente.
- Usar o modelo como base para criação de sistemas de informação que apoiem o negócio.
- Melhorar a estrutura atual do negócio e sua operação.
- Mostrar a estrutura de um negócio inovador.
- Experimentar um novo conceito de negócio ou estudar o negócio de um concorrente.
- Identificar oportunidades de terceirização.

2.2.3 Linguagens de MPN

Existem linguagens de notação gráfica específicas para MPN. Nessas linguagens um modelo de negócio é representado por um conjunto de diagramas gráficos.

As subseções seguintes apresentam as principais linguagens de MPN.

Família IDEF

A família IDEF de linguagens de modelagem não é específica para MPN, porém permite seu uso para esse fim.

A família IDEF incluía inicialmente uma linguagem de modelagem de atividades (IDEF0), uma linguagem de modelagem conceitual (IDEF1) e uma linguagem de especificação de modelos de simulação (IDEF2). Posteriormente construtos foram adicionados à IDEF1, surgindo a IDEF3. A linguagem de modelagem de processos (IDEF3) surgiu como uma extensão da IDEF2. Essa linguagem inclui também um componente que permite modelar mudanças de estados em objetos durante a execução de um processo. Atualmente a lista de linguagens chega até IDEF14, incluindo modelagem de software orientada a objetos (IDEF4) e ontologias (IDEF5).

Business Process Modeling Notation (BPMN)

A *Business Process Modeling Notation* (BPMN) fornece uma notação gráfica para modelagem de processos de negócio (BUSINESS... , 2006). Um diagrama de processos de negócio expresso na BPMN é semelhante a um fluxograma ou um diagrama de atividades da UML. A especificação da linguagem inclui também um mapeamento da notação gráfica para construtos de linguagens de execução de processos, como a *Business Process Execution Language* (BPEL).

A BPMN é uma linguagem específica para modelagem de processos como sequências de atividades. A linguagem não inclui construtos para modelagem de estruturas organizacionais, modelagem conceitual nem modelagem de recursos.

Extensões da UML de Eriksson e Penker para MPN

Eriksson e Penker (2000) propõem um conjunto de extensões à UML para MPN. Além de definirem o conjunto de extensões, os autores propõem uma metodologia completa para MPN. Nas seções seguintes serão apresentados alguns aspectos do conjunto de extensões e da metodologia.

A abordagem de Eriksson e Penker se fundamenta nos seguintes conceitos principais sobre processos de negócio:

- *Recursos*. Objetos que fazem parte do negócio, como pessoas, material, informação e produtos. Recursos são organizados em estruturas e têm relacionamentos entre si. São usados, consumidos, refinados ou produzidos por processos.

Representação na UML: classes estereotipadas. Os estereótipos indicam o tipo de recurso: físico, abstrato e informacional.

- *Processos*. Atividades executadas no negócio, mudando o estado dos recursos. Descrevem como o trabalho é feito. Processos são governados por regras de negócio.

Representação na UML: atividades estereotipadas.

- *Objetivos*. Propósitos do negócio, ou os resultados esperados. Podem ser divididos em subobjetivos ou associados a partes individuais do negócio, como processos ou objetos. Os objetivos expressam estados desejados de recursos e são atingidos através de processos.

Representação na UML: classes estereotipadas.

- *Regras de negócio*. Enunciados que definem ou restringem algum aspecto do negócio. Representam conhecimento do negócio. Governam como os processos devem ser executados ou como os recursos devem ser estruturados. Podem ser exigidas por forças externas (leis ou regulamentos) ou podem ser definidas de acordo com os objetivos do negócio.

Representação na UML: notas estereotipadas. O texto da nota define a regra, que pode ser expressa em linguagem natural ou usando a *Object Constraint Language (OCL)*, que faz parte da UML.

A partir desses conceitos fundamentais os autores definem novos tipos de diagramas e submodelos¹ para MPN. Os submodelos são partes do modelo de negócio que podem ser expressos em um único diagrama UML padrão.

Os submodelos *Conceitual*, de *Recursos*, de *Informação* e de *Organização* são expressos através de diagramas de *Classe* ou *Objeto*, por exemplo (figura 2.3). Os diagramas de *Processo* (figura 2.4) e de *Linha de Montagem* são especializações do diagrama de *Atividades*.

Os diagramas de *Visão* e de *Topologia de Sistemas*, por outro lado, são diagramas totalmente novos, que não são especializações de nenhum diagrama padrão da UML.

Um dos principais tipos de diagrama é o diagrama de processos, que representa um ou mais processos de negócio. O diagrama é uma especialização do diagrama de atividades da UML. Um conjunto de estereótipos descrevem: como as atividades são executadas em um processo e como essas interagem; os objetos de entrada e saída; os recursos de fornecimento e controle; e os objetivos do processo. A figura 2.4 mostra um exemplo de diagrama de processos.

¹ Os autores usam o termo “modelo” ao invés de “submodelo”. Preferiu-se mudar o termo para evitar confusões com o modelo de negócio propriamente dito.

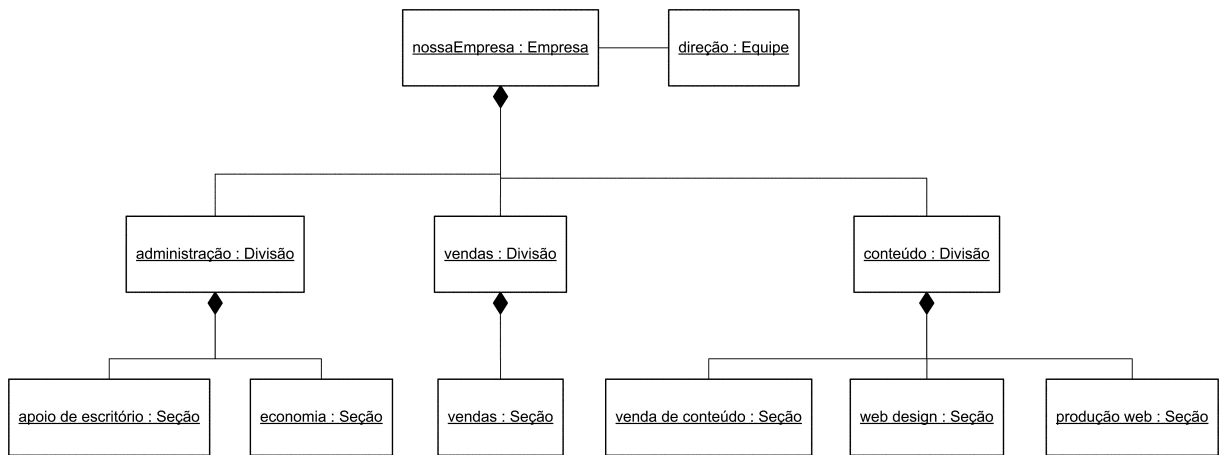


Figura 2.3: Exemplo de diagrama de objetos representando um submodelo de organização.
 FONTE: Adaptado de (ERIKSSON; PENKER, 2000).

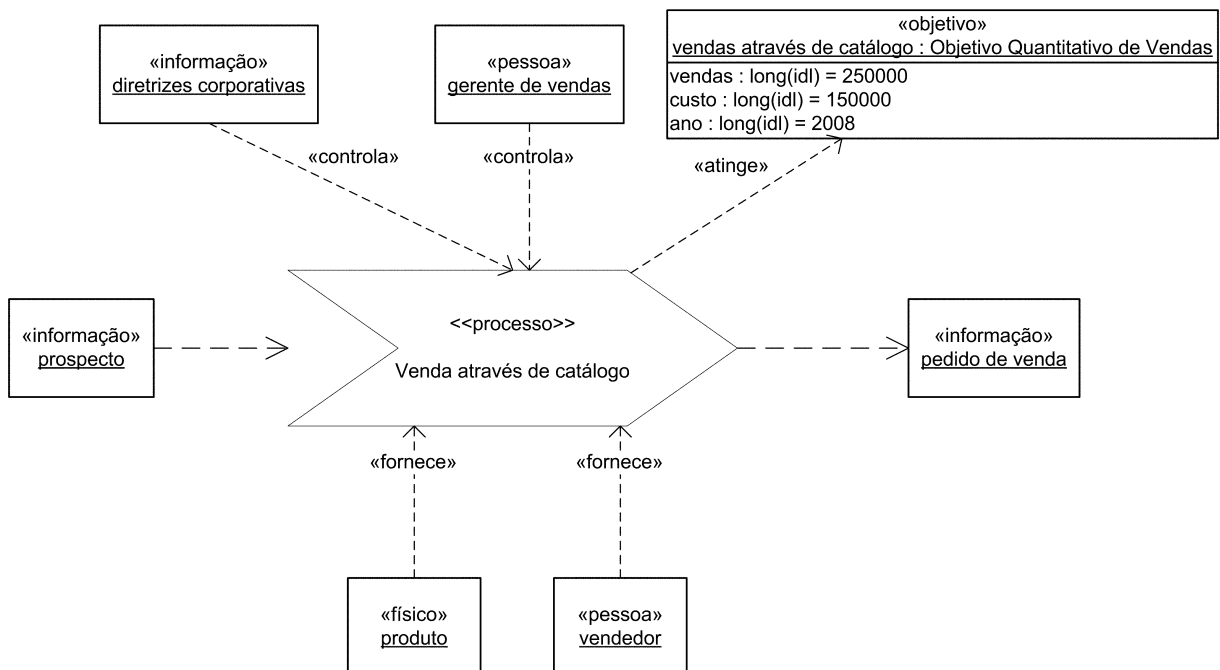


Figura 2.4: Exemplo de diagrama de processos.
 FONTE: Adaptado de (ERIKSSON; PENKER, 2000).

Um processo é uma atividade estereotipada como *processo*. O estereótipo altera o símbolo gráfico de atividade para o mostrado na figura 2.4. Um processo pode conter, opcionalmente, subprocessos ou atividades atômicas, que descrevem os passos internos para execução do processo.

Os objetos de recurso e de objetivos são colocados em torno do processo. Esses objetos podem ser:

- *Objetivos*. Um objetivo alocado para o processo. São colocados acima do processo, conectados através de associações do tipo *dependência* estereotipadas como *atinge*.
- *Objetos de entrada*. Recursos que são consumidos ou refinados durante a execução do processo. São colocados à esquerda do processo, conectados através de associações do tipo *fluxo de objetos* do diagrama de atividades da UML.
- *Objetos de saída*. Recursos que são produzidos pelo processo ou que são resultados do refinamento de um ou mais recursos de entrada. São colocados à direita do processo, conectados através de associações do tipo *fluxo de objetos* do diagrama de atividades da UML.
- *Objetos de fornecimento*. Recursos que participam no processo, porém não são refinados nem consumidos. São colocados abaixo do processo, conectados através de associações do tipo *dependência* estereotipadas como *fornece*.
- *Objetos de controle*. Recursos que controlam o processo. São colocados acima do processo, conectados através de associações do tipo *dependência* estereotipadas como *controla*.

Eriksson e Penker recomendam que um negócio deve ser modelado através de quatro *perspectivas de negócio*. Essas perspectivas não são diagramas nem modelos. São diferentes visões de um mesmo negócio, expressas através de diferentes diagramas. Juntas criam um modelo completo do negócio. As perspectivas de negócio propostas são as seguintes:

- *Visão de negócio*. Descreve uma estrutura de objetivos e os problemas a serem resolvidos para alcançá-los. É uma visão geral do negócio. Diagramas de objetivos como o da figura 2.5 fazem parte dessa perspectiva.
- *Processos*. Descreve as atividades e o valor criado no negócio. Mostra a interação entre processos e recursos para atingir o objetivo de cada processo, assim como as interações

entre processos. Diagramas de Processos, como o da figura 2.4 fazem parte dessa perspectiva.

- *Estrutural*. Descreve as estruturas dos recursos, como a organização do negócio ou dos produtos criados. Submodelos de Organização, expressos através de diagramas de objeto como o da figura 2.3 fazem parte dessa perspectiva.
- *Comportamental*. Descreve o comportamento individual de cada recurso e processo importante no modelo de negócio, e como interagem entre si. Diagramas de Estado, como o da figura 2.6 fazem parte dessa perspectiva.

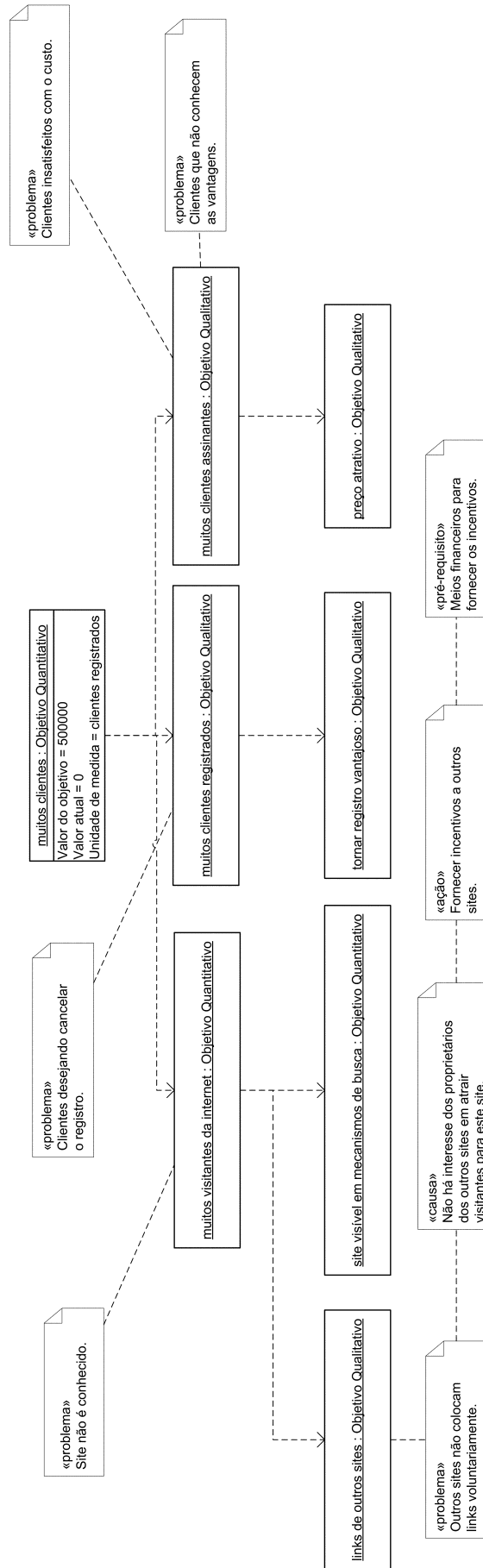


Figura 2.5: Exemplo de diagrama de objetos representando um submodelo de objetivos.
 FONTE: Adaptado de (ERIKSSON; PENKER, 2000).

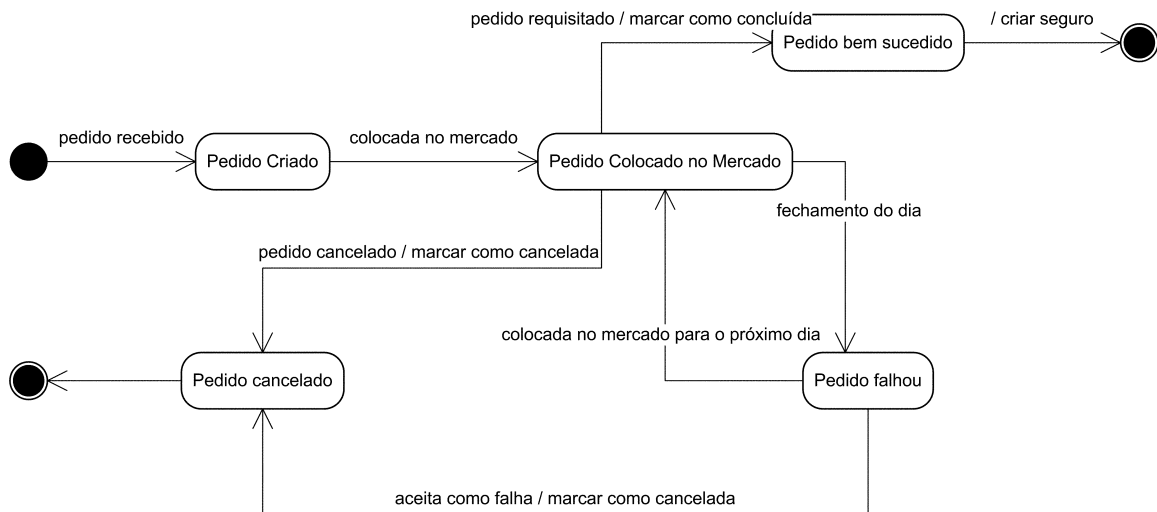


Figura 2.6: Exemplo de diagrama de Estados.

FONTE: Adaptado de (ERIKSSON; PENKER, 2000).

2.3 Informação, conhecimento e conceitos relacionados

O termo *informação* possui múltiplas definições, em diversas áreas do conhecimento. Podemos citar como alguns exemplos sistemas de informação, matemática, comunicação e até mesmo física. No âmbito da ciência da informação, foram propostas várias leis, teorias, hipóteses e especulações sobre a informação, porém não se chegou a um consenso epistemológico e científico (HEILPRIN, 1989 apud CORNELIUS, 2002).

Diante disso faz-se necessário adotar um conceito de informação para este trabalho. Cornelius (2002) faz uma análise das teorias da informação e afirma que há um ponto em comum entre as principais delas. De acordo com essa análise *informação* é aquilo que “alimenta e altera estruturas de conhecimento em um receptor humano” (CORNELIUS, 2002, p. 394). Esta é a definição adotada nesta pesquisa². *Conhecimento*, por sua vez, “é definido como aquilo que sabemos: conhecimento envolve os processos mentais de compreensão, entendimento e aprendizado que acontecem na mente e apenas na mente” (WILSON, 2002, p. 1).

O relacionamento fundamental presente no conceito adotado é entre informação e conhecimento. As distinções entre dados, informação e comunicação são considerada secundárias por Cornelius (2002). Segundo o mesmo, “dados, em algum ponto de seu uso, se transformam em informação, e informação é transferida em um processo de comunicação” (CORNELIUS, 2002, p. 394).

O autor não define o conceito de *dados* no texto. A definição de Ingwersen (1992, p. 32) parece ser adequada neste contexto: “dados são designações comunicadas, isto é, signos,

símbolos, palavras, textos ... que contém um potencial para [...] signifiado e inferência”. A diferença fundamental entre dados e informação é que dados são objetivos, enquanto informação é subjetiva. Dito de outra maneira, dados podem existir de forma independente de um receptor humano, enquanto informação, por definição, depende da existência deste.

Uma consequência disso é que dados podem, a princípio, ser copiados e transferidos com exatidão. Por exemplo: pode-se criar uma cópia de um texto descritivo ou de um símbolo gráfico, sem perda do potencial de significado e inferência. Já informação pode não ser replicável. Por exemplo, considere um cientista observando um fenômeno natural. A situação altera as estruturas de conhecimento do cientista, portanto há informação. No entanto pode não ser possível criar uma cópia dessa informação.

Esse exemplo permite ainda afirmar que, segundo o conceito de informação adotado:

- *Nem toda informação surge de uma fonte de conhecimento.* Isso contraria a visão de Wilson (2002), entre outros, que define informação como mensagens enviadas com a finalidade de expressar conhecimento.
- *Nem toda informação é composta de dados.* Embora seja uma situação comum (por exemplo: um livro contendo dados sendo interpretado por um leitor), o exemplo mostra um caso onde isso não ocorre.

Outro conceito relacionado é o de *informação potencial*, introduzido por Ingwersen (1992). Segundo o autor, um receptor acessa a informação potencial (por exemplo, abre um livro), que se transforma em dados. Tais dados podem se transformar em informação, caso sejam entendidos ou interpretados. Na terminologia de Wilson (2002) informação potencial é o mesmo que *recurso informacional*. *Documentos* são um exemplo comum de informação potencial ou recurso informacional.

Para não complicar a terminologia deste texto, a distinção entre *informação* e *informação potencial* será feita apenas quando se julgar indispensável para a compreensão do texto. Uma vez que *informação potencial* frequentemente se transforma em *informação*³, a perda de significado pode ser considerada irrelevante.

2.3.1 Conhecimento tácito e explícito

Faz-se necessário definir os conceitos de conhecimento tácito e explícito, uma vez que estes aparecem em trabalhos mencionados nesta pesquisa. Nonaka e Takeuchi (1995) definem

³Do contrário o conceito de *informação potencial* seria praticamente irrelevante.

os conceitos da seguinte forma:

- *Conhecimento tácito*. É o conhecimento pessoal, difícil de formalizar ou comunicar a outros. É constituído de know-how subjetivo, insights e intuição.
- *Conhecimento explícito*. É o conhecimento formal, que é fácil transmitir entre indivíduos e grupos. Pode ser codificado em fórmulas, especificações, regras, etc.

De acordo com a conceituação adotada nesta pesquisa os termos *conhecimento tácito* e *conhecimento explícito* podem ser substituídos por *conhecimento* e *informação* respectivamente, como afirma Wilson (2002). Neste texto os termos correspondentes são usados de forma intercambiável.

2.3.2 Limites da conceituação adotada

O trabalho de Cornelius (2002) detalha várias teorias sobre a informação. Existem vários aspectos nessas teorias que não estão contemplados na definição de informação adotada nesta pesquisa. Isto ocorre porque buscou-se adotar um conceito preciso e que atenda as necessidades da pesquisa, porém sem abordar aspectos mais profundos das teorias da informação. Essa abordagem estaria fora do escopo da pesquisa.

Não foi escolhido, por exemplo, entre o ponto de vista cognitivo e o construtivista. O conceito adotado se encontra na interseção entre as duas visões. Foi também desconsiderada a influência das relações sociais nos processos que envolvem a informação, ao contrário do que sugere Capurro (2003) entre outros.

Acreita-se que o conceito aqui adotado seja geral o bastante para não contradizer outros entendimentos de informação dentro da ciência da informação e em outras disciplinas relevantes para esta pesquisa, como administração e sistemas de informação.

2.4 Operações sobre informação e conhecimento

Para uma compreensão completa dos fenômenos relacionados à informação e conhecimento é necessário entender que tipos de operações podem ser realizadas envolvendo essas entidades.



Figura 2.7: Processos de conversão do conhecimento organizacional.
 FONTE: (CHOO, 1996)

2.4.1 Conversão de informação e conhecimento (modelo SECI)

Nonaka e Takeuchi (1995) definem o *modelo SECI*, contendo quatro processos de conversão envolvendo conhecimento explícito (informação) e tácito (conhecimento). A figura 2.7 mostra um diagrama com os processos de conversão. São eles:

- *Socialização*. É o processo pelo qual se adquire conhecimento tácito partilhando experiências.
- *Exteriorização*. É o processo pelo qual o conhecimento tácito é traduzido em conceitos explícitos por meio da utilização de metáforas, analogias e modelos.
- *Combinação*. É o processo pelo qual se constrói conhecimento explícito reunindo conhecimentos explícitos provenientes de várias fontes.
- *Internalização*. É o processo pelo qual o conhecimento explícito é incorporado ao conhecimento tácito.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1995) cada um desses processos é também um ato de *criação* de conhecimento. Portanto, segundo esse modelo não existe um processo específico e independente de criação de conhecimento. Baskerville e Dulipovici afirmam que:

O processo de criação de conhecimento não é um processo estático, mas sim um processo em espiral; interações dinâmicas ocorrem em diferentes níveis, assim como conhecimento tácito e articulado existe em indivíduos, grupos, organizações e domínios inter-organizacionais. ⁴(BASKERVILLE; DULIPOVICI, 2006)

2.4.2 Transferência de informação e conhecimento

Outra operação relevante é a *transferência de informação*. Informação pode ser transferida de uma origem para um destino, sem sofrer transformação. Exemplos dessa operação são o envio de mensagens eletrônicas ou documentos em papel e transmissões de telecomunicação. Sinônimos para transferência encontrados na literatura são compartilhamento e disseminação (BASKERVILLE; DULIPOVICI, 2006).

Pode-se falar também em *transferência de conhecimento*, como uma especialização da operação de *socialização*. Nesse caso conhecimento é transferido de uma fonte para um receptor, sem sofrer transformação.

2.5 Gestão da informação e do conhecimento

Nesta seção trata-se da gestão da informação e do conhecimento. Primeiro é definido o conceito de gestão da informação. É abordada a controvérsia sobre a gestão do conhecimento, definindo a posição de pesquisa em relação à questão. Em seguida são apresentados os dois modelos de gestão da informação organizacional a serem considerados como referência para esta pesquisa: o modelo de Choo e o modelo da ecologia da informação de Davenport.

2.5.1 Conceituação

A *gestão da informação e do conhecimento (GIC)* é vista de maneiras diferentes por várias disciplinas. Para definir este termo deve-se definir antes o que é *gestão*. Parte-se da teoria da gestão de Fayol (1949) para formular a seguinte definição: gestão é o processo que envolve atividades de planejamento, organização, liderança, controle, suprimento e coordenação de um empreendimento. *Empreendimento*, por sua vez, pode ser um esforço temporário (como um projeto), ou uma organização (HOUAISS et al., 2002a).

⁴Tradução livre de: *The knowledge creation process is not a static process, but a spiraling one and dynamic interactions occur at different levels as both tacit and articulated knowledge are held by individuals, groups, organizations, and inter-organizational domains.*

Define-se GIC, no contexto desta pesquisa, como a gestão no que diz respeito à informação e ao conhecimento.

Compatibilidade com outros entendimentos sobre GIC

A definição de GIC adotada nesta pesquisa é compatível com outros entendimentos sobre o conceito no campo da ciência da informação. Prusak, por exemplo, escreve que:

Gestão da informação é um corpo de pensamento e cases que focam em como a informação é gerida, independente da tecnologia que a hospeda e manipula. Lida com questões de informação em termos de valoração, técnicas operacionais, governança e esquemas de incentivo. ⁵(PRUSAK, 2001, p. 1)

De um modo geral, autores que procuram definir GIC enumeram um conjunto de atividades básicas ou processos que a compõe (como acontece na definição de Prusak). Choo (1995), citando Davenport (1993) e McGee e Prusak (1993) enumera seis processos de GIC: identificação das necessidades de informação, organização e armazenamento da informação, desenvolvimento de produtos e serviços de informação, distribuição da informação e uso da informação. Essas definições são compatíveis com a definição adotada neste trabalho. Para demonstrar isso basta fazer a correspondência entre as atividades de GIC enumeradas nas definições e a categoria de atividade de gestão na concepção de Fayol. A tabela 2.1 apresenta uma possível correspondência.

Relação com a gestão de recursos informacionais

Na literatura muitas vezes encontra-se o termo *gestão de recursos informacionais (GRI)*⁶. Nesta pesquisa GRI será considerado um sinônimo de GIC. De acordo com a definição de recurso informacional dada na Seção 2.3, ao manipular recursos informacionais manipula-se indiretamente informação. Portanto gerir recursos informacionais é uma forma de gerir informação – e, conseqüentemente, conhecimento, como será visto adiante.

Controvérsia sobre o termo “gestão do conhecimento”

Há controvérsia sobre o uso do termo *gestão do conhecimento (GC)* em diferentes domínios, tais como a literatura científica, websites de empresas de consultoria e currículos de faculdades de economia (WILSON, 2002).

⁵Tradução livre de: *Information management is a body of thought and cases that focus on how information itself is managed, independent of the technologies that house and manipulate it. It deals with information issues in terms of valuation, operational techniques, governance, and incentive schemes.*

⁶Na literatura muitas vezes a GRI é vista como a predecessora da GIC.

Categoria da atividade na concepção de gestão de Fayol (1949)	Atividade de GIC na definição de Prusak (2001)	Atividade de GIC na definição de Choo (1995)
Planejamento		Identificação das necessidades de informação
Organização	Valoração, Técnicas operacionais, Governança	Organização da informação, Armazenamento da informação, Desenvolvimento de produtos e serviços de informação
Liderança	Esquemas de incentivo	
Controle		
Suprimento		Uso da informação, Distribuição da informação
Coordenação		

Tabela 2.1: Correspondência entre categorias de atividades de gestão na concepção de Fayol (1949) e atividades de GIC nas definições de Prusak (2001) e Choo (1995).

Nesta pesquisa usa-se o termo GIC para designar o corpo de conhecimento que trata da gestão de empreendimentos no que diz respeito à informação e ao conhecimento. Considera-se desnecessário para os propósitos desta pesquisa delimitar precisamente os domínios da GI, GC e GIC. Portanto, nesta pesquisa usa-se preferencialmente o termo GIC, e considera-se que o domínio da GIC engloba os domínios da GI e da GC, sendo desnecessário, na maioria dos casos, fazer a distinção entre os três termos.

Para manter a completude do referencial teórico, apresenta-se a seguir uma breve discussão sobre o termo GC.

Alguns autores, como Wilson (2002) afirmam que é impossível gerir conhecimento, devido a sua natureza:

[...] dados e informação podem ser geridos, e recursos informacionais podem ser geridos, porém conhecimento (isto é, o que nós sabemos) nunca pode ser gerido, exceto pelo indivíduo conhecedor, e mesmo assim, apenas imperfeitamente. ⁷(WILSON, 2002, p. 2)

Na presente pesquisa considera-se que o uso do termo GC é legítimo e coerente com os conceitos de gestão, informação e conhecimento adotados nesta pesquisa. Afirma-se isso baseando-se nas seguintes constatações:

- Ao fazer GI, isto é, gestão no que diz respeito à informação, pode-se fazer indiretamente

⁷Tradução livre de: [...] *data and information may be managed, and information resources may be managed, but knowledge (i.e., what we know) can never be managed, except by the individual knower and, even then, only imperfectly.*

GC. Uma vez que informação é algo capaz de alterar a estrutura de conhecimento de seres humanos, pode-se, por exemplo, limitar ou expandir as possibilidades de conhecimento, através da correspondente limitação ou expansão da informação disponível.

Essa constatação é corroborada pela visão de Alvarenga (2005), segundo a qual GI é um dos componentes da GC.

- De acordo com o conceito de gestão adotado nesta pesquisa, o termo GC não implica que o conhecimento pode ser gerido tal qual um objeto. O termo GC pode ser entendido como *gestão de um empreendimento no que diz respeito ao conhecimento*. O objeto a ser gerido é um empreendimento, e não o conhecimento em si.

Alvarenga (2005) apresenta uma visão semelhante. Segundo o autor a controvérsia sobre a GC é, em muitos casos, meramente terminológica. O autor propõe substituir o termo por “gestão *para* o conhecimento”. Dessa forma fica claro que não pretende-se gerir o conhecimento, e sim gerir algo em relação ao conhecimento. Nessa visão a GC deve ter algum objetivo, como a promoção da criação e disseminação do conhecimento organizacional, por exemplo.

2.5.2 Modelos teóricos de GIC

Alguns autores abordam o problema de descrever como a GIC ocorre dentro das organizações. São elaborados então sistemas de conceitos para realizar essas descrições. Na literatura esses sistemas de conceitos são chamados de *modelos de GIC*. Os modelos de GIC algumas vezes possuem também um caráter prescritivo, isto é, indicam como a GIC deve ser feita para se obter melhores resultados.

De acordo com os conceitos definidos na Seção 2.1 (ver também a figura 2.1), o termo adequado para designar esses *sistemas de conceitos* seria *conceituação de GIC*. Poderia se dizer então que uma conceituação de GIC permite criar *modelos de GIC* para organizações, descrevendo como ocorre a GIC em organizações específicas. No entanto, neste texto o termo *modelo de GIC* será adotado devido a sua utilização na literatura.

Nas seções seguintes serão apresentados dois modelos a serem considerados nessa pesquisa.

2.5.3 O modelo de Choo

O modelo proposto por Choo (2003) provê uma “estrutura conceitual que reúne os principais meios pelos quais a organização usa a informação”. Além disso o autor indica como administrar tais processos para criar uma *organização do conhecimento*, isto é, organizações que fazem uso da informação com sucesso.

Segundo o modelo, existem três arenas de criação e uso da informação nas organizações: criação de significado, construção de conhecimento e tomada de decisões. As explicações sobre o que ocorre nessas três arenas constituem a base do modelo.

Criação de significado

A primeira arena é a da criação de significado, em que a organização usa a informação para dar sentido às mudanças do ambiente externo. Uma organização depende criticamente do ambiente que a envolve, o que inclui: fornecedores, forças de mercado, legislação fiscal, opinião pública, etc. Mudanças nesse ambiente precisam ser interpretadas e uma resposta adequada precisa ser formulada.

No modelo de criação de significado proposto por Weick (apud CHOO, 2003), as organizações são sistemas “frouxamente acoplados” nos quais os membros têm muito espaço para analisar as mudanças ambientais e fazer sua própria interpretação. A função da informação neste caso é resolver as ambiguidades nas mensagens recebidas do ambiente externo. Os fatos presentes são comparados com as experiências no passado, com o objetivo de construir significado: “O objetivo das organizações, vistas como sistemas de criação de significado, é criar e identificar fatos recorrentes, de modo a estabilizar o ambiente e torná-los mais previsíveis. Um fato perceptível é aquele que lembra algo que já aconteceu antes” (WEICK, 1995 apud CHOO, 2003, p. 170).

Segundo Weick (1995), uma organização dá sentido a seu ambiente através de quatro processos interligados (2.8):

- *Mudança ecológica.* É qualquer mudança no ambiente da organização, provocando perturbações ou variações nos fluxos de experiência e afetando os participantes da empresa. Essa mudança exige que os membros da organização tentem entender essas diferenças e determinar seu significado.
- *Seleção.* A seleção envolve tentar usar e combinar esquemas de interpretação usados no passado para tentar entender o que está acontecendo no presente. Esses esquemas

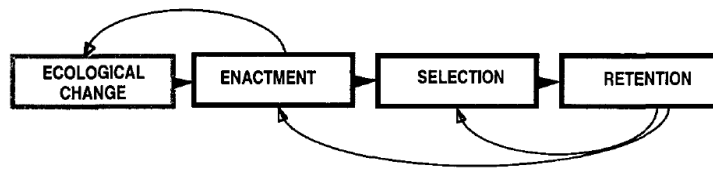


Figura 2.8: Processos de criação de significado em uma organização.

FONTE: (CHOO, 1996)

geralmente estão na forma de mapas causais e buscam reduzir a ambiguidade sobre os sinais do ambiente externo.

- *Interpretação.* É a interpretação propriamente dita, usando os resultados do processo de seleção.
- *Retenção.* Neste processo os produtos da criação de significado são armazenados para o futuro. O produto da criação de significado é um *ambiente interpretado* – “uma interpretação adequada de acontecimentos prévios armazenados na forma de afirmações causais, que decorrem da ligação de algumas atuais interpretações e/ou seleções” (WEICK, 1995 apud CHOO, 2003, p. 166).

Construção do conhecimento

A segunda arena, a da construção de conhecimento, é aquela em que a organização cria, organiza e processa a informação de modo a gerar novos conhecimentos por meio do aprendizado. Novos conhecimentos permitem à organização desenvolver novas capacidades, criar novos produtos e serviços, aperfeiçoar os existentes e melhorar os processos organizacionais (DRUCKER, 1993 apud CHOO, 2003). Nonaka e Takeuchi (1995) vão além e afirmam que a principal razão do sucesso das empresas japonesas é sua competência na construção do conhecimento organizacional.

Para explicar o que acontece nessa arena do uso da informação Choo recorre ao trabalho de Nonaka e Takeuchi (1995). Segundo os autores existem dois tipos de conhecimento no âmbito organizacional: tácito e explícito. Esses tipos de conhecimento correspondem aos conceitos de conhecimento e informação, respectivamente, adotados nesta pesquisa. A Seção 2.3.1 discute melhor essa questão terminológica.

Nonaka e Takeuchi propõe um modelo para explicar como converter conhecimento tácito e explícito, chamado modelo SECI. A figura 2.7 mostra um diagrama com os processos de

conversão: socialização, exteriorização, combinação e internalização. A Seção 2.4 apresenta com mais detalhes o modelo SECI.

Tomada de decisões

A terceira arena do uso estratégico da informação é aquela em que as organizações buscam e avaliam informações de modo a tomar decisões importantes. Idealmente toda decisão deveria ser tomada racionalmente, com base em informações sobre os objetivos da empresa, alternativas plausíveis, prováveis resultados dessas alternativas e impacto desses resultados na organização. Na prática isso não é possível, pois existem vários fatores que limitam a tomada de decisões racional: interesses, falta de informações, etc.

Para descrever esta arena do uso da informação Choo se baseia no trabalho de Simon (1957). Esse autor sugeriu que o processo de tomada de decisões em uma organização é limitado pelo princípio da *racionalidade limitada*. Segundo esse princípio a capacidade da mente humana de formular e solucionar problemas complexos é menor do que a complexidade dos problemas do mundo real. A capacidade da mente humana de tomar uma decisão racional sofre de limitações em três categorias: capacidade mental, hábitos e reflexos; extensão do conhecimento e das informações que possui; e por valores e conceitos que podem divergir dos objetivos da organização (SIMON, 1976 apud CHOO, 2003).

As organizações exercem dois tipos de influência conflitantes no processo de tomada de decisão pelos indivíduos. Por um lado, as organizações são capazes de ampliar os propósitos individuais, limitados cognitivamente. Por outro lado, a organização pode impor limites à racionalidade de seus membros, alterando o ambiente organizacional no qual as decisões ocorrem. Portanto é um problema fundamental das organizações definir premissas que orientam a tomada de decisões e constituem o ambiente organizacional.

O ator organizacional realiza duas ações básicas ao tomar uma decisão. Primeiro, procura um curso de ação satisfatório, ou suficientemente bom, em vez de buscar o melhor. Essa busca é motivada pela ocorrência de um problema, e é orientada pelos sintomas do problema ou treinamento, experiências e objetivos da organização ou do indivíduo. Em seguida, o processo decisório é simplificado, através de regras, rotinas e princípios heurísticos, criados para reduzir a incerteza e a complexidade.

Choo apresenta o diagrama da figura 2.9, que resume o processo de tomada de decisão nas organizações.

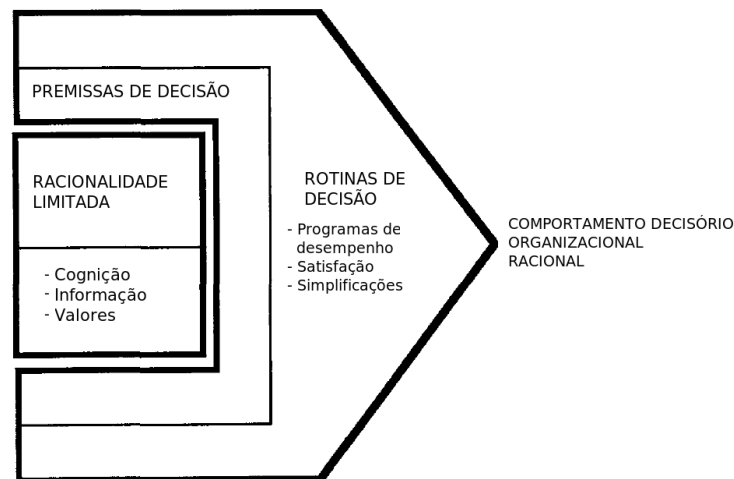


Figura 2.9: Tomada de decisões em uma organização.
 FONTE: (CHOO, 1996)

2.5.4 O modelo *ecologia da informação* de Davenport

O modelo de GIC de Davenport (1998), chamado de *ecologia da informação*, surgiu como uma resposta à crescente ênfase tecnológica com que a questão informacional vinha sendo tratada nas organizações. Para esse autor, a abordagem tecnológica parte de pressupostos simplistas, que muitas vezes não correspondem à realidade:

- A informação é facilmente armazenada nos computadores na forma de dados.
- Criar bancos de dados em computadores é o único modo de administrar a complexidade da informação.
- A informação deve ser comum a toda a organização.
- As mudanças tecnológicas irão aperfeiçoar o ambiente informacional.

A ecologia da informação desloca o foco da tecnologia para a “maneira como as pessoas criam, distribuem, compreendem e usam a informação”. Os pressupostos que embasam o modelo são os seguintes:

- A informação não é facilmente arquivada em computadores; não é constituída apenas de dados.
- Quanto mais complexo o modelo de informação, menor será sua utilidade.
- A informação pode ter muitos significados em uma organização.

Dados	Informação	Conhecimento
<p>Simple observações sobre o estado do mundo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilmente estruturado. • Facilmente obtido por máquinas. • Frequentemente quantificado. • Facilmente transferível. 	<p>Dados dotados de relevância e propósito.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requer unidade de análise. • Exige consenso em relação ao significado. • Exige necessariamente a mediação humana. 	<p>Informação valiosa da mente humana. Inclui reflexão, síntese, contexto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De difícil estruturação. • De difícil captura em máquinas. • Frequentemente tácito. • De difícil transferência.

Tabela 2.2: Terminologia adotada no modelo *ecologia da informação*.
 FONTE: (DAVENPORT, 1998)

- A tecnologia é apenas um dos componentes do ambiente de informação e frequentemente não se apresenta como meio adequado para operar mudanças.

Quanto à terminologia, Davenport apresenta definições para os termos dados, informação e conhecimento que são semelhantes às adotadas nesta pesquisa. A tabela 2.2 contém as definições apresentadas pelo autor. O conceito adotado por Davenport para informação pressupõe a “mediação humana”, o que está na base do modelo da ecologia da informação. A tecnologia, portanto é vista apenas como suporte, enquanto o ser humano é visto como o elemento central do “mundo da informação”.

O nome *ecologia da informação* diz muito sobre as características essenciais do modelo. Segundo o autor a ecologia é “a ciência de compreender e administrar todos os ambientes”, e esta é usada apenas como uma metáfora. A idéia é contrapor as abordagens mais voltadas para a tecnologia – também chamadas de *engenharia da informação* – com essa metáfora, que remete a uma “abordagem mais harmoniosa com as coisas vivas”. O autor escreve o seguinte sobre a essência do modelo:

Quando começamos a pensar nas muitas relações entrecruzadas de pessoas, processos, estruturas de apoio e outros elementos do ambiente informacional de uma empresa, obtemos um padrão melhor para administrar a complexidade e a variedade do uso atual da informação. Também poderíamos descrever a ecologia da informação como administração holística da informação ou administração informacional centrada no ser humano. (DAVENPORT, 1998, p. 21)

Visão geral do modelo

Davenport define os quatro atributos principais de seu modelo:

- *Integração dos diversos tipos de informação.* As informações não devem ser divididas por tipo de suporte (mídia). As mídias disponíveis devem ser combinadas sempre que possível.
- *Reconhecimento de mudanças evolutivas.* Os gestores da informação devem reconhecer que o ambiente informacional está em constante evolução. É preciso sempre se preocupar em manter o equilíbrio entre estruturas informacionais que duram e as que podem ser facilmente modificadas.
- *Ênfase na observação e na descrição.* Deve-se conhecer profundamente o ambiente informacional atual e os processos envolvidos antes de se projetar mudanças.
- *Ênfase no comportamento pessoal e informacional.* Deve-se pensar nas pessoas envolvidas, fornecer informação e facilitar seu uso.

Pode-se notar que o modelo da ecologia da informação possui um forte componente prescritivo, na medida em que o autor se preocupa em indicar caminhos para uma melhor gestão da informação organizacional. Portanto a ecologia da informação tem o objetivo de fornecer uma base conceitual para descrever a GIC nas organizações e também indicar como esta pode ser melhorada.

Uma estrutura conceitual fundamental introduzida por Davenport é a divisão da organização em ambientes, no que diz respeito à informação. A figura 2.10 mostra essa divisão. Nessa figura vemos os três ambientes envolvidos: informacional, organizacional e externo, sendo o informacional o núcleo da abordagem ecológica, com seis componentes: estratégia, processo, arquitetura, política, cultura/comportamento e equipe. Os outros dois componentes são os outros dois ambientes. A descrição desses oito componentes forma a descrição completa do modelo da ecologia da informação. Nas próximas seções serão descritos de maneira geral cada um deles.

Estratégia da informação

As organizações devem ter uma estratégia global para o uso da informação. Geralmente as estratégias possuem um dos enfoques abaixo:

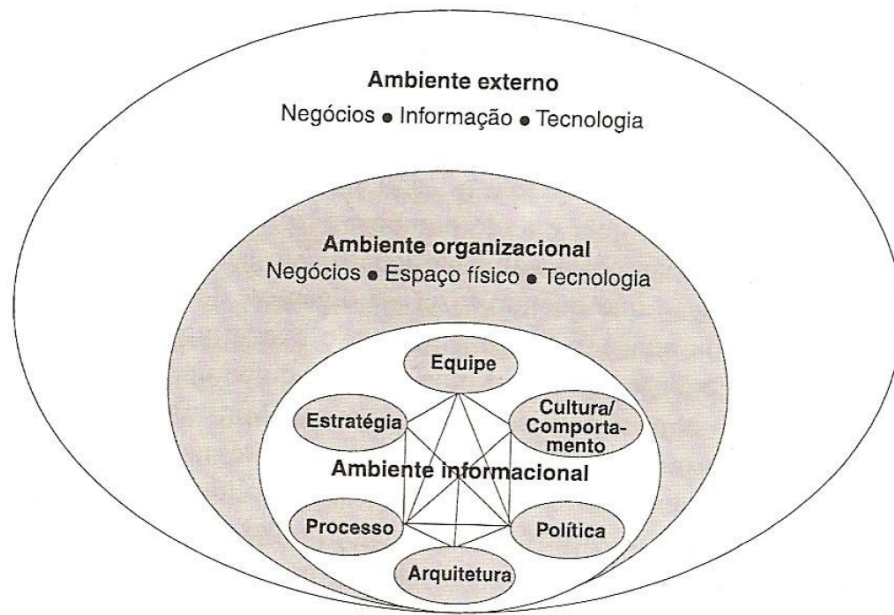


Figura 2.10: Visão da organização em ambientes.
 FONTE: (DAVENPORT, 1998, p. 51).

- *Conteúdo da informação.* Nenhuma organização consegue dar a mesma atenção a todos os dados que possui. É necessário selecioná-los, de acordo com interesses amplos, do negócio como um todo.
- *Informação comum.* Essa abordagem busca promover o compartilhamento de informação comum entre as pessoas, para facilitar a comunicação entre divisões, funções e processos de negócio. Normalmente isso é feito de modo implícito, mas criar e manter informações comuns é muito difícil, portanto deve ser um elemento da estratégia.
- *Processos de informação.* Mesmo quando são identificados os conteúdos a se enfatizar ou a necessidade generalizada da troca de informação comum, os processos específicos para isso podem se mostrar falhos. Nesse caso é necessária uma estratégia para abordar e redefinir tais processos.
- *Novos mercados de informação.* É necessário considerar a informação importante produzida pela organização em relação aos mercados de informação. É preciso definir se a informação será vendida no mercado, por exemplo.

Deve-se tentar prever as implicações da estratégia escolhida. Pode-se recorrer também ao benchmarking, isto é, a análise de outras organizações eficientes na gestão da informação, buscando identificar aspectos semelhantes na estratégia da informação.

Outra análise que deve ser feita é uma análise de negócios e de setor, para se identificar quais os tipos de informação que devem receber ênfase na estratégia.

Política da informação

Esse componente trata das disputas de poder envolvendo a informação dentro da organização. A GIC deve levar em conta essas disputas, uma vez que a informação afeta diretamente a distribuição de poder dentro da organização. Qualquer mudança no modo como a informação é gerida afetará as estruturas de poder existentes.

Davenport apresenta quatro modelos para se “governar a informação”:

- *Federalismo*. Nesse modelo poucos aspectos são administrados centralmente, enquanto o restante é administrado por unidades locais. São reconhecidos os valores do *universalismo informacional* (no qual um termo significa a mesma coisa em toda a organização) e do *particularismo informacional* (no qual uma unidade pode redefinir um termo de maneira conveniente).
- *Feudalismo*. É um tipo extremo de federalismo, no qual os gestores de cada unidade local possuem controle total da informação. Pode ser adequado em organizações onde cada unidade possui diferentes produtos, clientes, formatos de dado, etc.
- *Monarquia*. Modelo em que uma pessoa ou função controla a maior parte do ambiente informacional da organização. Só é viável em pequenas organizações, e que operem em um só setor.
- *Anarquia*. Nesse modelo cada pessoa gere sua informação separadamente. Como consequência, não há transferências de informação e conhecimento entre unidades de forma sistemática e organizada. Raramente é escolhida de maneira consciente. A anarquia costuma emergir quando outros modelos falham, ou quando a alta gerência não percebe a importância do compartilhamento de informação na organização.

A distribuição do poder não é o único critério para o governo da informação, e às vezes nenhum dos quatro modelos se adapta à organização. Uma outra abordagem são modelos baseados no mercado, ou seja, qualquer um pode criar novas informações e o valor delas seria determinado pelo número de vezes que foi consultada, por exemplo.

Cultura e comportamento em relação à informação

Comportamento informacional é a maneira como as pessoas lidam com a informação individualmente. Envolve busca, uso, alteração, troca de informação, entre outras ações. Já a *cultura informacional* é uma característica da organização como um todo. São os padrões de comportamentos e atitudes, que acabam por influenciar o comportamento informacional de cada membro.

Davenport afirma que a cultura e o comportamento informacional são pouco explorados pelas organizações:

As empresas continuam a planejar sistemas complexos e caros de informação que não podem funcionar a não ser que as pessoas modifiquem o que fazem. Ainda assim, essas empresas raramente identificam que o comportamento e a cultura devem mudar, para que suas iniciativas informacionais obtenham êxito. Até mesmo os termos comportamento informacional e cultura informacional são pouco reconhecidos pelos gerentes. (DAVENPORT, 1998, p. 109)

Portanto, para que a informação seja usada da melhor forma possível nas organizações muitas vezes é necessário fazer mudanças comportamentais em relação à informação. Existem três formas básicas de comportamento informacional que devem ser estimuladas:

- *Compartilhamento de informações.* É um comportamento que pode ser difícil de ser seguido, uma vez que compartilhar informação muitas vezes significa compartilhar poder. Há ainda que se observar a diferença entre compartilhar e relatar: o primeiro é um ato voluntário, ao contrário do segundo.
- *Administração da sobrecarga de informações.* O ser humano possui uma capacidade limitada de processar informação. Portanto é necessário fazer com que a informação certa chegue a pessoa certa, evitando desperdício de capacidade e que informação correta seja perdida.
- *Lidando com múltiplos significados.* É importante que os termos principais usados em uma organização tenham um significado único para todas as pessoas. Isso ocorre quando há um esforço contínuo de padronização, disseminação e manutenção dos significados.

A maneira mais eficaz de mudar o comportamento informacional é oferecer incentivos para que as pessoas “façam a coisa certa” e ao mesmo tempo diminuir a possibilidade das pessoas “fazerem a coisa errada”. Ou seja, decisões baseadas em dados factuais devem ser valorizadas e recompensadas, mesmo quando se mostrarem incorretas.

Equipe especializada em informação

Muitas organizações contam com equipes especializadas em informação. Na maioria das vezes essas equipes são formadas por programadores, analista de sistemas, administradores de bancos de dados, isto é, técnicos. Talvez seja esse um dos motivos das organizações tentarem resolver problemas informacionais exclusivamente com tecnologia.

Para que a equipe especializada em informação tenha objetivos bem definidos, é necessário considerar quais atributos da informação na organização devem ser melhorados. Davenport propõe alguns deles:

- *Exatidão.* Ausência de erros.
- *Oportunidade.* Se refere à atualização da informação e a disponibilidade para rápida recuperação no momento necessário.
- *Acessibilidade.* Facilidade de acesso.
- *Envolvimento.* o impacto da informação é a medida de como ela pode envolver o usuário potencial por meio do formato, do meio usado, da apresentação e de outros métodos. A equipe informacional precisa, portanto, “vender” a informação correta para o usuário certo.
- *Aplicabilidade.* Se refere à possibilidade de usar a informação diretamente na resolução de problemas, sem ter que recorrer à análise e processamento adicional.
- *Escassez.* Muitas vezes a raridade da informação influencia seu valor. Uma informação nova pode ser gerada e mantida fora do alcance dos concorrentes para que a organização se beneficie, por exemplo.

A equipe informacional deve executar as tarefas abaixo, de modo a melhorar os atributos positivos da informação na organização:

- *Condensação.* Condensar a informação de forma a torná-la curta e eficaz. Pode-se fazer isso de formas simples, como filtrar a informação por data. O ideal é condensar informação com base em critérios de qualidade e importância para a organização.
- *Contextualização.* Normalmente implica em detalhar a fonte e comparar a informação disponível com o histórico que a envolve.

Atributos / Tarefas	Condensação	Contextualização	Apresentação	Meio utilizado
Exatidão	X			
Oportunidade	X	X		
Acessibilidade	X	X	X	X
Envolvimento	X	X	X	X
Aplicabilidade	X	X		
Escassez	X			

Tabela 2.3: Tarefas e atributos da informação.

FONTE: (DAVENPORT, 1998)

- *Apresentação*. Melhorar a apresentação de uma informação é mais importante do que parece à princípio. Não é uma tarefa apenas superficial.
- *Meio utilizado*. Escolher o meio ideal para divulgação da informação.

A tabela 2.3 mostra quais atributos são afetados por quais tarefas.

Processos de gerenciamento da informação

Cada organização obtém, distribui e usa informação de uma maneira definida. As atividades que a organização executa para isso podem ser estruturadas, de forma a constituir um *processo de gerenciamento da informação*. As organizações podem se beneficiar ao analisar seus processos informacionais, determinando as pessoas envolvidas, fontes de informação, dificuldades, etc. Se necessário mudanças podem ser feitas nos processos existentes.

No modelo da ecologia da informação é descrito um processo genérico, formado por quatro passos:

- *Determinação das exigências de informação*. Nesse passo é importante determinar quais são os tipos de informação necessária e como surgem as necessidades por informação. Normalmente os gestores da organização determinam as necessidades de informação. Eles determinam quais são os objetivos e quais informações são necessárias para atingi-los. No entanto pode ser mais vantajoso determinar as necessidades informacionais com base no conhecimento do negócio e do ambiente que o cerca.
- *Obtenção de informações*. Esse passo é composto por várias atividades. A *exploração de informações* é a busca por fontes de informação. Tais fontes podem ser as mais variadas: especialistas, publicações, bancos de dados, etc.

Em seguida acontece a *classificação da informação*, que consiste basicamente em escolher ou desenvolver um esquema de classificação, pensar como esse esquema será mantido e atualizado, e decidir quais informações devem ser classificadas e quais comportamentos devem ser otimizados pelo esquema.

Por fim é feita a *formatação e estruturação das informações*. É nessa atividade que entram as escolhas do estilo e do meio de comunicação a ser utilizado para cada tipo de informação.

- *Distribuição da informação*. Distribuir a informação significa associar os membros da organização com a informação necessária a cada um deles. Vários fatores externos ao processo de gerenciamento da informação afetam esse passo: arquitetura informacional, política da informação, tecnologia da informação, etc.

Existem duas formas básicas de distribuição da informação. A primeira parte do princípio que as pessoas não sabem bem quais informações necessitam. Portanto a informação necessária deve ser entregue a cada pessoa. A segunda forma considera que as pessoas tem capacidade de buscar as informações necessárias voluntariamente.

- *Uso da informação*. Esse passo geralmente é negligenciado. Assume-se que uma vez que a informação certa chega ao destino certo, o processo está terminado. No entanto é possível melhorar a maneira como as pessoas usam a informação, através das seguintes ações:

Estimativas. Pode-se estimar o uso das informações, como também medir a frequência com que são utilizadas. O número de acessos pode servir como base para definir qual informação é mais importante e descobrir porque é tão acessada.

Ações simbólicas. Promover eventos que estimulem o uso e o compartilhamento de informações, bem como premiar de alguma forma os usuários com os comportamentos informacionais mais adequados.

O contexto institucional certo. Colocar informações importantes no contexto adequado, como por exemplo reuniões para tomada de decisões.

Avaliação de desempenho. Avaliar os gerentes não apenas pelos resultados de suas decisões, mas também pelas informações e pelos processos que utilizam para tomá-las.

Arquitetura da informação

O componente *arquitetura da informação* diz respeito à organização da informação, no nível abstrato. A arquitetura da informação define quais unidades e pessoas acessam as informações,

	Unidades organizacionais			
	Organização			
	Filial X			
Tipos de RI	Unidade A	Unidade B	Unidade C	Unidade D
Fontes				
Serviços				
Sistemas				

Tabela 2.4: Mapa de informações.
FONTE: (DAVENPORT, 1998).

a organização hierárquica da informação, fontes, serviços e sistemas de informação.

A abordagem tradicional para criação de arquiteturas da informação é a da *engenharia informacional*. Essa abordagem busca construir uma *matriz de afinidade*. A matriz relaciona entidades de dados e os processos ou atividades que usam tais unidades. As células da matriz especificam se a atividade cria, lê, altera ou exclui a unidade de dados. Para o autor, o problema principal com a matriz de afinidade é que ela trata apenas de dados, isto é, informação registrável, normalmente em computadores.

Outro problema relacionado à engenharia informacional é tentar planejar a arquitetura informacional de toda a organização de uma só vez. Davenport aconselha projetar uma classe específica de dados e os processos que fazem uso dela, ou restringir a arquitetura a unidades específicas da organização.

O autor propõe uma abordagem nova para criação de arquiteturas informacionais, mais coerente com a ecologia da informação. A abordagem é chamada de *mapeamento de informações*, e é mais adequada para identificar e localizar informação disponível do que para tentar prever o futuro:

O mapeamento de informações é um guia para o ambiente informacional presente. Descreve não apenas a localização do informe, mas também quem é o responsável por ele, para que foi utilizado, a quem se destina e se está acessível. O benefício mais óbvio do mapeamento é que ele pode melhorar o acesso à informação. (DAVENPORT, 1998, p. 209)

A tabela 2.4 mostra um exemplo de mapa de informações.

Conectando a empresa: a informação e a organização

Esse componente trata da integração entre a gestão da informação e os demais aspectos da organização. O modelo da ecologia da informação inclui três vertentes principais de

integração:

- *Situação dos negócios.* Normalmente esse é o ponto principal na integração entre GIC e outros aspectos da organização. Isso ocorre porque normalmente busca-se alterar algum aspecto da GIC para melhorar a situação nos negócios.

Existem algumas questões administrativas principais que influenciam a GIC nas organizações:

Estratégia de negócios. A estratégia normalmente é uma das três: intimidade do cliente, excelência operacional ou inovação de produtos. O ambiente informacional é fortemente moldado pela estratégia dominante na organização.

Processos administrativos. A maneira como as atividades são estruturadas dentro da organização influencia vários aspectos ligados à informação, como: compartilhamento da informação, necessidades de informação, etc.

Cultura e estrutura organizacionais. Os padrões de comportamento e a hierarquia de poder na organização influenciam a GIC.

Recursos Humanos. Numa abordagem ecológica é fundamental conhecer a fundo as pessoas que trabalham na organização.

- *Investimento em tecnologia.* As tecnologias usadas na organização possuem relação direta com a GIC. Aspectos como sistemas de informação, bancos de dados e qualidade das telecomunicações devem ser considerados.
- *Disposição do espaço físico.* Embora muitas vezes negligenciado, esse aspecto da organização também influencia as questões informacionais. A disposição do espaço físico influencia, por exemplo, a formação de redes de troca de informação.

Informação e o ambiente externo

Esse componente diz respeito à relação entre as questões informacionais internas à organização e o ambiente externo.

O modelo prevê três subdivisões do ambiente externo à organização. São eles:

- *Mercado de negócio.* O mercado de negócio deve ser levado em consideração quando está se tratando das questões informacionais. Informação sobre consumidores, fornecedores, concorrentes, órgãos governamentais e políticas públicas são importantes para a organização.

- *Mercado de tecnologia.* É importante conhecer os serviços e produtos de informação disponíveis no mercado. Para que as oportunidades de melhoria da GIC pela via tecnológica sejam melhor aproveitadas, o modelo define um processo composto pelas seguintes etapas:

Rastreamento/identificação de novas tecnologias externas.

Geração de um negócio demonstrativo para aplicar a nova tecnologia.

Análises técnicas e de mercado.

Implementação e avaliação.

- *Mercado de informação.* Esse é o mercado onde informação é vendida e comprada. Embora às vezes seja difícil para a organização identificar esse mercado, existem vários tipos de negócio e tendências que dependem da compra de informação: micromarketing, fabricação por nicho, consolidação da cadeia de valor, adequação em massa, grupos para respostas-relâmpago, gestão de qualidade total, reengenharia e organizações virtuais.

A venda de informação também é feita por vários tipos de organização, o que geralmente ocorre quando o mesmo tipo de informação tem que ser produzido várias vezes. O principal desafio nesse caso é alterar a cultura organizacional para esse tipo de negócio e determinar o valor da informação a ser vendida.

2.6 Integração entre processos de negócio e GIC (trabalhos relacionados)

Esta seção apresenta trabalhos diretamente relacionados com esta pesquisa, isto é, trabalhos que tratam da integração entre processos de negócio e GIC. Autores como Mentzas et al. (2003) e Remus (2002) identificam a integração entre GIC e processos de negócio organizacionais como um paradigma de pesquisa na área de GIC, denominado *GIC orientada a processos*. Esse paradigma se distingue, por exemplo, da *GIC orientada a produtos*, que prioriza a criação e disseminação de artefatos de conhecimento e informação (documentos, por exemplo) (MENTZAS et al., 2003).

A seção é organizado da seguinte forma: a subseção 2.6.1 descreve as características dos *processos de negócio intensivos em conhecimento*, foco de algumas abordagens apresentadas neste capítulo. A subseção 2.6.2 apresenta abordagens de integração entre GIC e processos de negócio. Finalmente, a subseção 2.6.3 descreve abordagens desse tipo que fazem uso da MPN como base para integração.

2.6.1 Processos de negócio intensivos em conhecimento

Ao contrário de linguagens de MPN de uso geral, como as extensões para UML de Eriksson e Penker e a BPMN, algumas abordagens de integração entre processos de negócio e GIC têm como foco um tipo específico de processos: processos de negócio intensivos em conhecimento⁸. Gronau, Müller e Korf (2005) analisam várias definições encontradas na literatura para esse tipo de processo e as sintetizam em uma definição mais precisa: “um processo é intensivo em conhecimento se seu valor só pode ser criado através da satisfação dos requisitos de conhecimento dos participantes do processo”⁹(GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005, p. 455).

As seguintes características são comuns nos processos de negócio intensivos em conhecimento:

- O conhecimento contribui significativamente para o valor produzido pelo processo.
- Inovação e criatividade são importantes para o processo.
- Os participantes do processo têm maior liberdade de decisão.
- O fluxo de eventos do processo não é totalmente conhecido antes do início da execução do processo.
- O processo não segue regras de trabalho estruturadas e não possui métricas para avaliar o sucesso.
- O apoio de tecnologia da informação para o processo não é sofisticado, pois o processo depende muito de socialização e troca informal de conhecimento.
- O processo é um dos principais da organização, pois produz ou adiciona conhecimento à organização.
- Os custos do processo são altos.

2.6.2 Abordagens de integração

BPO-KM

Consiste em um método de análise e desenvolvimento de soluções de GIC orientada a processos (HEISIG, 2003 apud GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005).

⁸Tradução livre de: *knowledge-intensive business process*.

⁹ Tradução livre de: *A process is knowledge-intensive if its value can only be created through the fulfilment of the knowledge requirements of the process participants*.

Um processo de auditoria de GIC é definido em dois estágios:

- *Análise das condições fundamentais.* Inclui: sistemas de informação existentes, análise da cultura em relação a informação e conhecimento e determinação de demandas por informação e conhecimento.
- *Análise de processos intensivos em conhecimento.* Tem como objetivo identificar pontos fortes e fracos ou possíveis melhorias. Também se identificam as demandas de informação e conhecimento por processo.

PROMOTE

É um método que integra planejamento estratégico com a avaliação de GIC e gestão de processos de negócio (HINKELMANN D. KARAGIANNIS, 2003 apud GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005). O escopo dessa abordagem inclui a análise, modelagem e execução de processos intensivos em conhecimento.

O método estende a abordagem mais geral dos *business process management systems* (BPMS), incluindo estratégias de decisão, re-engenharia de processos, alocação de recursos e avaliação de desempenho. Os elementos adicionais de GIC são: descoberta de conhecimento organizacional, descoberta de processos intensivos em conhecimento, criação de processos operacionais de conhecimento e memória organizacional e avaliação de conhecimento organizacional.

CommonKADS

É uma abordagem de engenharia de conhecimento voltada para a construção de sistemas de informação (SCHREIBER; AKKERMANS; ANJEWIERDEN, 2000 apud GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005). Nessa abordagem a GIC é considerada uma atividade cíclica que consiste em três etapas:

- *Conceituar.* Identificar conhecimento, analisar forças e fraquezas.
- *Refletir.* Identificar melhorias, propor mudanças.
- *Agir.* Implementar mudanças, monitorar melhorias.

A atividade GIC ocorre no nível dos objetos de conhecimento. Nesse nível existem ainda os tipos de objeto: *agente*, como pessoas ou sistemas que possuem *recursos de conhecimento* e participam em *processos de negócio*.

Essa abordagem enfatiza as visões de valor e processos da GIC. No entanto, o método não fornece maneiras de integrar atividades de GIC e processos de negócio (PAPAVASSILIOU; MENTZAS, 2003).

B-KIDE

Trata-se de “ um arcabouço e uma ferramenta correspondente que permitem o desenvolvimento de infra-estruturas de conhecimento tecnológicas para apoio de processos de negócio ”¹⁰(STROHMAIER, 2005, p. 25) .

O arcabouço *B-KIDE* fornece apoio ao desenvolvimento de infra-estruturas de conhecimento que possuam funcionalidades inovadoras de GIC e apoiem claramente os processos de negócio de uma organização. A ferramenta correspondente facilita a aplicação do arcabouço por parte dos desenvolvedores de infra-estruturas de conhecimento.

2.6.3 Abordagens relacionadas a MPN

Metodologia de Papavassiliou e Mentzas

Papavassiliou e Mentzas (2003) propõe uma metodologia de MPN que leva em consideração aspectos de GIC. A metodologia se destina à modelagem de processos intensivos em conhecimento e pouco estruturados. Os principais construtos definidos na metodologia são *tarefas de gestão de conhecimento*, *objetos de conhecimento* e *recursos de conhecimento*. Através desses construtos é possível modelar processos de negócio explicitando os aspectos relacionados a GIC.

Os autores identificam quatro tarefas de gestão de conhecimento como essenciais:

1. Geração de conhecimento.
2. Armazenamento de conhecimento.
3. Distribuição de conhecimento.
4. Aplicação de conhecimento.

Já os recursos de conhecimento podem ser classificados em:

¹⁰Tradução livre de: *a framework and an according tool that allows for the development of business process-supportive, technological knowledge infrastructures [...]*

- Tácitos ou explícitos.
- Humanos, estruturais ou de mercado.

Um *objeto de conhecimento* é definido como o meio de se representar conhecimento. Um *recurso de conhecimento* cria, armazena ou dissemina objetos de conhecimento.

Para modelar tarefas de gestão do conhecimento e objetos de conhecimento relacionados a processos de negócio pouco estruturados é definido um meta-modelo de *workflow*, descrevendo o relacionamento entre esses conceitos (figura 2.11). Através desse meta-modelo é possível modelar os seguintes aspectos:

- Quais tarefas são executadas (perspectiva de tarefas).
- Quem é responsável por determinada tarefa (perspectiva organizacional).
- Em que ordem as tarefas são executadas (perspectiva de lógica de processo).
- Quais dados são consumidos, produzidos ou trocados entre as tarefas (perspectiva de dados).

A essas perspectivas é adicionada a *perspectiva de conhecimento*, que descreve as tarefas de gestão de conhecimento, objetos e recursos de conhecimento, e sua relação com os demais elementos do *workflow*.

Knowledge Modeling and Description Language

A *knowledge modeling and description language* (KMDL) é uma linguagem de modelagem que, segundo Gronau, Müller e Korf (2005), é capaz de representar o desenvolvimento, uso, oferta e demanda de conhecimento e informação no contexto de processos de negócio. A linguagem é também capaz de representar conversões de conhecimento e informação ocorridas no contexto desses processos.

O arcabouço teórico em relação a GIC da KMDL possui três componentes:

- *Definição de conhecimento*. A linguagem se baseia na existência de conhecimento tácito e conhecimento explícito, conforme definem Nonaka e Takeuchi.¹¹
- *Modelo SECI*. Descrito na Seção 2.4.

¹¹ Conforme mencionado anteriormente esses conceitos podem ser mapeados para conhecimento e informação, respectivamente. Esta é a terminologia adotada nesta pesquisa.

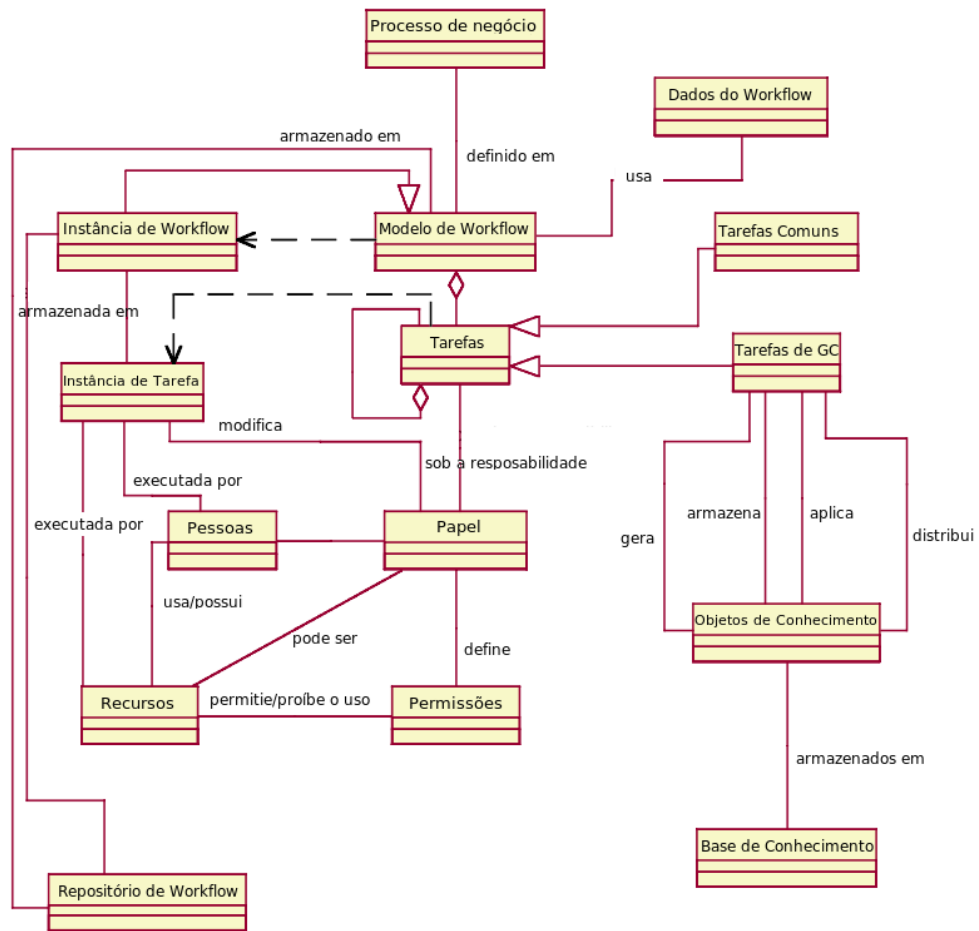


Figura 2.11: Meta-modelo de workflow da metodologia de MPN orientada a conhecimento de Papavassiliou e Mentzas (2003) expresso em um diagrama de classes da UML.
 FONTE: (PAPAVASSILIOU; MENTZAS, 2003)

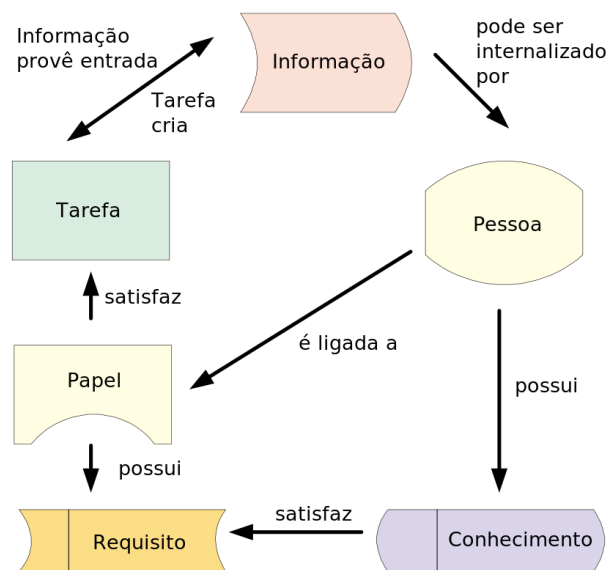


Figura 2.12: Tipos de objetos da KDML.

FONTE: Adaptado de (GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005)

- *Conceito de ba.* Nonaka e Konno (1998) definem o conceito de *ba*. O *ba* é o “lugar” onde ocorre a criação e conversão de conhecimento, através de relações entre pessoas. Esse “lugar” pode ser físico (uma sala, por exemplo) ou virtual (e-mail, telefone) ou até mesmo mental (valores e idéias compartilhados).

O conceito de *ba* é adotado mais como uma forma de tentar explicar como ocorrem os processos intensivos em conhecimento. No entanto esse conceito não é refletido diretamente nos construtos da linguagem, como ocorre com os outros dois componentes do arcabouço teórico.

Os construtos fornecidos pela linguagem são *tipos de objetos* e *conversões*.

Os tipos de objeto da KMDL são mostrados na figura 2.12.

O tipo de objeto *informação* representa um item de informação, como um documento ou um arquivo de computador. Uma *tarefa* é um passo em um processo maior. Possui entradas e saídas, que são objetos de informação ou conhecimento. Um *papel* representa uma função executada por uma *pessoa* em um processo ou tarefa. Uma tarefa possui *requisitos* para ser executada, isto é, requer que as pessoas associadas aos papéis participantes da tarefa possuam determinados *conhecimentos* para executar a tarefa.

As quatro conversões do modelo SECI são representadas na notação como ligações entre objetos. As seguintes propriedades de uma conversão podem ser especificadas:

- *Frequência.* A frequência de interação entre as pessoas para realizar a conversão.

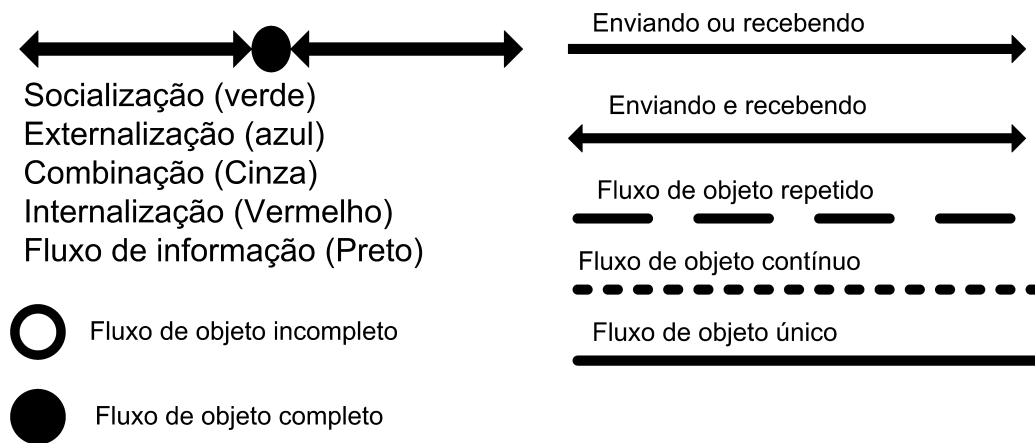


Figura 2.13: Conversões da KMDL.

FONTE: Adaptado de (GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005)

- *Completeza.* O nível de conhecimento transferido. O conhecimento pode ser totalmente transferido ou apenas parcialmente.
- *Número de participantes.* O número de participantes varia de acordo com a conversão.
- *Direção.* Determina o emissor e o receptor em uma conversão.

A figura 2.13 mostra a notação usada para modelar as conversões.

Usando os tipos de objeto e conversões definidos pode-se modelar diferentes visões dos processos de negócio, enfatizando diferentes aspectos:

- *Visão de tarefa.* Contém apenas as tarefas, sem nenhuma informação adicional. Serve como um mapa para identificar as principais tarefas do negócio.
- *Visão de processo simplificada.* Contém as tarefas e os objetos de entrada e saída.
- *Visão de processo estendida.* Aumenta a visão de processo simplificada adicionando os papéis de cada tarefa, permitindo identificar subalocação e superalocação.
- *Visão de processo tácita.* Mostra os papéis, as pessoas atribuídas aos papéis e seus objetos de conhecimento. Permite identificar todos os requisitos de um processo.
- *Visão geral.* É a visão completa, incluindo todos os elementos.

Comparação entre as abordagens existentes

Considera-se que a KMDL representa o estado da arte em relação a MPN voltada para GIC. Aqui busca-se demonstrar isso, comparando a KMDL e a metodologia de Papavassiliou e Mentzas.

A KMDL é uma linguagem madura. Vários projetos usaram a KMDL para integrar GIC e processos de negócios em organizações (STROHMAIER; LINDSTAEDT, 2005). Outra evidência de maturidade é o fato de a linguagem ser descrita e avaliada em diversos trabalhos científicos (GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005; MÜLLER; BAHRS; GRONAU, 2007; GRONAU; USLAR, 2004; GRONAU; WEBER, 2004; STROHMAIER; LINDSTAEDT, 2005; STROHMAIER, 2005). Pode-se notar que existe um grupo de pesquisadores envolvidos no desenvolvimento da linguagem. Outro sinal de maturidade é a existência do software *K-Modeler*, que permite modelar e analisar processos de negócio usando a KMDL. A metodologia de Papavassiliou e Mentzas não possui evidências de maturidade semelhante.

A KMDL possui vantagens em relação a metodologia de Papavassiliou e Mentzas. A KMDL é explicitamente fundamentada em um referencial teórico de GIC, o trabalho de Nonaka e Takeuchi. Essa base teórica traz os seguintes benefícios, não encontrados na metodologia de Papavassiliou e Mentzas:

- Clara distinção entre informação (conhecimento explícito) e conhecimento (conhecimento tácito).
- Permite modelar as conversões de informação e conhecimento do modelo SECI de Nonaka e Takeuchi.

Analisando o meta-modelo de workflow da metodologia de Papavassiliou e Mentzas verifica-se que não é possível relacionar pessoas ou papéis com o conhecimento que possuem. Os objetos de conhecimento são relacionados apenas às tarefas e repositórios de conhecimento. Na KMDL isso é possível através da *visão de processo tácita*.

Outro problema foi identificado na metodologia de Papavassiliou e Mentzas. O conceito de *recurso de conhecimento*, presente no texto que descreve a metodologia, não é representado no meta-modelo de workflow.

A única vantagem identificada na metodologia de Papavassiliou e Mentzas é a possibilidade de modelar fluxos complexos de tarefas, através de construtos como *split, join, loop, and, or* e outros.

3 *Descrição da metodologia de modelagem*

Esta capítulo descreve a metodologia de MPN orientada à GIC desenvolvida nesta pesquisa.

A metodologia de modelagem é uma extensão da abordagem de Eriksson e Penker para MPN. Um modelo teórico de GIC é desenvolvido na Seção 3.1, para fundamentar a metodologia de modelagem. A metodologia é composta da seguinte forma:

- Um conjunto de construtos básicos para MPN orientada a GIC, descritos na Seção 3.3. São definidos construtos para representar recursos de informação e conhecimento, operações sobre esses tipos de recurso, entre outros.
- Uma nova perspectiva de modelagem: a perspectiva da informação e do conhecimento, descrita na Seção 3.4. A perspectiva é composta por diagramas e submodelos existentes na abordagem de Eriksson e Penker e novos tipos de diagramas e submodelos.
- Padrões de modelagem relacionados à GIC, descritos na Seção 3.5.
- A Seção 3.6 descreve como alguns conceitos do modelo ecologia da informação podem ser modelados através da metodologia, mesmo não possuindo mapeamento direto para construtos da linguagem de modelagem. Tratam-se de construtos de nível de abstração mais alto, que normalmente refletem em mais de um submodelo ou diagrama do modelo de negócio.

A figura 3.1 mostra os componentes da metodologia de modelagem e o relacionamento entre eles.

A Seção 3.2 descreve uma organização fictícia, usada nos exemplos que ajudam a descrever a metodologia de modelagem.

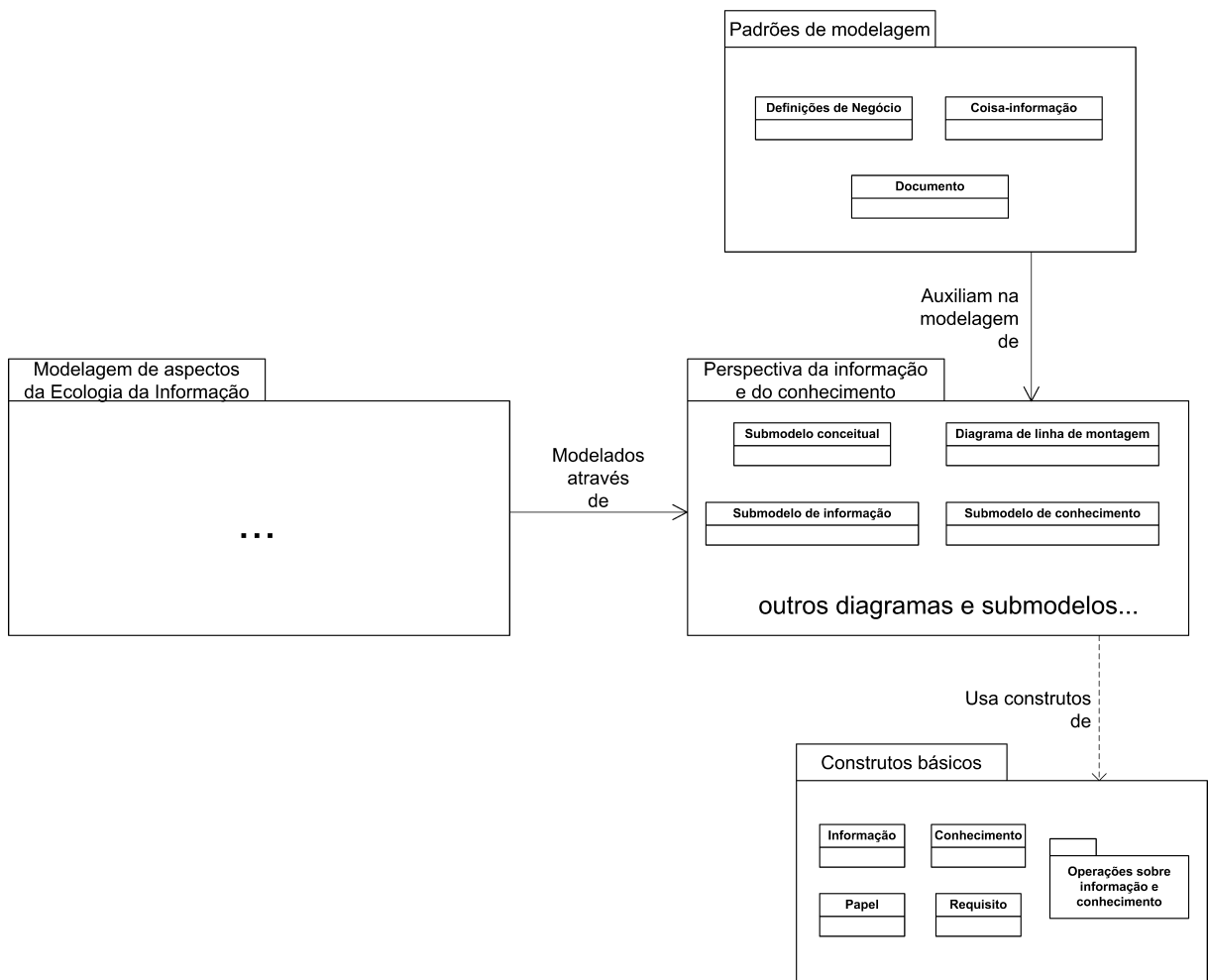


Figura 3.1: Visão geral da metodologia de MPN orientada à GIC.

3.1 Modelo teórico de gestão da informação e do conhecimento

Um modelo de gestão da informação é um sistema de conceitos que possibilita descrever como a informação é gerida nas organizações. Esse tipo de modelo pode ser definido como “a simulação, a abreviação, a simplificação, o resumo da própria realidade”(DOMINGUES, 2004, p. 53). Pode-se então, de acordo com a necessidade, propor diferentes modelos para um mesmo domínio, dependendo dos aspectos da realidade que se deseja ressaltar.

Neste capítulo define-se um modelo de GIC adequado para os propósitos desta pesquisa. O sistema de conceitos proposto é a base teórica da metodologia de modelagem construída nesta pesquisa.

O modelo possui três camadas de abstração, como mostra a figura 3.2. Cada camada do modelo provê conceitos para as camadas superiores. As camadas são:

- *Conceitos básicos.* Contém os conceitos *informação*, *conhecimento* e conceitos relacionados, como descritos na Seção 2.3.
- *Operacional.* Contém as operações possíveis de serem realizadas sobre instâncias de *informação* e *conhecimento*. São elas: socialização, externalização, combinação, internalização e transferência. As operações são definidas na Seção 2.4.
- *Organizacional.* Corresponde ao modelo *ecologia da informação* de Davenport (1998), descrito na Seção 2.5.4. Contém conceitos que permitem descrever a gestão da informação no nível organizacional.

A relação entre a camada *conceitos básicos* e as outras é simples: esta provê conceitos básicos que são usados nas demais. Os conceitos definidos nessa camada são compatíveis com os trabalhos usados como base nas outras camadas, bastando fazer algumas adaptações de terminologia:

- *Camada operacional.* Os autores Nonaka e Takeuchi (1995) adotam os conceitos de *conhecimento tácito* e *conhecimento explícito*. Esses termos podem ser substituídos por *conhecimento* e *informação* respectivamente, sem nenhuma alteração de significado, como aponta Wilson (2002).
- *Camada organizacional.* Davenport (1998) define os conceitos de *dado*, *informação* e *conhecimento* adotados em seu trabalho (tabela 2.2). Apesar das definições não serem

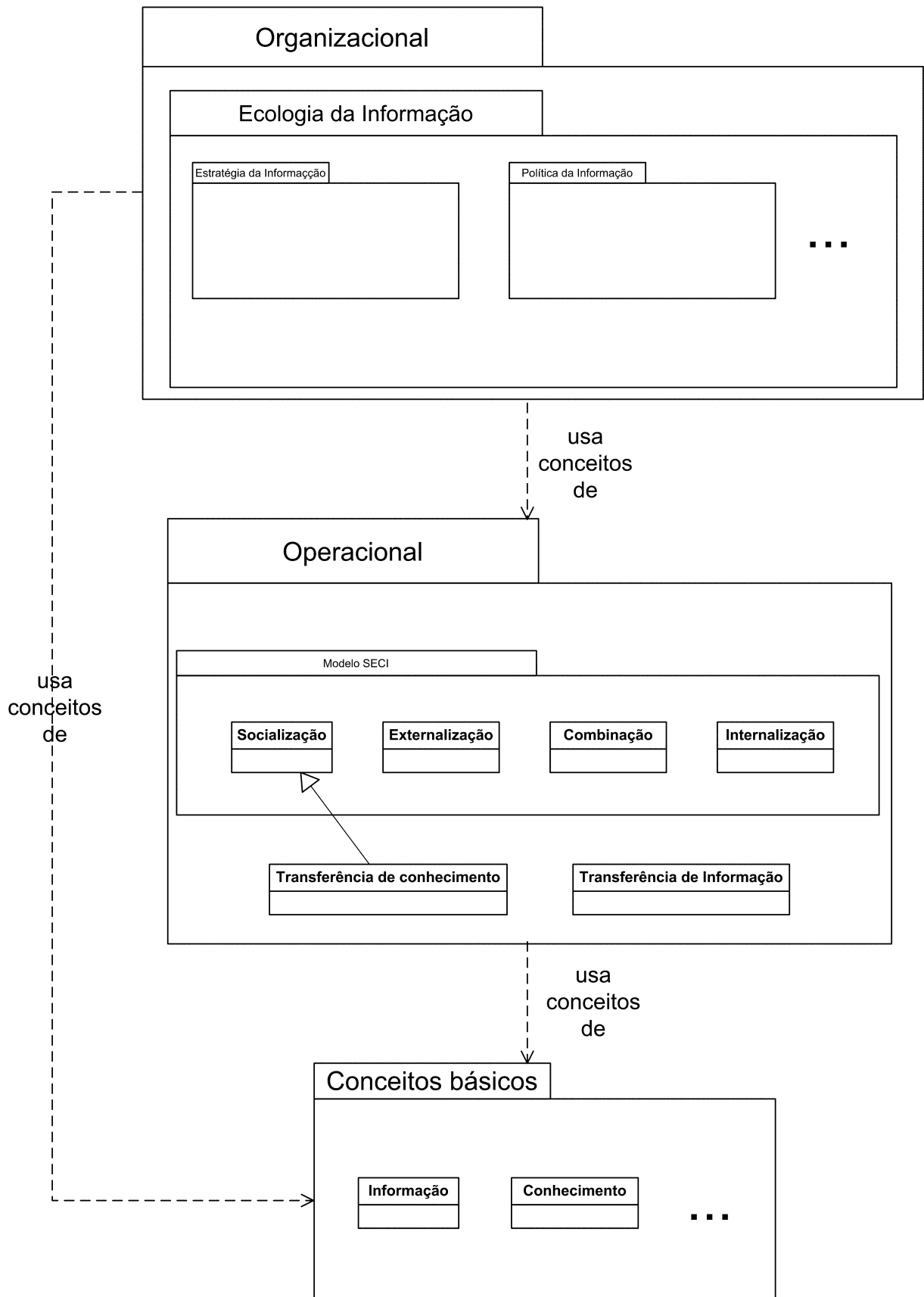


Figura 3.2: Modelo de GIC adotado nesta pesquisa.

idênticas às da camada de *conceitos básicos* (definições da Seção 2.3), essas são compatíveis na sua essência. O emprego que o autor dá a esses termos no texto reforça esse argumento.

A relação entre a camada *organizacional* e a camada *operacional* é mais complexa. A camada *organizacional* contém conceitos que descrevem aspectos de uma organização como um todo, por exemplo: *política da informação* e *comportamento informacional*. Como uma organização é composta por indivíduos, esses conceitos refletem de alguma forma a maneira como as pessoas lidam com informação e conhecimento nas suas atividades dentro da organização. Por sua vez, a descrição do comportamento individual em relação a informação e conhecimento pode ser feita através dos conceitos da camada *operacional*.

Alguns exemplos podem ajudar a compreender essa relação. Em relação à política da informação, a ecologia da informação propõe quatro formas de governar a informação em uma organização: federalismo, feudalismo, monarquia e anarquia. Para classificar uma organização em um desses paradigmas é necessário observar como informação e conhecimento são transferidos entre as unidades organizacionais, isto é, observar as operações de *transferência* de informação e conhecimento. Se há muitas transferências partindo de uma única unidade para as demais, por exemplo, isso pode indicar uma política *monarquista*. A ausência de transferências entre as unidades pode indicar uma política *feudalista*, e assim por diante.

No caso do comportamento informacional, pode-se identificar comportamentos através da análise das operações realizadas pelas pessoas, por exemplo:

- *Compartilhamento de informação*. Um pequeno número de operações de *socialização* pode indicar falta de compartilhamento.
- *Sobrecarga de informação*. Um grande número de *internalizações* pode indicar sobrecarga de informação.
- *Redução de significados múltiplos*. Pode-se verificar se existem operações de *combinação* sendo executadas sobre a informação que chega na organização vinda do ambiente externo.

3.1.1 Justificativa

Nesta seção justifica-se as decisões tomadas para construir o modelo teórico de GIC.

A primeira decisão relevante é a de se *basear em trabalhos e autores reconhecidos no campo da ciência da informação*. Criar um modelo inteiramente novo estaria fora do escopo desta pesquisa.

Para justificar as outras decisões é necessário abordar a questão da compatibilidade entre linguagens de modelagem e sistemas de conceitos. Evermann (2006) demonstra que para um mesmo domínio podem ser elaborados diferentes sistemas de conceitos, buscando descrever aspectos diferentes da realidade. O artigo mostra que pode-se descrever o domínio de uma organização através dos paradigmas de *sistema sociais, sistemas de poder e dominação, construções simbólicas*, etc. Em seguida é demonstrado que cada sistema de conceitos (paradigma, na terminologia do autor) possui um grau de compatibilidade diferente com uma determinada linguagem de modelagem.

Devido à necessidade de manter a compatibilidade entre a linguagem de modelagem e o sistema de conceitos, o processo de construção de ambos foi iterativo e simultâneo, isto é, linguagem de modelagem e sistema de conceitos se influenciam mutuamente. Dessa forma, o modelo em três camadas se justifica da seguinte maneira:

- A camada *conceitos básicos* fornece conceitos utilizados nas demais camadas, mantendo a coerência conceitual do modelo.
- A introdução da camada *operacional* foi inspirada no trabalho de Gronau, Müller e Korf (2005), que descreve a *Knowledge Modeling and Description Language (KMDL)*. Os autores usam o mesmo referencial teórico como base conceitual para a KMDL. Dessa forma a linguagem é capaz de modelar informação, conhecimento e as operações de conversão sobre estes construtos. Como a KMDL também opera no nível dos processos de negócio, decidiu-se adaptar os construtos da linguagem para a abordagem de Eriksson e Penker (2000) para compor a metodologia de modelagem proposta nesta pesquisa. Essa adaptação é descrita na Seção 3.3.
- A camada *organizacional*, correspondente à ecologia da informação de Davenport (1998), permite introduzir na metodologia de modelagem proposta nesta pesquisa construtos para modelar aspectos de gestão da informação no nível da organização como um todo. Esses construtos são descritos nas seções 3.4 e 3.5.

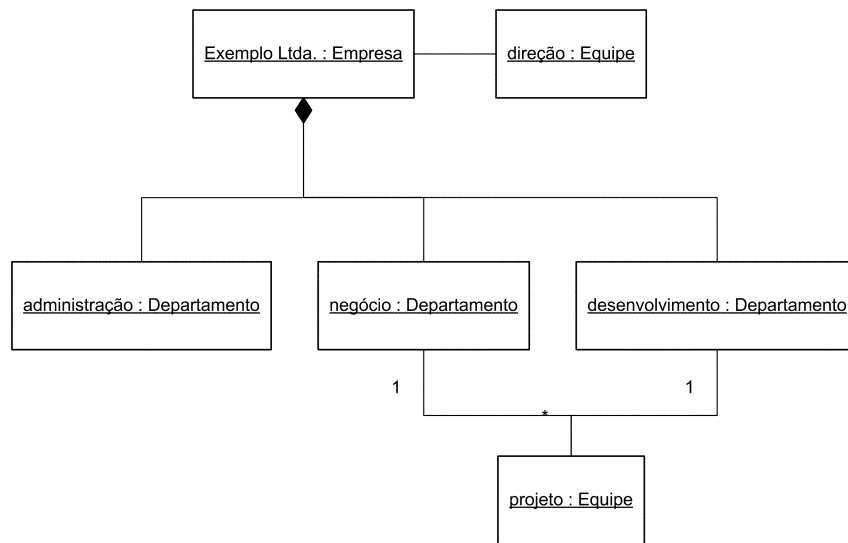


Figura 3.3: Submodelo organizacional da *Exemplo Ltda.*

3.2 Organização fictícia usada nos exemplos

Para exemplificar a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa é definida uma organização fictícia chamada *Exemplo Ltda.*. Trata-se de uma empresa de desenvolvimento de software personalizado para empresas clientes.

O submodelo organizacional da *Exemplo Ltda.* é mostrado na figura 3.3. A empresa possui três departamentos: administração, negócio e desenvolvimento. O departamento de negócio lida diretamente com os clientes, vendendo os serviços da empresa, negociando prazos e fazendo especificações de sistemas. O departamento de desenvolvimento trata da implementação dos sistemas.

Além da divisão departamental, há também a divisão por projetos. Quando do desenvolvimento de um novo sistema, ou alteração de um sistema para um cliente específico, é formada uma equipe para execução desse projeto. As equipes são formadas por um número variável de funcionários dos departamentos de negócio e de desenvolvimento. As equipes têm caráter temporário, enquanto os departamentos são fixos.

3.3 Construtos básicos para MPN orientada à GIC

Este capítulo descreve novos construtos e regras sintáticas e semânticas que estendem as extensões da UML de Eriksson e Penker para MPN. Essas novas extensões permitem modelar processos de negócio levando em conta aspectos de GIC. As extensões que serão descritas a

seguir são baseadas na *Knowledge Modeling and Description Language (KMDL)* (GRONAU; MÜLLER; KORF, 2005), descrita na Seção 2.6.3. A KMDL tem como base teórica o trabalho de Nonaka e Takeuchi, portanto é compatível com o modelo de GIC adotado nesta pesquisa.

ERIKSSON; PENKER definem o conceito de processo de negócio como central em sua abordagem. Apesar de prever a existência de recursos do tipo *informação* como insumos, produtos ou controladores de processos, a possibilidade de modelagem de aspectos informacionais dos processos de negócio não vai além disso.

A KDML define construtos que permitem modelar processos levando em consideração aspectos informacionais. Adaptando os construtos da KMDL à abordagem de Eriksson e Penker obteve-se um conjunto de extensões à UML adequado para modelar processos de negócio levando em consideração aspectos de GIC.

3.3.1 Informação, conhecimento, papel e requisito

A figura 3.4 mostra um diagrama de processos genérico contendo os novos construtos. Os construtos são representados através de estereótipos da UML.

O construto *informação* representa um tipo de recurso. As extensões de Eriksson e Penker já definem este tipo de recurso, no entanto faz-se necessário redefini-lo aqui estabelecendo que o conceito associado ao construto é o de *informação* – como definido na Seção 2.3 – a fim de manter a coerência com o modelo de GIC adotado.

Na abordagem de Eriksson e Penker existe o tipo de recurso *pessoas*, que é associado diretamente a processos de negócio, indicando sua participação na execução do processo. A KDML define o construto *papel*, que representa uma função executada por um indivíduo em um processo ou atividade. A abordagem de Eriksson e Penker suporta esse construto através do padrão de modelagem *Ator-Papel*. A figura 3.5 mostra um exemplo de uso desse padrão de modelagem. O uso do construto *papel* no lugar de *pessoa* cria um nível de abstração adicional que é útil por diversas razões. Pode-se modelar um processo que ainda não existe e pelo qual não se sabe quais pessoas serão responsáveis. Por exemplo, em um processo de venda pode-se usar o papel *Vendedor* na modelagem, ao invés de Maria ou João. Além disso, é comum uma pessoa ser atribuída a mais de um papel em uma organização, até mesmo no escopo de um único processo.

Devido a essas vantagens, na metodologia de modelagem definida nesta pesquisa recomenda-se o uso do construto *papel* no lugar de *pessoa*, sempre que possível, da mesma forma como ocorre na KMDL. Caso seja necessário explicitar quais indivíduos exercem determinados papéis

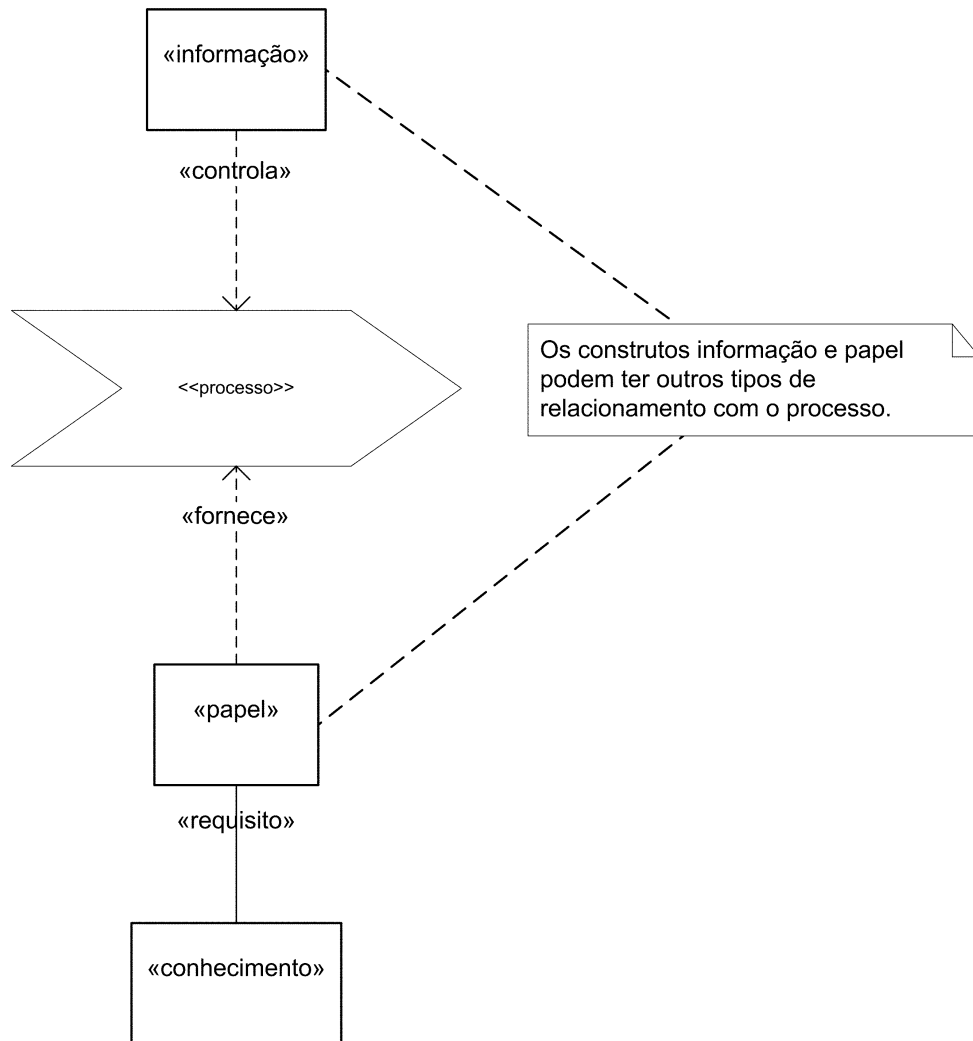


Figura 3.4: Diagrama de processos genérico contendo os construtos básicos para MPN orientada a GIC.

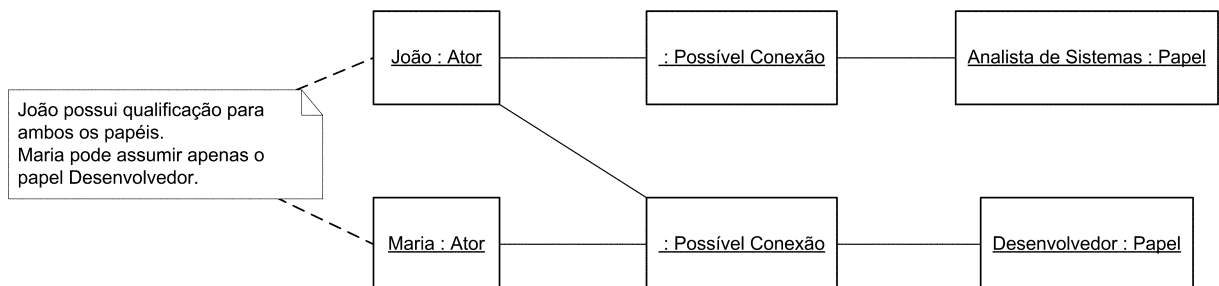


Figura 3.5: Diagrama de objetos contendo um exemplo do padrão de modelagem Ator-Papel definido por Eriksson e Penker (2000).

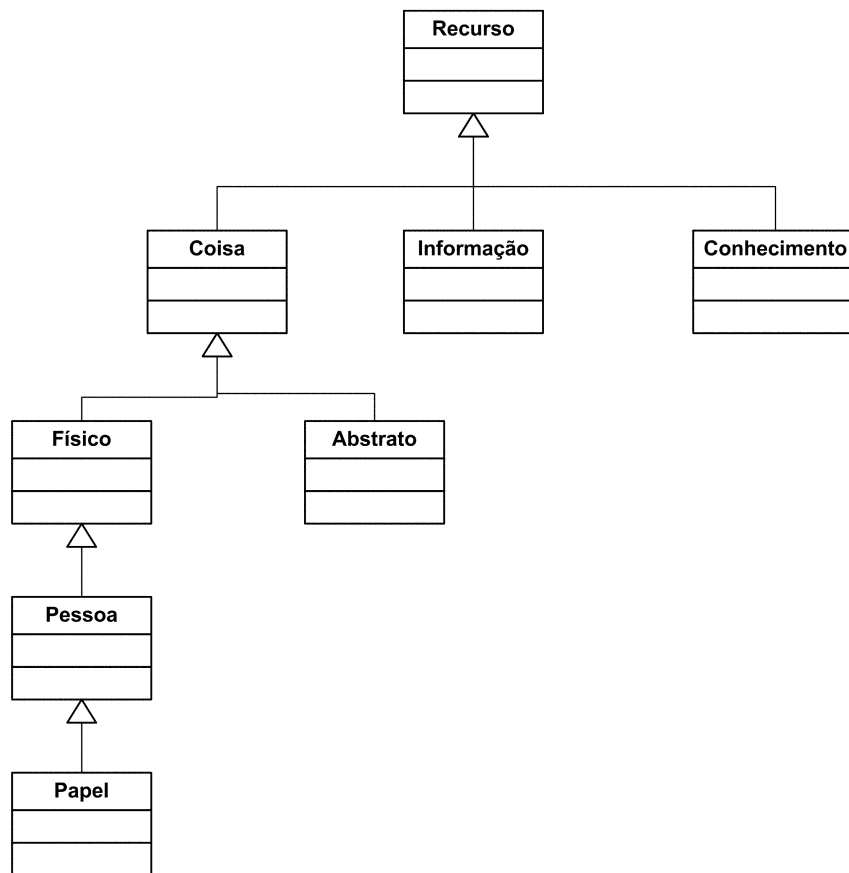


Figura 3.6: Meta-modelo mostrando a hierarquia de tipos de recursos.

basta usar um diagrama como o da figura 3.5.

O construto *conhecimento* representa mais um tipo de recurso. O conceito associado a esse construto é o definido na Seção 2.3. Mantendo a coerência com a fundamentação teórica adotada nesta pesquisa, um recurso desse tipo deve estar sempre associado a papéis ou diretamente a pessoas. A forma de associar conhecimento a papéis ou pessoas no diagrama de processos é o novo construto *requisito*. O construto é um estereótipo que define uma categoria de ligações (*links*). O construto *requisito*, portanto, define o *conhecimento* necessário para desempenhar um *papel* no contexto de um determinado *processo*.

Eriksson e Penker (2000, p. 77) definem um meta-modelo mostrando a hierarquia dos tipos de recursos. A figura 3.6 mostra os novos tipos de recursos inseridos nessa hierarquia. O tipo *papel* foi definido como uma especialização do tipo *pessoas*, permitindo a substituição deste por aquele sempre que for conveniente para a modelagem, uma vez que Eriksson e Penker não definem explicitamente esse relacionamento.

A figura 3.7 contém o diagrama de processos descrevendo os principais processos de negócio da *Exemplo Ltda.*: definição de uma nova funcionalidade de um produto e sua implementação.

Os papéis envolvidos no processo são *analista de sistemas* e *programador*. O conhecimento necessário para desempenhar esses papéis é modelado usando o construto conhecimento: *requisitos do cliente* e *conhecimento sobre o produto*. Os recursos do tipo informação *especificação de requisitos* e *cronograma inicial* são consumidos pelos processo *definição de uma nova funcionalidade*. O *analista de sistemas* que executa o processo produz através dessas entradas a *especificação de implementação*, que é a saída do primeiro processo e entrada para o processo *implementação de nova funcionalidade*. Há ainda o recurso do tipo informação *acompanhamento do projeto*, que controla ambos os processos. Esse recurso pode ser, por exemplo, um cronograma atualizado diariamente pelos participantes do processo.

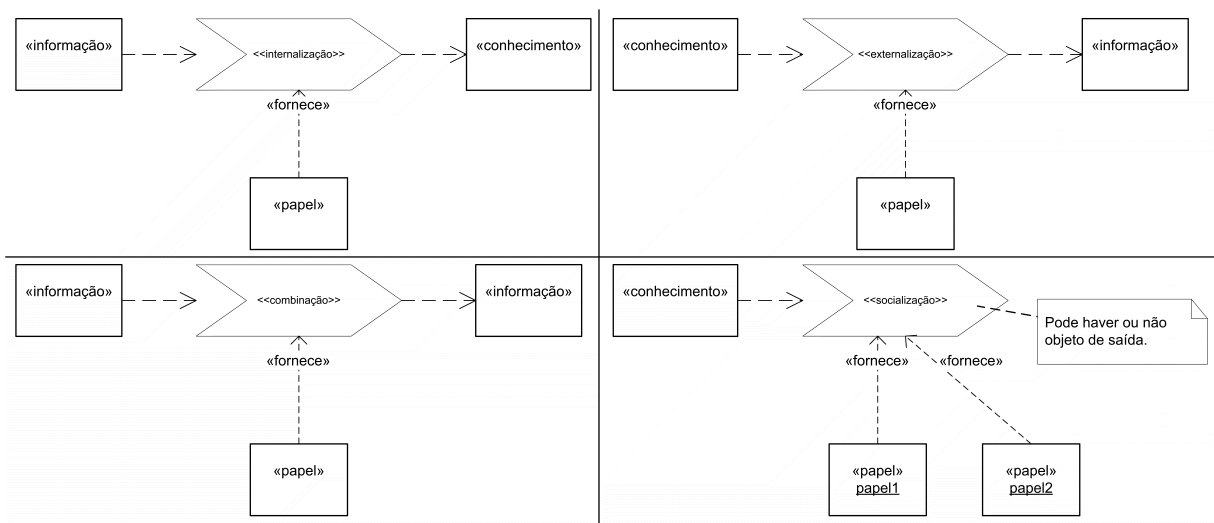


Figura 3.8: Diagrama de processos genérico mostrando as operações de conversão de conhecimento e informação.

Esse diagrama faz uso de raias. Essa técnica é usada para indicar em qual unidade organizacional cada processo ocorre. No exemplo há duas unidades organizacionais envolvidas: departamento de negócio e departamento de desenvolvimento.

3.3.2 Operações sobre informação e conhecimento

A KMDL define construtos para modelagem das conversões de conhecimento e informação definidas por Nonaka e Takeuchi. Há também o construto *fluxo de informação*, correspondente à operação de *transferência de informação* definida no modelo de GIC adotado nesta pesquisa. As subseções seguintes descrevem como esses construtos são incorporados à metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa.

Conversões

Nesta metodologia as conversões são modeladas como processos. São definidos quatro novos estereótipos, especializações do estereótipo *processo*: *combinação*, *socialização*, *internalização* e *externalização*. O diagrama de processos da figura 3.8 mostra como modelar cada uma das conversões de informação e conhecimento. A *informação* ou *conhecimento* a ser convertido é representado como entrada do processo. O resultado da conversão é representado como saída. Um ou mais indivíduos são responsáveis pela execução dos processos, podendo ser representados como *papel* ou *pessoa*, ligados ao processo através de uma ligação estereotipada como *fornecer*.

No processo de *socialização* algumas vezes não existe recurso de saída do processo. Considera-se que um ou mais indivíduos participantes do processo têm seu estado alterado durante o processo: uma alteração na estrutura de conhecimento. Normalmente um indivíduo já possui o conhecimento sendo convertido, e este o compartilha com um ou mais indivíduos, que passam a ter esse conhecimento. No processo *internalização* também há alteração de estrutura de conhecimento no indivíduo que executa o processo. Essa solução de modelagem é válida, uma vez que Eriksson e Penker (2000, p. 109) definem que “...um objeto que supre o processo também pode mudar de estado durante o processo”.

Caso novo conhecimento seja criado durante a *socialização* pode-se especificar objetos do tipo *conhecimento* como saída do processo.

Pode ser interessante também o uso do construto *nota* da UML, para especificar quem é a fonte e o receptor em uma socialização, ou o meio em que a operação ocorre, por exemplo: telefone, reunião, e-mail, etc.

Na KMDL as conversões de conhecimento e informação são modeladas como ligações simples entre os objetos. Uma vantagem da modelagem das conversões como processos é a explicitação dos indivíduos participantes das conversões, o que não ocorre na KMDL.

Transferência

A *transferência de informação* é modelada como uma ligação ternária entre objetos: fonte, destino e informação. A figura 3.9 mostra uma transferência de informação genérica. As setas, indicadores de navegabilidade na UML, indicam o sentido da transferência, isto é, quem é a fonte e quem é o receptor da informação. O símbolo de ligação ternária da UML é estereotipado graficamente colocando-se um “T” no seu interior. Como não ocorre transformação de recurso – informação, neste caso – não seria adequado modelar essa operação como processo.

A *transferência de conhecimento* pode ser modelada de duas formas, dependendo do aspecto a ser enfatizado:

- *Como processo.* Neste caso se dá ênfase ao fato de *transferência de conhecimento* ser uma especialização da operação de *socialização*, onde há alteração do estado de conhecimento dos participantes do processo.
- *Como ligação.* Neste caso se dá ênfase à transferência de conhecimento em si, sem enfatizar a alteração do estado de conhecimento dos participantes. Nessa representação fica mais explícito quem é a fonte e quem é o receptor do conhecimento.

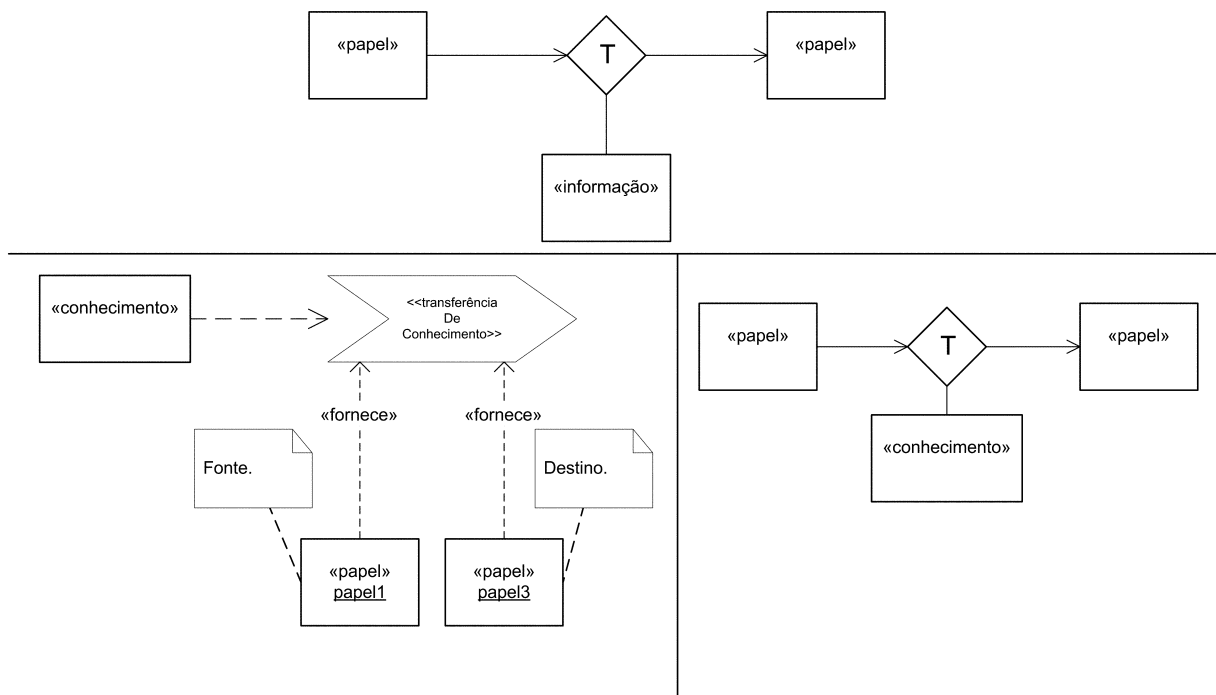


Figura 3.9: Diagrama genérico mostrando as operações de transferência de informação e conhecimento.

Exemplo

A figura 3.10 mostra um diagrama de processos contendo as conversões de conhecimento ocorridas nos processos de definição e implementação de uma nova funcionalidade da *Exemplo Ltda.*. A especificação de requisitos é *internalizada* pelo analista de sistemas, que passa a ter o conhecimento dos requisitos do cliente. A primeira versão do documento de acompanhamento do projeto é gerada através de uma *combinação* tendo o cronograma inicial como entrada. O mesmo ocorre com a especificação de requisitos, que é usada pelo analista para gerar a especificação de implementação. O analista de sistemas precisa compartilhar o conhecimento sobre os requisitos do cliente com o programador que irá implementar a nova funcionalidade. Isso poderia ocorrer em uma reunião ou conversa informal, por exemplo. Esse processo é modelado como uma *socialização*. Uma *nota* é associada ao processo, explicando o fluxo de conhecimento ocorrido no processo e o modo como deve ocorrer.

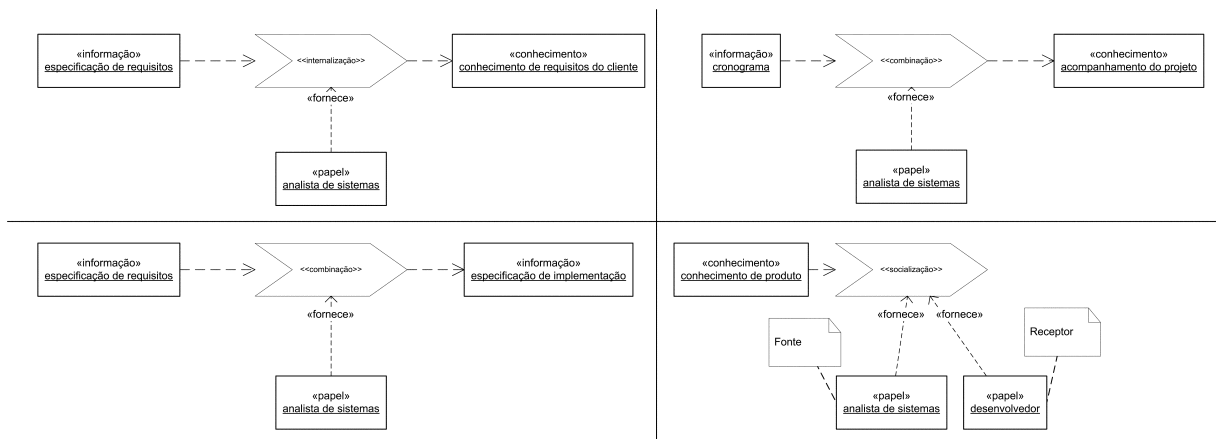


Figura 3.10: Conversões de conhecimento no processo de exemplo.

3.4 Perspectiva de modelagem: Perspectiva da informação e do conhecimento

Define-se uma nova perspectiva de modelagem: a *perspectiva da informação e do conhecimento*. Eriksson e Penker (2000) recomendam que um negócio deve ser modelado através de *perspectivas de negócio*. Essas perspectivas não são diagramas nem modelos. São diferentes visões de um mesmo negócio, expressas através de diferentes diagramas. Juntas criam um modelo completo do negócio. A perspectiva da informação e do conhecimento, portanto, deve ser usada em conjunto com as perspectivas originais definidas por Eriksson e Penker: *visão de negócio, processos, estrutural e comportamental*.

A perspectiva da informação e do conhecimento é composta por diagramas e submodelos. Os *submodelos conceitual* e de *informação* e o *diagrama de linha de montagem* já existem na abordagem de Eriksson e Penker. Estes foram incluídos nesta perspectiva de modelagem pois podem ser usados para modelar aspectos de negócio relacionados a GIC.

Foram desenvolvidos também novos tipos de diagramas e submodelos, seguindo três princípios:

- Possibilitar a modelagem de aspectos de GIC de acordo com o modelo ecologia da informação de Davenport (1998).
- Adaptar visões da KMDL de Gronau, Müller e Korf (2005).
- Aproveitar a capacidade de modelagem das extensões da UML de Eriksson e Penker (2000) para modelar aspectos de GIC compatíveis com o modelo teórico adotado.

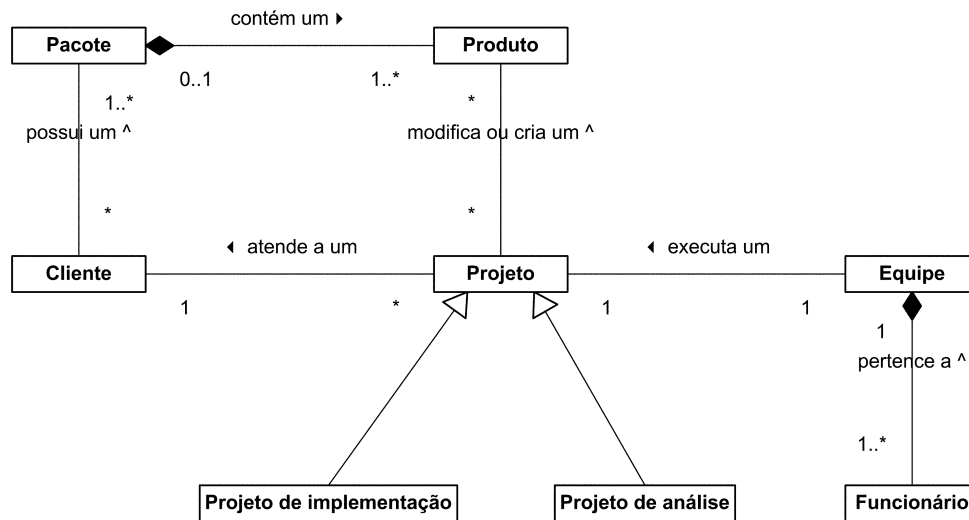


Figura 3.11: Diagrama de classes representando uma parte do submodelo conceitual da *Exemplo Ltda.*

3.4.1 Submodelo conceitual

O submodelo conceitual define os conceitos mais importantes usados no negócio a ser modelado. O objetivo é estabelecer um vocabulário com definições precisas dos conceitos e de suas relações. Segundo Eriksson e Penker (2000), definições claras dos conceitos principais são importantes para o entendimento dos detalhes do negócio a ser modelado.

O submodelo serve de base para a gestão da informação e do conhecimento do negócio. Essencialmente o modelo define que tipo de informação e conhecimento será referenciado em todo o modelo de negócio. Idealmente toda atividade de manipulação de informação e conhecimento na organização deve acontecer sobre os conceitos definidos no submodelo conceitual. Dessa maneira o compartilhamento de informação e conhecimento na organização seria facilitado e o problema da existência de múltiplos significados (ambiguidade) seria eliminado.

A representação desse submodelo na UML é um diagrama de classes. A figura 3.11 contém um fragmento do submodelo conceitual da *Exemplo Ltda.* O diagrama faz uso dos conceitos de generalização, composição, associação, multiplicidade, entre outros, para descrever os relacionamentos entre os conceitos. O significado de cada contexto fica armazenado no *tagged value documentação* de cada classe. Normalmente os *tagged values* não são mostrados nos diagramas. Caso seja necessário pode-se adicionar notas para mostrar os significados.

O submodelo conceitual relaciona-se diretamente com o comportamento *lidando com múltiplos significados*, descrito no componente *cultura e comportamento em relação a informação* do modelo *ecologia da informação* de Davenport (1998). Segundo o autor, é importante que os

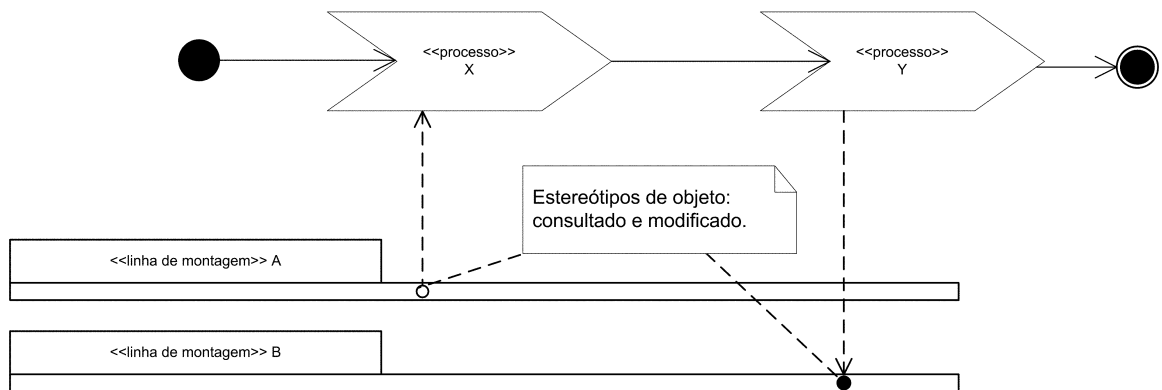


Figura 3.12: Diagrama de linha de montagem genérico.
 FONTE: Adaptado de (ERIKSSON; PENKER, 2000, p. 114)

termos principais usados em uma organização tenham um significado único para todas as pessoas. Isso ocorre quando há um esforço contínuo de padronização, disseminação e manutenção dos significados. O submodelo conceitual é uma ferramenta para implementação desse esforço.

3.4.2 Diagrama de linha de montagem

O diagrama de linha de montagem é uma especialização do diagrama de processos. A parte superior do diagrama é um diagrama de processos comum. Abaixo fica um conjunto de *pacotes*, desenhados horizontalmente. Esses pacotes representam um grupo de recursos quaisquer. O objetivo do diagrama é mostrar como os processos na parte superior consultam e modificam objetos contidos nos pacotes da parte inferior do diagrama. O nome do tipo de diagrama é relacionado com a aparência do diagrama, não com seu propósito.

A figura 3.12 mostra um diagrama de linha de montagem genérico. Os pacotes na parte inferior do diagrama são *pacotes* da UML, estereotipados como *«linha de montagem»*. Referências entre objetos em uma linha de montagem e processos são representadas como linhas tracejadas (construto *fluxo de objeto* da UML).

Eriksson e Penker (2000) recomendam o uso desse tipo de diagrama principalmente para representar interações entre processos e sistemas de informação. Nesse caso um pacote pode representar, por exemplo, um sistema de informação completo ou parte de um sistema de informação.

Numa visão mais ampla o tipo de diagrama pode ser usado para representar a interação entre atividades primárias (os processos na parte superior) e atividades de suporte (as interações com os pacotes de recursos). Além disso o diagrama é ideal para modelar interações entre processos

através do compartilhamento de recursos em comum, por exemplo: um processo modifica um recurso que posteriormente é consultado por outro processo.

A importância do tipo de diagrama na perspectiva da informação e do conhecimento esse tipo de diagrama é sua aplicabilidade na análise dos sistemas de informação que apoiam o negócio. Embora a tecnologia não seja o foco da abordagem de Davenport, os sistemas de informação são importantes para a GIC. Através da análise de diagramas de linha de montagem pode-se, por exemplo:

- Identificar os sistemas de informação necessários para apoiar determinados processos de negócio.
- Identificar que tipo de informação precisa ser armazenada em sistemas de informação, com a finalidade de agilizar a execução de determinados processos de negócio.
- Propor novas funcionalidades para sistemas de informação existentes.
- Identificar incompatibilidades entre sistemas de informação existentes e processos de negócio apoiados por esses sistemas.

Exemplo: identificando sistemas de informação

A *Exemplo Ltda.* possui um processo de cadastramento de clientes. Três recursos de informação estão envolvidos nesse processo:

- *Portfolio de projetos.* Conjunto de dados sobre os projetos realizados para o cliente.
- *Informação dos clientes.* Dados como CNPJ, endereço, telefone, etc.
- *Contrato.* Dependendo do tipo de cliente a forma do contrato pode variar, principalmente quanto a cobrança. Alguns clientes são cobrados mensalmente, outros são cobrados esporadicamente, de acordo com os serviços realizados.

Atualmente esses recursos informacionais ficam dispersos na organização, nos computadores pessoais de secretárias e gerentes ou até mesmo nas suas contas de e-mail. Analisando o diagrama de linha de montagem da figura 3.13 é possível identificar a necessidade de se criar um sistema de informação capaz de manter a informação necessária para o processo de cadastramento de clientes atualizada e facilmente acessível. As funcionalidades principais do sistema podem ser derivadas diretamente das operações de consulta e modificação de objetos representadas no diagrama: *criação de portfolio, consulta de contrato*, etc. O sistema de informação

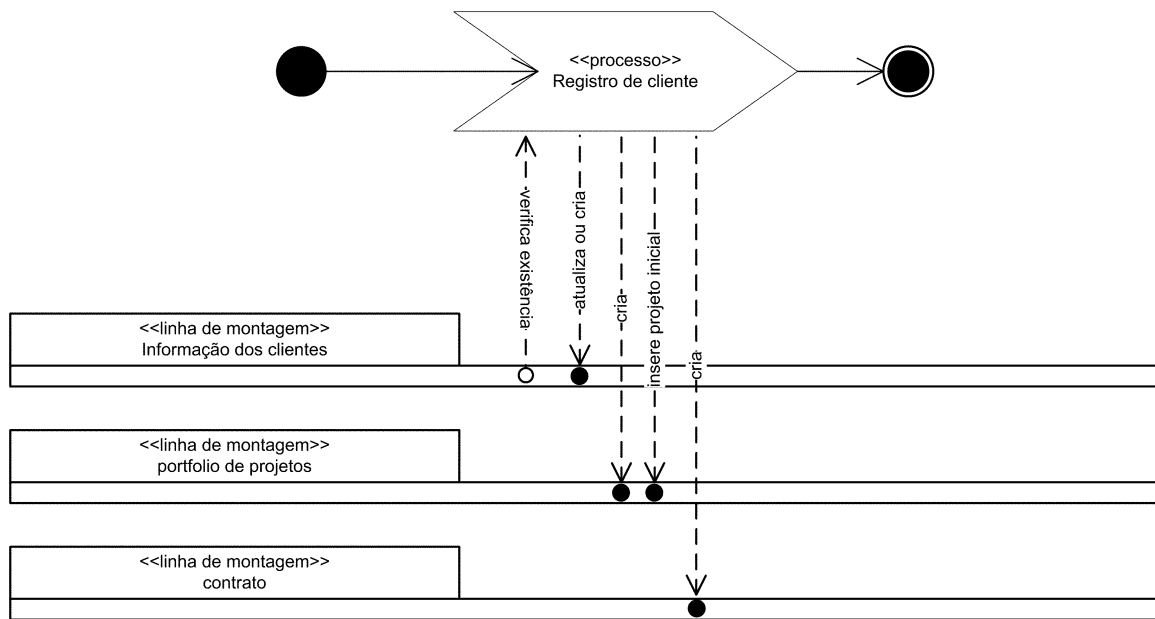


Figura 3.13: Diagrama de linha de montagem para o processo de cadastramento de clientes da *Exemplo Ltda.*

FONTE: Baseado em (ERIKSSON; PENKER, 2000, p. 116)

poderá ainda apoiar outros processos da organização, como o processo de cobrança, por exemplo.

3.4.3 Submodelo de informação

O submodelo de informação tem como propósito representar a informação estrategicamente importante para o negócio. Mais especificamente, o submodelo representa os recursos do tipo *informação* presentes no modelo de negócio, bem como o relacionamento entre eles.

Na perspectiva da informação e do conhecimento esse submodelo desempenha o papel de modelar todos os recursos informacionais geridos na organização. Ao modelar outros aspectos do negócio que envolvam informação deve-se consultar e/ou atualizar o submodelo de informação afim de manter a coerência na modelagem. Por exemplo: ao modelar processos de negócio que tenham relação com recursos informacionais deve-se verificar se tais recursos existem no submodelo de informação e qual a relação entre eles.

O submodelo de informação é expresso em um diagrama de classes da UML. A figura 3.14 mostra o submodelo de informação para a organização *Exemplo Ltda.*. Nota-se que os demais diagramas que contêm recursos do tipo informação são coerentes com esse submodelo.

É importante ressaltar a diferença entre o submodelo de informação e o submodelo concei-

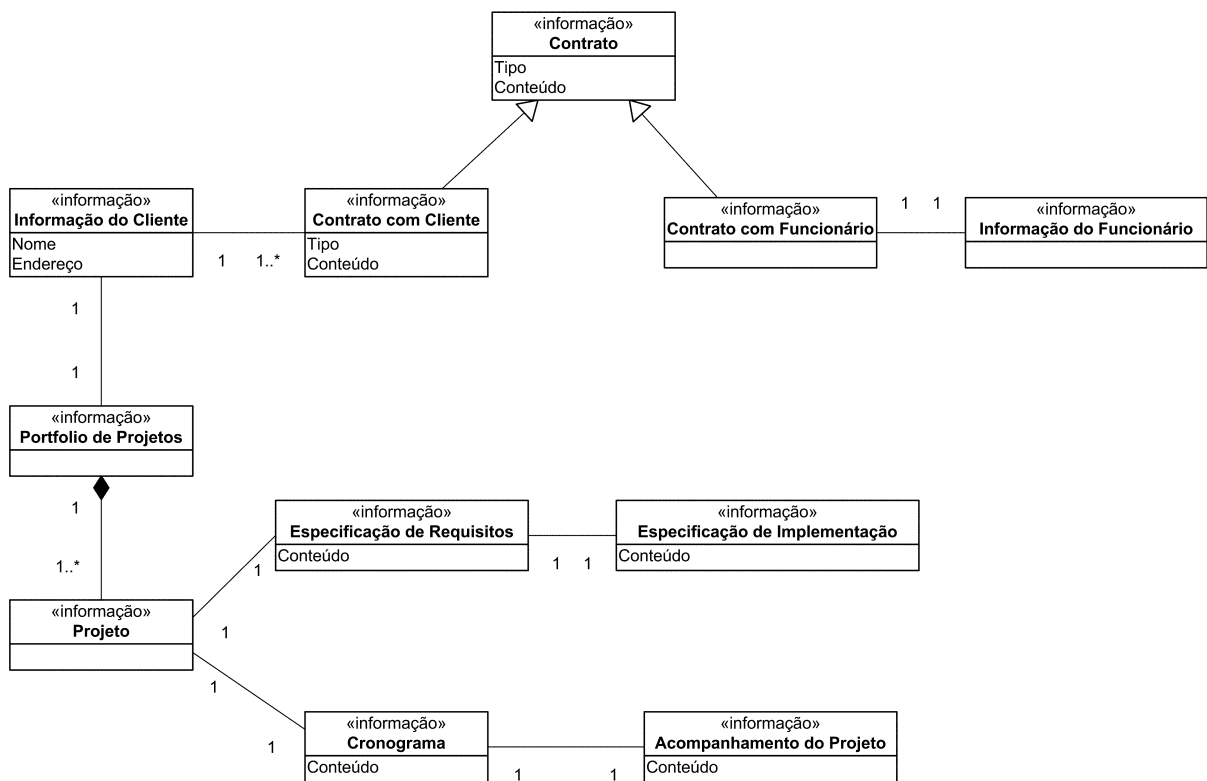


Figura 3.14: Submodelo de informação para a organização *Exemplo Ltda.*

tual. O

[... o submodelo de informação] concentra-se nas estruturas mais concretas de recursos, tais como produtos ou serviços, enquanto o [sub]modelo conceitual concentra-se na definição do significado e relacionamentos dos conceitos importantes para a definição do negócio. ¹(ERIKSSON; PENKER, 2000, p. 119)

3.4.4 Submodelo de conhecimento

O submodelo de conhecimento é análogo ao submodelo de informação da abordagem de Eriksson e Penker. O objetivo do submodelo é descrever os recursos do tipo *conhecimento* presentes no modelo de negócio e o relacionamento entre eles.

O submodelo é expresso através de um diagrama de classes. A figura 3.15 mostra o submodelo de conhecimento da *Exemplo Ltda.*

¹Tradução livre de: [... the information submodel] concentrates on the more concrete structures of resources, such as products or services, while the conceptual [sub]model concentrates on defining the meaning and relationships of important concepts used when defining the business.

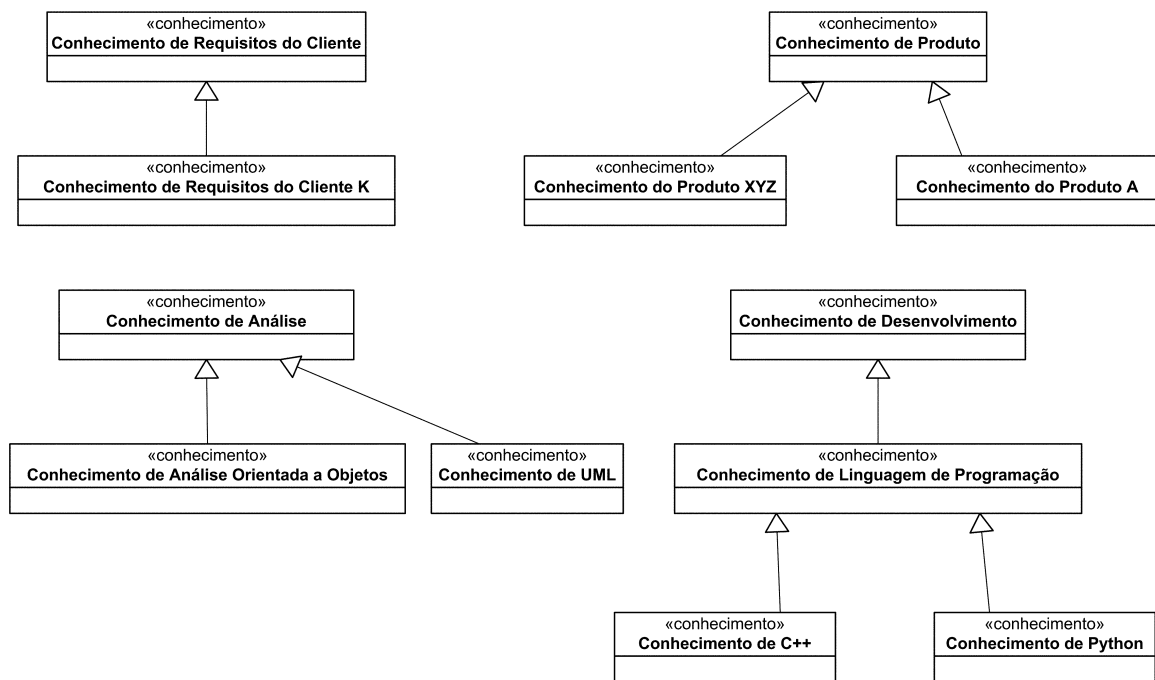


Figura 3.15: Diagrama de classes representando o submodelo de conhecimento da *Exemplo Ltda.*

Através do submodelo tem-se uma visão completa do o conhecimento presente na organização. Essa visão é importante na tomada de decisões em relação a aspectos de GIC, como:

- Investimentos necessários em treinamento (aquisição de conhecimento que não existe na organização).
- Analisando em conjunto com o submodelo de informação e o diagrama de operações sobre informação e conhecimento pode-se verificar a necessidade de externalização de conhecimento afim de facilitar sua disseminação e preservação.
- Verificação de pontos fortes e fracos da organização em relação ao conhecimento que possui.

3.4.5 Diagrama de operações sobre informação e conhecimento

O diagrama de operações sobre informação e conhecimento permite mostrar um conjunto de operações de transferência ou conversão de recursos de *informação e/ou conhecimento*.

Um diagrama deste tipo é composto por representações de operações sobre recursos de *informação e/ou conhecimento*, tais como descritas na Seção 3.3.2. As figuras 3.8 (p. 76) e 3.9 (p. 78) mostram como são representadas tais operações.

Classe	Descrição	Recomendação
Obrigatório	O uso é obrigatório. Ex.: conhecimento é requisito do processo ou informação é entrada do processo.	Manter criação desses recursos.
Opcional	Uso adicional. Ex.: uma pessoa usa um conhecimento não obrigatório para melhorar uma atividade.	Promover a criação desses recursos.
Não usado	Sem uso.	Parar imediatamente a criação desses recursos.

Tabela 3.1: Classes de uso de informação e conhecimento.
 FONTE: Adaptado de (MÜLLER; BAHRS; GRONAU, 2007).

Um diagrama de operações sobre informação e conhecimento representa um conjunto arbitrário de operações. Pode-se representar, por exemplo, todas as operações ocorridas no escopo de uma organização. Outra opção útil é representar as operações que ocorrem durante a execução de um ou mais processos de negócio relacionados.

A figura 3.10 (p. 79) mostra as operações que ocorrem nos processos de definição e implementação de uma nova funcionalidade da *Exemplo Ltda.*. A descrição desse exemplo encontra-se na Seção 3.3.2 (p. 78).

Esse tipo de diagrama é semelhante à *visão de conversões* da KMDL, definida por Müller, Bahrs e Gronau (2007).

3.4.6 Diagrama de uso de informação e conhecimento

O diagrama de uso de informação e conhecimento permite analisar o uso de recursos do tipo *informação e conhecimento* nos processos de negócio. O diagrama é uma adaptação para a notação UML da *visão de uso de informação e conhecimento* da KMDL definida por Müller, Bahrs e Gronau (2007).

Segundo Müller, Bahrs e Gronau (2007), três classes de uso de informação e conhecimento podem ser derivadas dos diagramas de processo. A cada classe uma recomendação é associada, de acordo com a tabela 3.1.

O diagrama é organizado em uma estrutura matricial. Em um dos eixos ficam os processos de negócio, no outro objetos representando recursos do tipo *informação e conhecimento*. O

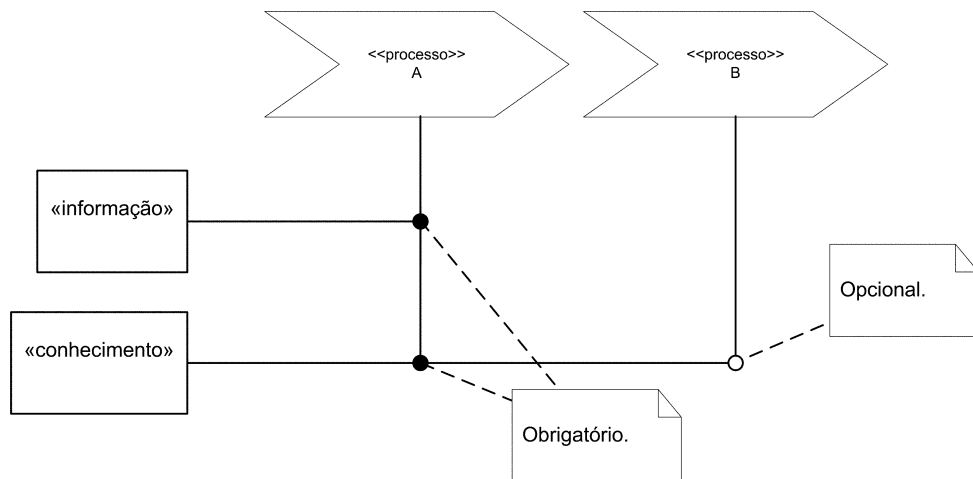


Figura 3.16: Diagrama de uso de informação e conhecimento genérico.

uso dos recursos nos processos são representadas como na figura 3.16. Cada classe de uso corresponde a um estereótipo de ligação, exceto a class *Não usado*, que é representada pela ausência de ligações. Esses estereótipos possuem sua representação gráfica alterada em relação às ligações comuns da UML, de acordo com a legenda da figura.

O diagrama pode ser construído analisando-se diagramas de processos. Por exemplo, com base no diagrama da figura 3.7 pode-se construir o diagrama de uso de informação e conhecimento da figura 3.17.

3.4.7 Diagrama de quantidade de informação e conhecimento

O diagrama de quantidade de informação permite analisar a quantidade de informação e conhecimento com a qual cada pessoa (ou papel) na organização precisa lidar. Davenport (1998) aborda a questão da *administração da sobrecarga de informações*, no componente *cultura e comportamento em relação a informação* da ecologia da informação. Segundo o autor o ser humano possui uma capacidade limitada para lidar com informação e conhecimento. Portanto é necessário administrar a quantidade de informação com que cada membro da organização precisa lidar. Outro aspecto importante é a concentração de informação e conhecimento em poucos indivíduos, o que pode representar um risco para a organização.

O diagrama é organizado em uma estrutura matricial. Em um dos eixos ficam os membros da organização, ou papéis; no outro ficam os objetos representando recursos do tipo *informação* e *conhecimento*. O uso dos recursos pelas pessoas ou papéis é representado como na figura 3.18. Cada classe de uso – obrigatório ou opcional – corresponde a um estereótipo de ligação, exceto a classe *não usado*, que é representada pela ausência de ligações. Esses estereótipos

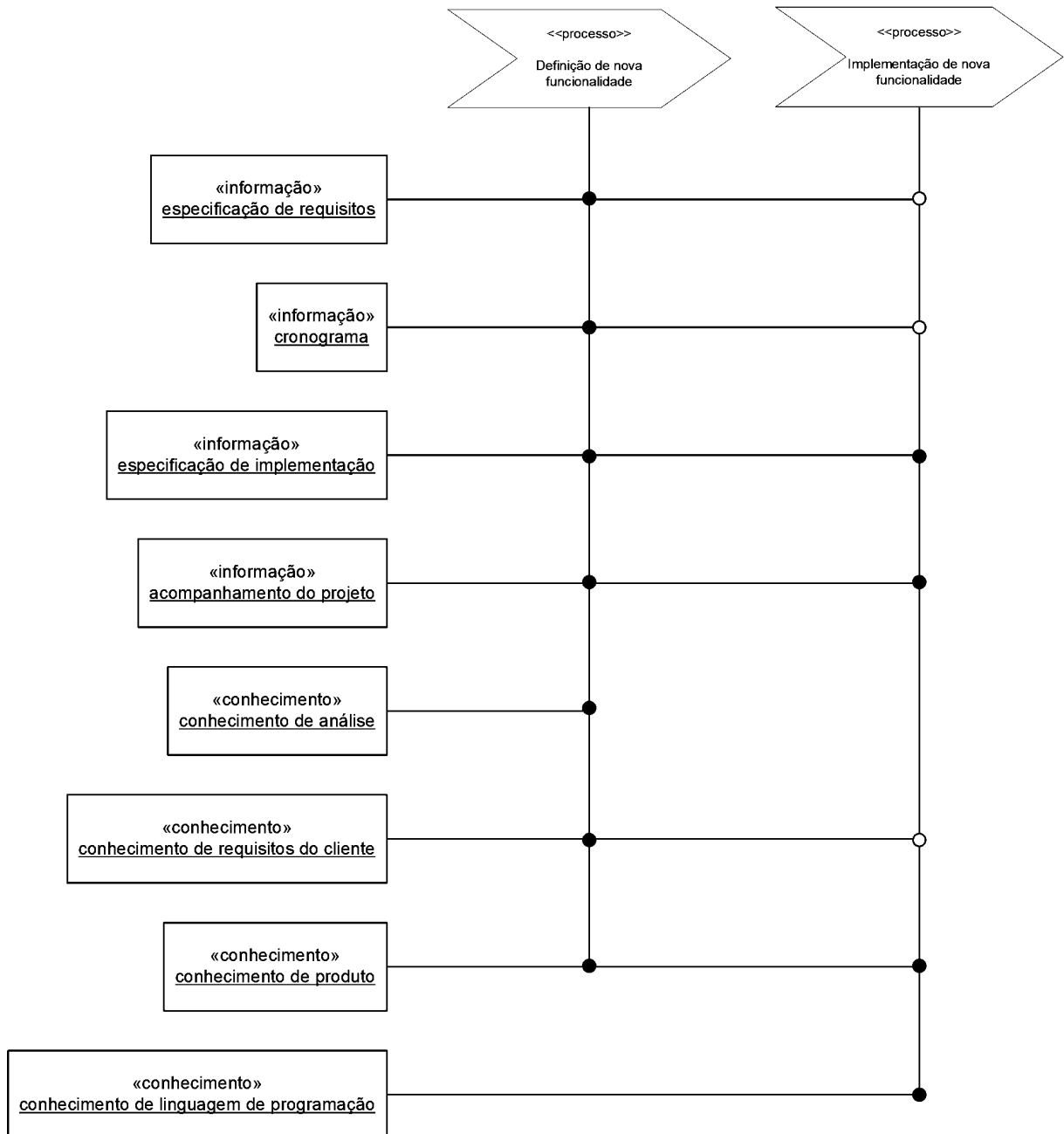


Figura 3.17: Diagrama de uso de informação correspondente aos processos da *Exemplo Ltda.*(ver figura 3.7).

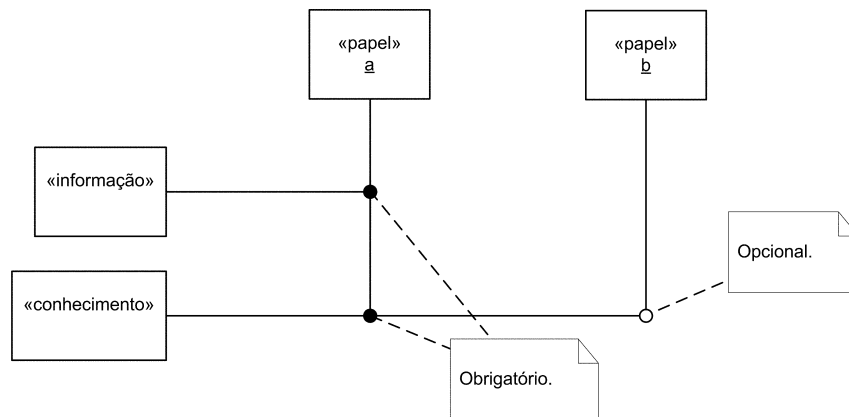


Figura 3.18: Diagrama de quantidade de informação e conhecimento genérico.

possuem sua representação gráfica alterada em relação às ligações comuns da UML, de acordo com a legenda da figura.

O diagrama pode ser construído analisando-se os diagramas de operações sobre informação e conhecimento e/ou de processos. Por exemplo, com base nos diagramas da *Exemplo Ltda.* (figuras 3.7 e 3.10) pode-se construir o diagrama de quantidade de informação e conhecimento da figura 3.19.

Exemplo: solucionando a sobrecarga de informação

Uma análise possível do diagrama da figura 3.19, em relação à administração da sobrecarga de informação e conhecimento, é que o papel *analista de sistemas* está sobrecarregado. Esse papel precisa lidar com questões de áreas de interesse diferentes:

- *Negócio e relacionamento com o cliente.* Requisitos do Cliente, Especificação de Requisitos.
- *Tecnologia.* Especificação de Implementação, Conhecimento do Produto.
- *Gestão de projetos.* Cronograma, Acompanhamento do Projeto.

Uma forma de solucionar essa sobrecarga de informação e conhecimento seria “desmembrar” o papel sobrecarregado em três papéis distintos: *Analista de Negócio*, *Analista de Tecnologia* e *Gerente de Projetos*.

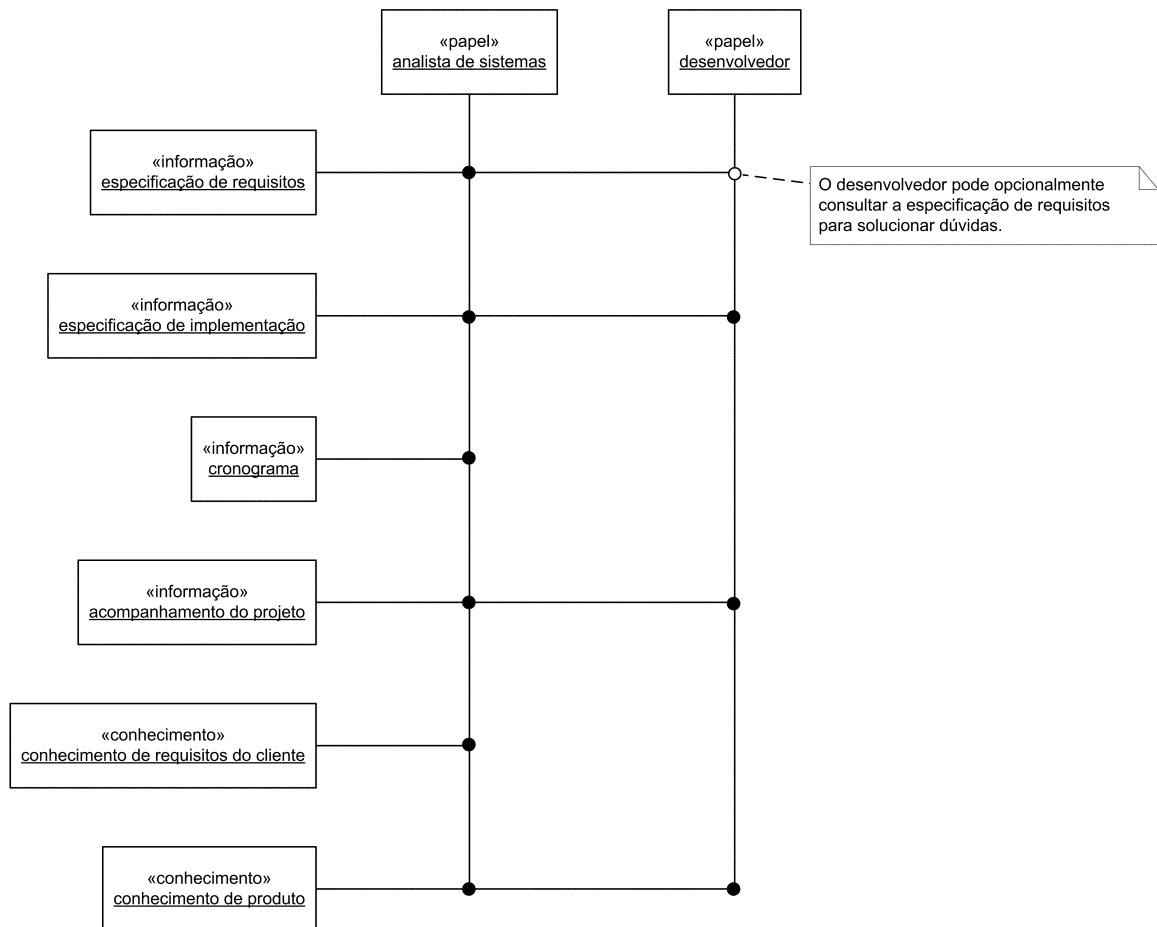


Figura 3.19: Diagrama de quantidade de informação correspondente aos processos da *Exemplo Ltda.*

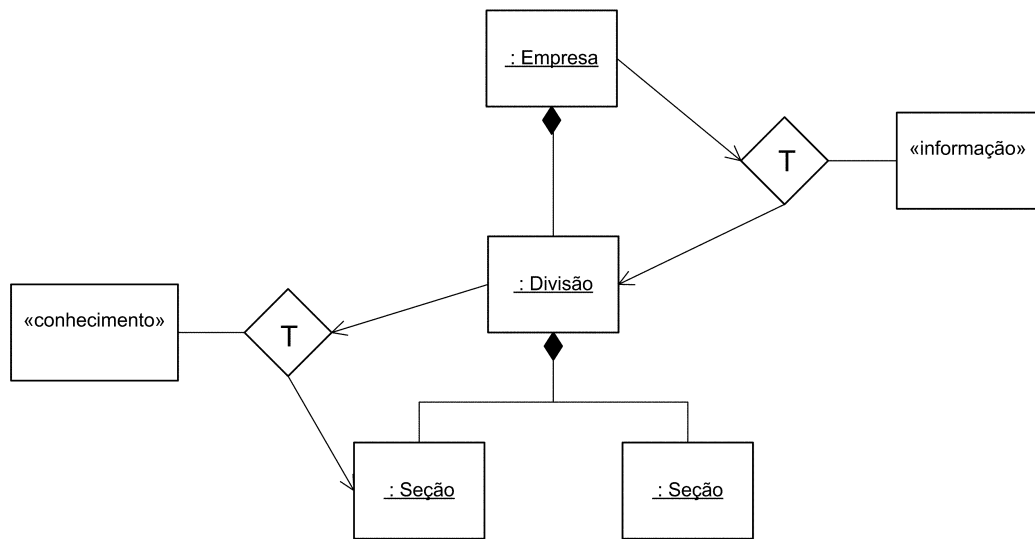


Figura 3.20: Diagrama de fluxo de informação genérico.

3.4.8 Submodelo de fluxo de informação e conhecimento

O submodelo de fluxo de informação e conhecimento permite identificar como a informação e o conhecimento são disseminados entre as unidades organizacionais. Esse “mapa” pode ajudar a determinar a política informacional em vigor na organização, da qual trata Davenport (1998) no componente *política da informação* da ecologia da informação.

O submodelo é uma especialização do submodelo organizacional, expresso em um diagrama de objetos. No diagrama, além da representação das unidades organizacionais e sua hierarquia e relacionamentos, há a representação dos fluxos de informação e conhecimento. Os fluxos são modelados através dos construtos *transferência de informação* e *transferência de conhecimento*, identificando as transferências que ocorrem entre as unidades organizacionais. O diagrama da figura 3.20 mostra um diagrama de fluxo de informação genérico.

Algumas transferências de informação e conhecimento podem ser identificadas analisando-se os diagramas de processo que contém raias. Por exemplo, o diagrama de processos da *Exemplo Ltda.* (figura 3.7) permite identificar as seguintes transferências:

- Especificação de Implementação (*informação*) do Departamento de Negócio para o Departamento de Desenvolvimento.
- Conhecimento sobre produto (*conhecimento*) do Departamento de Negócio para o Departamento de Desenvolvimento.

O submodelo de fluxo de informação e conhecimento correspondente é mostrado na figura

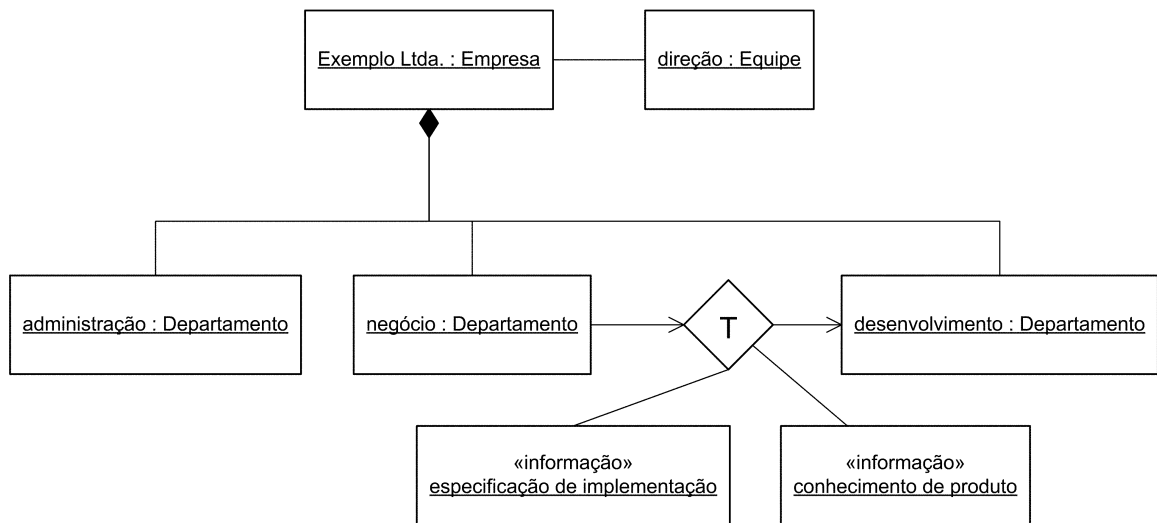


Figura 3.21: Submodelo de fluxo de informação e conhecimento correspondente aos processos da *Exemplo Ltda.*.

3.21.

Exemplo: identificando a política informacional

Conforme descrito na Seção , Davenport (1998) quatro modelos para se “governar a informação”, no componente *política da informação* do modelo *ecologia da informação*.

O submodelo de fluxo de informação e conhecimento permite identificar a política informacional em vigor em uma organização, da seguinte forma:

- *Federalismo*. Existência de muitas transferências entre as unidades organizacionais, em diferentes direções e entre unidades de níveis hierárquicos variáveis.
- *Feudalismo*. Poucas transferências entre unidades organizacionais.
- *Monarquia*. Um conjunto pequeno de unidades organizacionais, normalmente de nível hierárquico alto, transfere informação e conhecimento para as demais unidades.
- *Anarquia*. Neste modelo cada pessoa gere sua informação individualmente. Este modelo pode ser detectado quando constata-se que há dificuldade em identificar as transferências de informação e conhecimento entre unidades de forma sistemática e organizada.

A figura 3.22 mostra exemplos de diagramas representando submodelos de fluxo de informação e conhecimento correspondentes aos quatro modelos de política informacional. Nesses diagra-

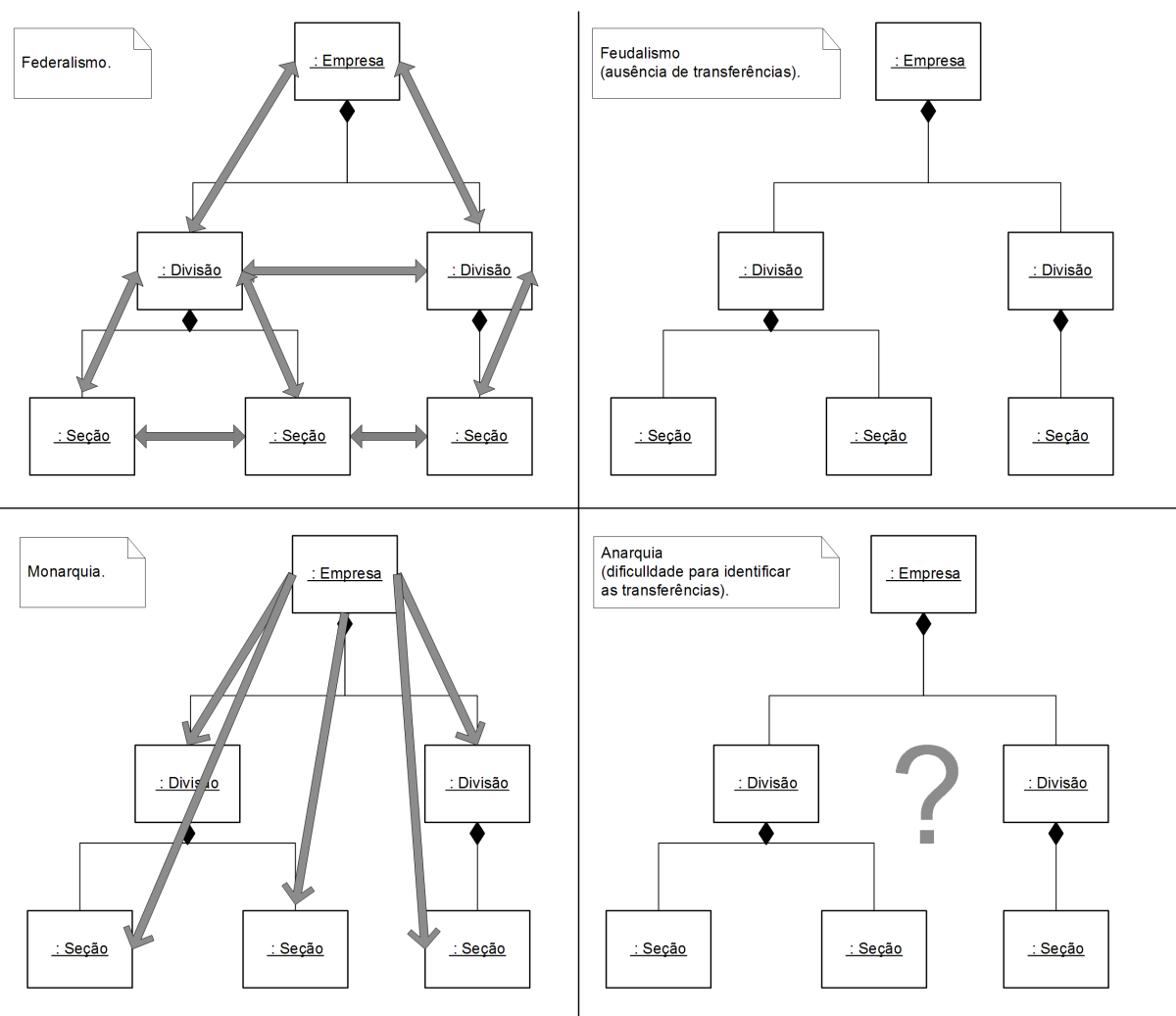


Figura 3.22: Diagramas representando submodelos de fluxo de informação e conhecimento correspondentes aos quatro modelos de política informacional propostos no modelo *ecologia da informação*.

mas as transferências são representadas como setas, omitindo-se os objetos de *informação* e *conhecimento*. Essa representação pode ser interessante em casos onde há muitas transferências, evitando que o diagrama fique muito confuso.

3.4.9 Submodelo de mapa de informação

O submodelo de mapa de informação é derivado diretamente de recomendações da Ecologia da Informação de Davenport (1998). No componente *arquitetura da informação* o autor recomenda a abordagem *mapeamento da informação*:

A partir da perspectiva ecológica, o uso da arquitetura é muito mais adequado para identificar o tipo de informação disponível e onde encontrá-la, do que para

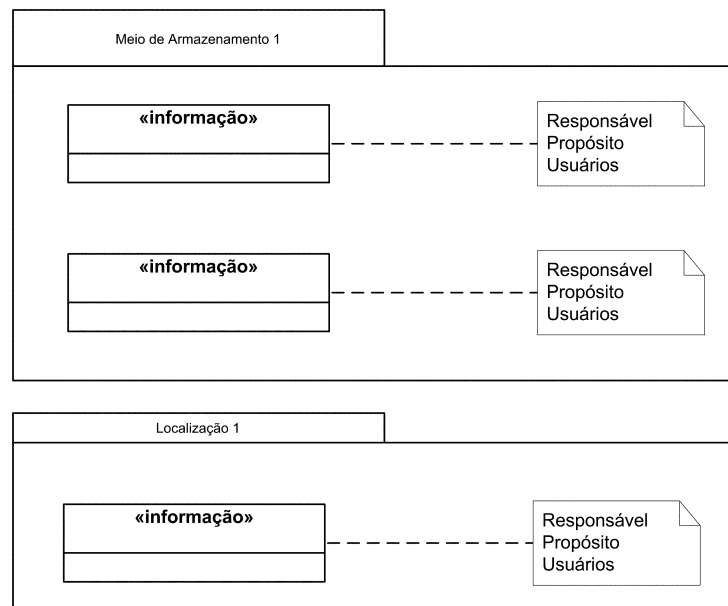


Figura 3.23: Submodelo de mapa de informação genérico.

tentar planejar o futuro. O mapeamento de informações é um guia para o ambiente informacional presente. Descreve não apenas a localização do informe, mas também quem é o responsável por ele, para que foi utilizado, a quem se destina e se está acessível. (DAVENPORT, 1998, p. 209)

O submodelo é expresso através de um diagrama de classes. Cada recurso informacional relevante para o modelo de negócio é representado por uma classe. O relacionamento entre os recursos não precisa ser expresso nesse submodelo, uma vez que essa informação já está presente no submodelo de informação. Os recursos são agrupados por meio do construto *pacote* da UML. Um pacote no submodelo representa uma localização ou meio de armazenamento de recursos informacionais, como sistemas de informação ou arquivos físicos. Uma *nota* é associada a cada recurso informacional, descrevendo quem é o responsável pelo recurso (pessoa ou papel), seu propósito principal, seus usuários (pessoas, papéis ou unidades organizacionais) e outros dados que se julgar relevante, como ano, fonte, etc. A figura 3.23 mostra um submodelo de mapa de informação genérico.

Cabe esclarecer a relação entre o submodelo de informação e o submodelo de mapa de informação. O primeiro é um modelo abstrato de toda a informação envolvida no negócio. O segundo pode ser descrito como um inventário dos recursos informacionais da organização, de caráter mais prático. Para manter a coerência do modelo de negócio, o submodelo de mapa de informação deve conter apenas classes presentes também no submodelo de informação, e preservar as restrições semânticas expressas no mesmo, como especializações, restrições de multiplicidade, etc.

Segundo Davenport (1998) o mapeamento de informação é útil para se detectar escassez e redundância de informação, avaliar a adequação da base informacional às necessidades atuais e futuras e aumentar a qualidade da informação ao identificar atributos como fonte, ano, meio de armazenamento, etc.

O diagrama da figura 3.24 mostra uma proposta de organização dos recursos informacionais da *Exemplo Ltda.*, na forma de um submodelo de mapa de informação. A proposta consiste em organizar os recursos de informação em três sistemas de informação: *sistema de gestão de projetos*, *sistema de gestão de clientes* e *sistema de gestão de funcionários*.

3.5 Padrões de modelagem relacionados a GIC

Um padrão de modelagem é uma solução geral para um determinado problema de modelagem recorrente, que ocorre em um contexto específico (ERIKSSON; PENKER, 2000).

Os padrões de modelagem são compostos por elementos de modelagem, e relacionamentos entre esses elementos, formando uma estrutura. Essa estrutura pode então ser instanciada em um modelo de negócio, resolvendo um determinado problema de modelagem em um contexto específico.

Nesta seção investiga-se os padrões de modelagem da abordagem de Eriksson e Penker que podem ser usados para modelar aspectos de negócio relacionados a GIC e, portanto, fazem parte da perspectiva da informação e do conhecimento.

3.5.1 Definições do negócio

O padrão de modelagem definições do negócio captura e organiza os termos principais usados no negócio. Todo negócio possui conceitos críticos, que devem ser comunicados claramente através de termos, isto é palavras (ERIKSSON; PENKER, 2000).

As definições são modeladas neste padrão através de três componentes:

- *Termo*. A palavra ou palavras que representam o conceito.
- *Conceito*. O significado, a semântica associada ao termo.
- *Uso do termo*. Associação entre um termo e um conceito em uma determinada área de interesse.

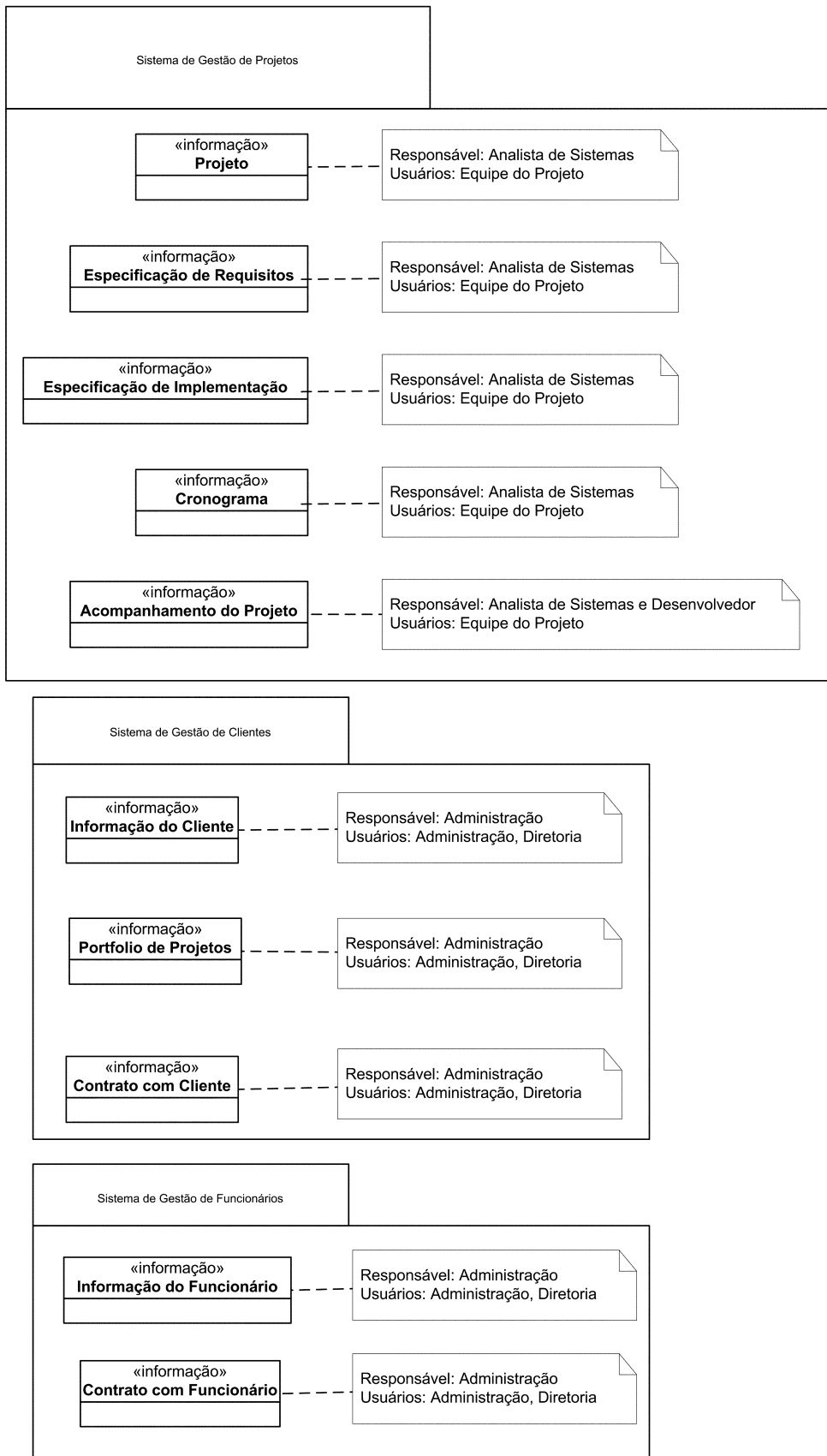


Figura 3.24: Submodelo de mapa de informação para a *Exemplo Ltda.*.

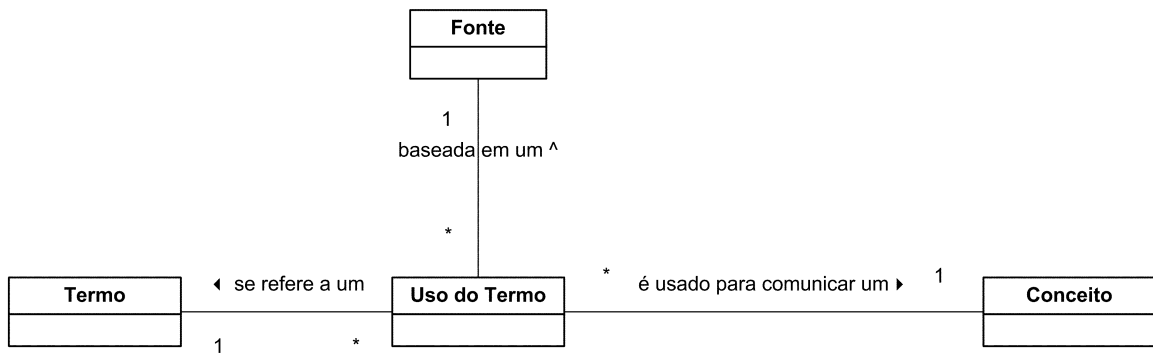


Figura 3.25: Estrutura do padrão de modelagem *definições de negócio* modelada em um diagrama de classes.

- *Fonte*. É a origem do uso do termo. Normalmente é uma referência para um livro, manual de referência, dicionário ou algo semelhante.

Para esclarecer a necessidade do componente *uso do termo* Eriksson e Penker recorrem a um exemplo. No campo da modelagem orientada a objetos o termo *multiplicidade* é usado para descrever o número de instâncias em uma associação. No campo da modelagem de dados, o termo *cardinalidade* é usado para o mesmo fim.

A figura 3.25 mostra a estrutura do padrão de modelagem através de um diagrama de classes.

A relação mais evidente deste padrão de modelagem com a GIC se estabelece com o comportamento *lidando com múltiplos significados* listado por Davenport (1998) dentro do componente *cultura e comportamento em relação à informação* do modelo *ecologia da informação*. O uso do padrão é uma forma de se lidar com a existência de múltiplos termos associados a múltiplos conceitos.

A figura 3.26 mostra o uso do padrão em um diagrama de objetos contendo definições do negócio da *Exemplo Ltda.*.

3.5.2 Documento

Documentos são usados em todos os tipos de negócio. Ao modelar formalmente documentos algumas questões devem ser respondidas, como:

- Ao se fazer uma cópia de um documento, outro documento é criado ?
- Como tratar diferentes versões de um documento – traduções, por exemplo ?

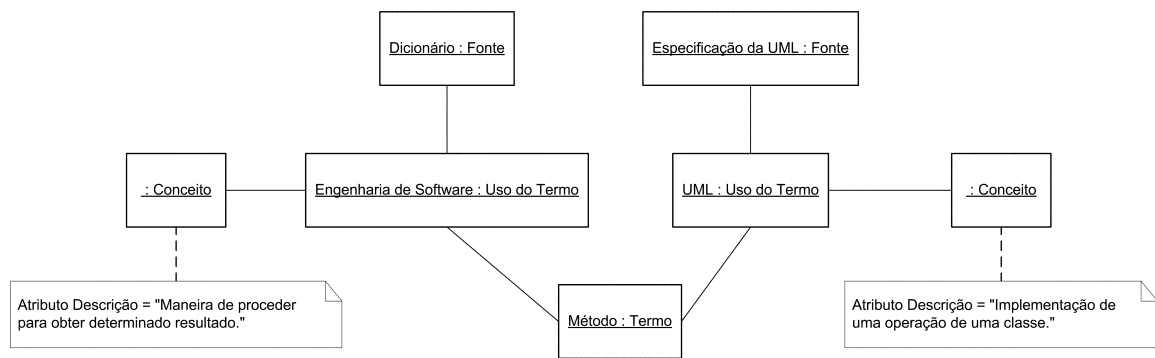


Figura 3.26: Termos e conceitos usados no negócio da *Exemplo Ltda.*, modelados usando o padrão *definições de negócio* em um diagrama de objetos.

- Se eu renomear um documento existente em um sistema de informação, outro documento é gerado ?

O padrão de modelagem documento propõe soluções para os problemas de modelagem enumerados. A figura 3.27 mostra a estrutura do padrão em um diagrama de classes. Os participantes do padrão são os seguintes:

- *Documento*. Representa o conceito abstrato de documento, não os documentos físicos, isto é, cópias.
- *Autor*. Representa o autor de um documento.
- *Cópia*. Representa um item físico, como uma cópia impressa de um livro.
- *Localização*. É onde uma determinada cópia existe. Pode ser uma localização física ou abstrata, como o endereço de um sítio na Internet.
- *Versão*. Representa uma versão de um documento, por exemplo: uma tradução, uma edição com correções de erros de impressão, etc.
- *Entrada de índice*. Classe usada para indexar um documento. Cada entrada é uma referência para vários objetos, como autor, título ou tópico.
- *Distribuição*. Representa a distribuição de uma cópia. Uma cópia pode ser distribuída várias vezes, cada vez para uma localização. A distribuição pode ocorrer de diversas formas, como e-mail, correios, etc.

Ao modelar processos de negócio levando em consideração aspectos de GIC, o padrão de modelagem *documento* pode ser útil, pois documentos são recursos informacionais. O padrão tem, nesse caso, o papel de facilitar a modelagem envolvendo esse tipo de recurso.

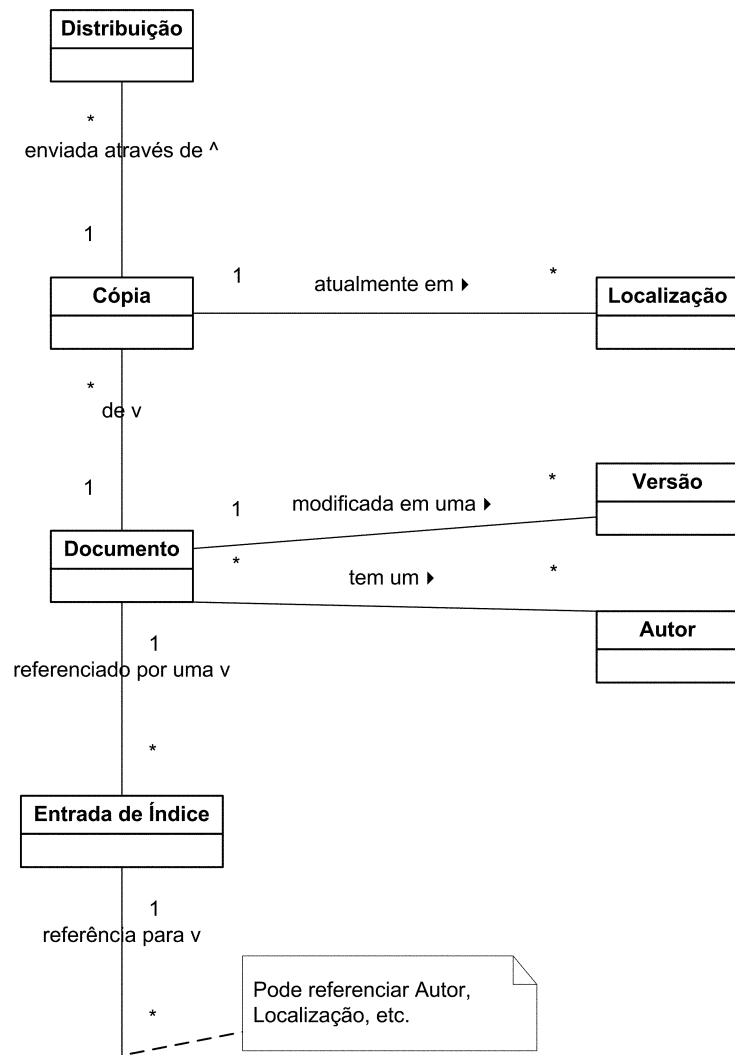


Figura 3.27: Estrutura do padrão de modelagem *documento* modelada em um diagrama de classes.

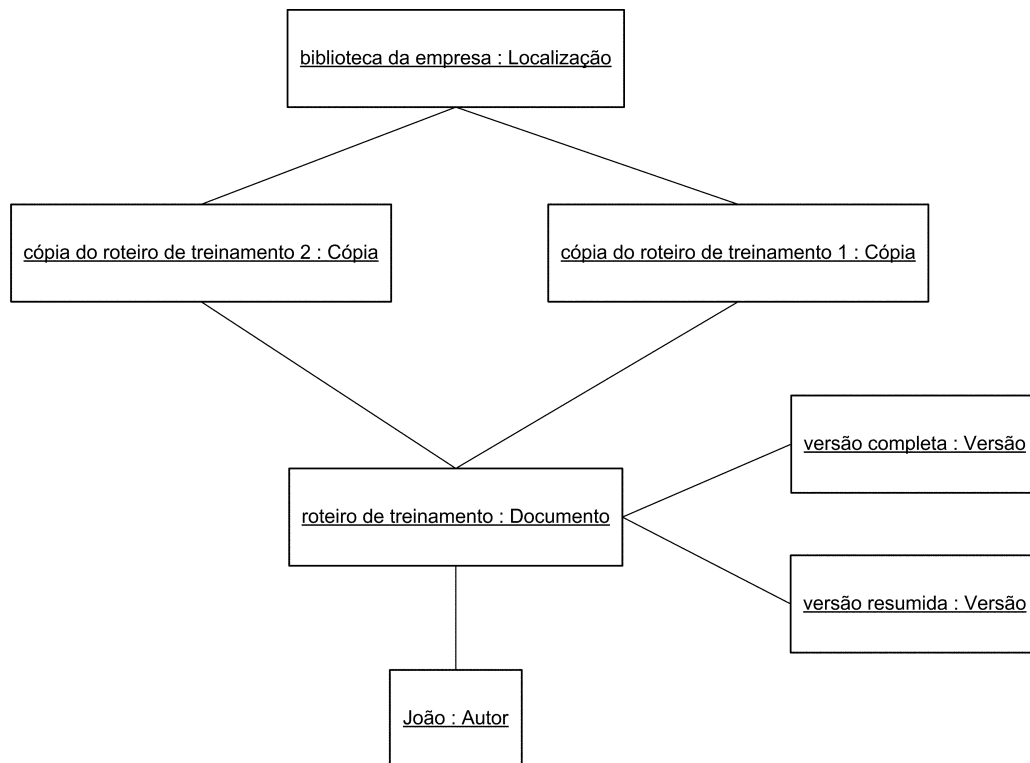


Figura 3.28: Diagrama de objetos representando o documento *roteiro de treinamento* da *Exemplo Ltda.*. O diagrama é uma instância da estrutura do padrão de modelagem *documento*.

A figura 3.28 mostra o padrão de modelagem sendo usado para modelar o documento *roteiro de treinamento* da *Exemplo Ltda.*.

3.5.3 Coisa-Informação

O padrão coisa-informação elimina a mudança de foco que ocorre durante a modelagem de processos que envolvem tanto uma coisa e informação sobre a coisa. Eriksson e Penker (2000) usam como exemplo a modelagem de um negócio de logística. Para criar um modelo desse negócio é preciso levar em consideração tanto os recursos a serem transportados quanto a informação sobre esses recursos. São coisas de natureza diferente, e precisam ser modeladas de maneira diferente.

A estrutura do padrão é simples, como mostra a figura 3.29. Um exemplo é mostrado na figura 3.30. O diagrama mostra o modelo de análise de mercado da *Exemplo Ltda.*²

² O exemplo é baseado no exemplo dado por Eriksson e Penker (2000, p. 260) para o padrão coisa-informação.

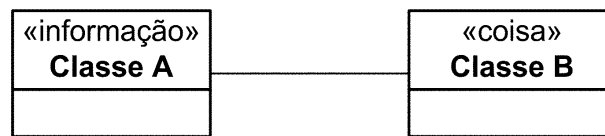


Figura 3.29: Estrutura do padrão coisa-informação representada em um diagrama de classes.

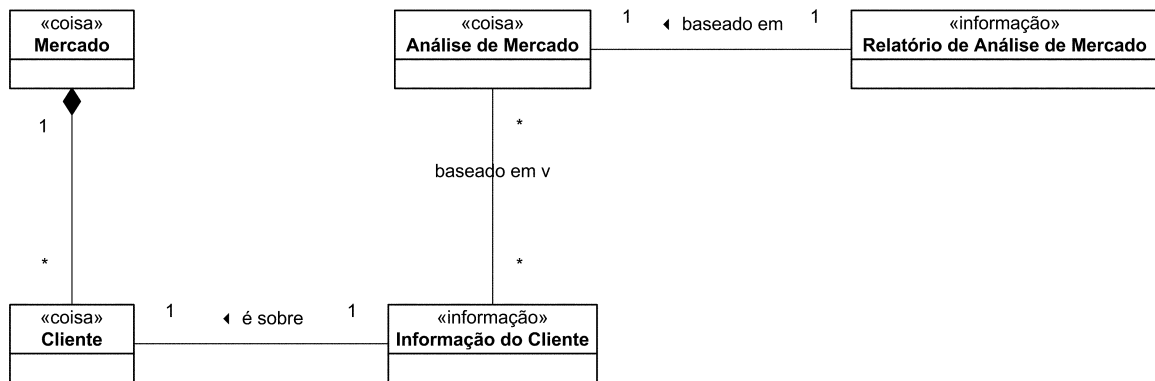


Figura 3.30: Exemplo do padrão coisa-informação: modelo de análise de mercado da *Exemplo Ltda.* expresso em um diagrama de objetos.

3.6 Modelagem de aspectos da ecologia da informação

No modelo *ecologia da informação* Davenport (1998) define conceitos que permitem descrever a GIC em organizações. Alguns desses conceitos refletem diretamente nos submodelos e diagramas da *perspectiva da informação e do conhecimento*, como visto na Seção 3.4.

Este capítulo descreve como alguns conceitos do modelo ecologia da informação podem ser modelados através desta metodologia, mesmo não possuindo mapeamento direto para construtos da linguagem de modelagem. Trata-se de construtos de nível de abstração mais alto, que normalmente refletem em mais de um submodelo ou diagrama do modelo de negócio.

3.6.1 Estratégia da informação

No componente *estratégia da informação* são definidos enfoques possíveis ao se definir a estratégia de uma organização para lidar com informação e conhecimento. Cada enfoque pode ser representado de maneira diferente no modelo de negócio.

Conteúdo da informação

Os pontos principais deste enfoque são a busca e a seleção de informação e conhecimento sobre a qual a empresa dará maior ênfase, uma vez que “nenhuma organização pode dedicar a mesma atenção a todos os dados que possui” (DAVENPORT, 1998, p. 69).

A presença desse enfoque estratégico em uma organização pode ser modelada através da inserção dos seguintes elementos no modelo de negócio:

- Objetivo no *submodelo de objetivos* indicando a necessidade de buscar informação estratégica para a organização.
- Processos específicos de busca de informação.
- Processos específicos de seleção da informação disseminada na organização.

O *diagrama de uso da informação* e do conhecimento pode ser analisado para verificar se a organização está realmente dando ênfase ao conteúdo informacional estrategicamente definido em seus processos ou se a informação e conhecimento sendo usados nos processos de negócio diferem do conteúdo definido como estratégico.

Informação comum

O enfoque estratégico *informação comum* preconiza o compartilhamento de informação entre unidades organizacionais. O objetivo principal é “facilitar a comunicação entre as divisões, as funções e/ou os processos de negócios” (DAVENPORT, 1998, p. 72). Esse enfoque reflete nos seguintes diagramas e submodelos de um modelo de negócio:

- O compartilhamento de informação e conhecimento entre unidades organizacionais pode ser modelado através do *submodelo de fluxo de informação e conhecimento*.
- O *diagrama de quantidade de informação e conhecimento* pode representar a informação e conhecimento comuns a diferentes papéis ou pessoas na organização.
- O *diagrama de operações sobre informação e conhecimento* pode representar as operações que permitem o compartilhamento de informação e conhecimento entre papéis ou pessoas, como operações de socialização ou transferência.
- O *diagrama de uso de informação e conhecimento* permite representar recursos de informação e conhecimento que são usados por mais de um processo de negócio.

Processos de informação

Esse enfoque enfatiza a necessidade de se definir processos específicos para realizar os objetivos estratégicos em relação a informação e conhecimento, por exemplo: enfatizar determinado conteúdo ou compartilhar informação comum. Os processos específicos definem atividades “da coleta à utilização e à distribuição de informações relevantes” (DAVENPORT, 1998, p. 75). Pode-se representar processos diretamente relacionados a GIC através de *diagramas de processo*.

Novos mercados de informação

O enfoque estratégico em mercados de informação ressalta a possibilidade de se vender informação que a organização possui. Davenport (1998) cita como exemplo o caso de companhias aéreas que aumentam suas receitas vendendo a agentes de viagem informações sobre horários de vôo.

A informação disponível na organização é representada no *submodelo de informação*. *Notas* podem ser adicionados aos recursos informacionais para indicar aqueles que estão disponíveis para venda, ou ainda para indicar aqueles que não devem deixar a organização devido a questões estratégicas ou de segurança.

O *submodelo de conhecimento* também pode ser analisado a fim de se detectar conhecimento que pode ser vendido, após ser externalizado. Um exemplo dessa situação é o de conhecimento prático (*know-how*) que pode ser externalizado e vendido por meio da realização de treinamentos para terceiros.

3.6.2 Equipe especializada em informação

No componente *equipe especializada em informação*, Davenport (1998) propõe características que os recursos informacionais devem possuir, de modo a servir melhor seus usuários. Nessa proposta a equipe especializada em informação deve executar tarefas com o objetivo de melhorar as características propostas em relação aos recursos de informação. A Seção 2.5.4 da fundamentação teórica desta pesquisa descreve essas características e tarefas, sintetizadas na tabela 2.3.

O *submodelo de objetivos* pode ser usado para representar os objetivos da equipe especializada em informação, bem como os principais problemas a serem superados para realizar tais objetivos.

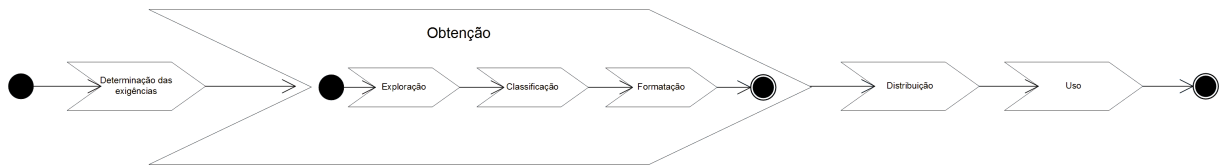


Figura 3.31: Diagrama de processos descrevendo o processo genérico de gerenciamento da informação definido por Davenport (1998).

Os atributos positivos propostos por Davenport (1998) podem ser usados para incrementar as *notas* do *submodelo de mapa de informação*, permitindo ter uma visão mais apurada da qualidade da informação disponível na organização.

As tarefas propostas por Davenport (1998) para a equipe especializada em informação podem ser consideradas especializações da operação de combinação, definida na Seção 2.4, uma vez que transformam recursos informacionais em outros recursos informacionais, incrementando seus atributos positivos. Dessa forma pode-se modelar tais tarefas como processos estereotipados, derivados do estereótipo da operação básica de *combinação*.

Pode-se criar *papéis* específicos para a equipe especializada em informação – como sugere Davenport (1998) – e atribuir a execução das tarefas informacionais a esses papéis.

3.6.3 Processos de gerenciamento da informação

No componente *processos de gerenciamento da informação* Davenport (1998) aponta a necessidade de se descrever minuciosamente os processos relacionados à GIC em uma organização. Segundo o autor, o “gerenciamento informacional” é um “conjunto estruturado de atividades que incluem o modo como as empresas obtêm, distribuem e usam a informação e o conhecimento” (DAVENPORT, 1998, p. 173).

A forma óbvia de se representar um processo desse tipo é através do *diagrama de processos*. O autor define um processo genérico de gerenciamento da informação. O diagrama da figura 3.31 mostra como esse processo pode ser modelado. De maneira análoga, pode-se definir um processo de gerenciamento da informação diferente através do diagrama de processos.

4 Avaliação da metodologia de modelagem

Neste capítulo avalia-se a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa, descrita no Capítulo 3. A Seção 4.1 explica como o modelo teórico de GIC adotado reflete na metodologia. A Seção 4.2 compara a metodologia de modelagem desenvolvida com abordagens semelhantes encontradas na literatura.

4.1 Compatibilidade com o modelo de GIC

O modelo teórico de GIC definido na Seção 3.1 possui três camadas de abstração. Cada uma das camadas influencia certos elementos da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa. A figura 4.1 mostra uma visão geral do relacionamento entre o modelo de GIC e a metodologia de modelagem.

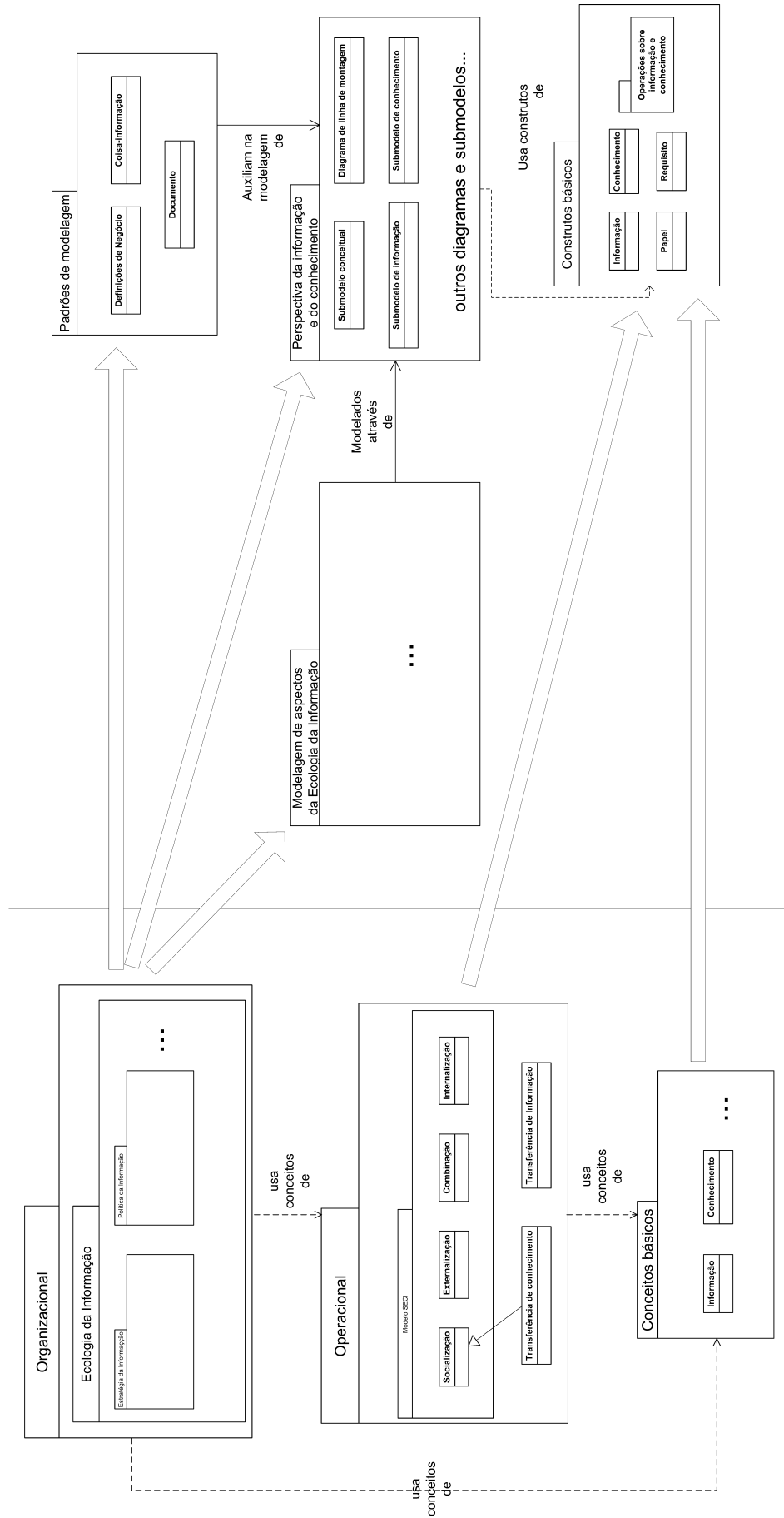


Figura 4.1: Visão geral dos relacionamentos entre o modelo teórico de GIC e a metodologia de MPN orientada a GIC.

A camada *conceitos básicos* provê os conceitos de informação, conhecimento e outros conceitos relacionados. Os tipos de recurso *informação* e *conhecimento* da metodologia de modelagem são definidos a partir dos conceitos dessa camada de abstração. A restrição sintática de que um recurso do tipo *conhecimento* deve estar sempre associado a pessoas (ou papéis) também é derivada da fundamentação teórica provida pela camada do modelo teórico de GIC.

Os construtos que permitem modelar operações envolvendo informação e conhecimento são definidos a partir da camada *operacional* do modelo teórico de GIC.

A camada *organizacional* do modelo teórico de GIC corresponde ao modelo *ecologia da informação* de Davenport (1998). A *ecologia da informação* embasa alguns diagramas e submodelos da *perspectiva da informação e do conhecimento*. Conceitos definidos na *ecologia da informação* também se relacionam com padrões de modelagem contidos na metodologia de MPN. Por fim, o capítulo 3.6 descreve como alguns construtos do modelo *ecologia da informação* podem ser modelados através desta metodologia, mesmo não possuindo mapeamento direto para construtos da linguagem de modelagem. A tabela 4.1 indica correspondências entre elementos da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa e componentes do modelo *ecologia da informação*.

4.2 Comparação com abordagens semelhantes

Nesta seção compara-se a metodologia de MPN orientada a GIC desenvolvida nesta pesquisa a abordagens semelhantes. A Seção 2.6 descreve os trabalhos relacionados a esta pesquisa. Conforme explicado na Seção 2.6.3, a metodologia de Papavassiliou e Mentzas e a KMDL permitem modelar processos de negócio levando-se em consideração aspectos de GIC. Portanto, essas duas abordagens serão comparadas à metodologia desenvolvida nesta pesquisa.

A metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa possui outras vantagens em relação à metodologia de Papavassiliou e Mentzas e a KMDL. As subseções seguintes mostram essas vantagens, agrupadas pelo fator de origem das vantagens.

4.2.1 Adoção da UML como linguagem

A UML é uma linguagem madura, popular, usada em larga escala em empresas e no meio acadêmico e com amplo suporte de ferramentas. A *adoção da UML como notação básica* permite “herdar” esses atributos positivos da UML, incorporando-os à metodologia desenvolvida.

Componente da Ecologia da Informação	Conceito	Elemento da metodologia de modelagem
Cultura e comportamento em relação a informação	Lidando com múltiplos significados	Submodelo conceitual, Padrão definições do negócio
Política da informação	Modelos de governo	Submodelo de fluxo de informação e conhecimento
Arquitetura da informação	Mapeamento da informação	Submodelo de mapa de informação
Estratégia da informação	Conteúdo da informação	Submodelo de objetivos, Diagrama de processos, Diagrama de uso da informação
Estratégia da informação	Informação comum	Submodelo de fluxo de informação e conhecimento, Diagrama de quantidade de informação e conhecimento, Diagrama de operações sobre informação e conhecimento, Diagrama de uso de informação e conhecimento
Estratégia da informação	Processos de informação	Diagrama de processos
Estratégia da informação	Novos mercados de informação	Submodelo de informação
Equipe especializada em informação	Objetivos da equipe	Submodelo de objetivos
Equipe especializada em informação	Atributos de informação	Submodelo de mapa de informação
Equipe especializada em informação	Tarefas da equipe	Diagrama de operações sobre informação e conhecimento (operação de combinação)
Equipe especializada em informação	Papéis	Estereótipo papel
Processos de gerenciamento da informação	Processos de gerenciamento da informação	Diagrama de processos

Tabela 4.1: Correspondência entre conceitos do modelo Ecologia da Informação e a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa.

4.2.2 Opção por estender a abordagem de Eriksson e Penker

A abordagem de Eriksson e Penker fornece um rico conjunto de construtos, diagramas e padrões de modelagem. As noções de *recurso* e *perspectiva de negócio* também se mostram úteis para modelar processos de negócio. A metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa se beneficia dessa base para permitir a modelagem de aspectos não contemplados por outras abordagens. A tabela 4.2 mostra os aspectos que podem ser modelados através da metodologia desenvolvida nesta pesquisa e que não são contemplados pelas abordagens existentes.

	Metodologia de Papavassiliou e Mentzas	KMDL	Elementos da metodologia desenvolvida nesta pesquisa	Observações
Definições de conceitos e relacionamento entre eles	Não	Não	Submodelo conceitual [EP], Padrão definições do negócio [EP]	A adoção da UML permite modelar diferentes tipos de relacionamentos entre os conceitos, tais como: especialização, generalização, agregação, composição, associação, dependência, etc.
Interação entre processos e sistemas de informação	Sim	Não	Diagrama de linha de montagem [EP]	A metodologia de Papavassiliou e Mentzas permite a modelagem através do construto “repositório de conhecimento”.

	Metodologia de Papavassiliou e Mentzas	KMDL	Elementos da metodologia desenvolvida nesta pesquisa	Observações
Recursos informacionais e relacionamento entre eles	Não	Não	Submodelo de informação [EP]	A adoção da UML permite modelar diferentes tipos de relacionamentos entre os recursos, tais como: especialização, generalização, agregação, composição, associação, dependência, etc.
Recursos de conhecimento e relacionamento entre eles	Não	Não	Submodelo de conhecimento [N]	Idem.
Transferência de informação e conhecimento	Sim	Sim	Diagrama de operações sobre informação e conhecimento [KMDL]	
Conversões de informação e conhecimento do modelo SECI	Não	Sim	Diagrama de operações sobre informação e conhecimento [KMDL]	
Uso de informação e conhecimento nos processos de negócio	Sim	Sim	Diagrama de uso de informação e conhecimento [KMDL]	

	Metodologia de Papavassiliou e Mentzas	KMDL	Elementos da metodologia desenvolvida nesta pesquisa	Observações
Fluxo de informação e conhecimento entre unidades organizacionais	Não	Não	Submodelo de fluxo de informação e conhecimento [EI]	
Informação e conhecimento atribuídos a determinados papéis ou pessoas	Não	Sim	Submodelo de quantidade de informação e conhecimento [EI]	
Mapa de recursos informacionais	Não	Não	Submodelo de mapa de informação [EI]	Este aspecto refere-se a abordagem <i>mapeamento da informação</i> , do componente <i>arquitetura da informação</i> da ecologia da informação.
Distinção entre termo, conceito e contexto de uso	Não	Não	Padrão definições do negócio [EP]	
Relacionamento entre documentos, autores, cópias, versões, etc	Não	Não	Padrão documento [EP]	

	Metodologia de Papavassiliou e Mentzas	KMDL	Elementos da metodologia desenvolvida nesta pesquisa	Observações
Distinção entre coisa e informação sobre a coisa na modelagem de processos	Não	Não	Padrão coisa-informação [EP]	

Tabela 4.2: Comparação entre abordagens semelhantes em relação a aspectos que podem ser modelados. A quarta coluna indica quais elementos da metodologia desenvolvida nesta pesquisa permitem modelar determinado aspecto. As siglas entre colchetes indicam qual a origem do elemento: abordagem de Eriksson e Penker (EP), KMDL, modelo *ecologia da informação* (EI) ou novo elemento (N).

Outra vantagem decorrente da metodologia ser desenvolvida como uma extensão da abordagem de Eriksson e Penker é a possibilidade de integrar a modelagem de aspectos de GIC a modelos de negócio de propósito geral. Tanto a KMDL como a metodologia de Papavassiliou e Mentzas são específicas para processos intensivos em informação e conhecimento, como afirmam seus autores.

4.2.3 Fundamentação no modelo teórico de GIC em três camadas

A fundamentação em um modelo de GIC baseado em um referencial teórico da área elimina o risco da metodologia ser construída com base somente em especulações. Além disso, ao se basear em teorias bem aceitas no campo da GIC, permite-se contextualizar a metodologia junto a outras pesquisas da área, contribuindo para o avanço do conhecimento sobre GIC de maneira geral. A KMDL é fundamentada no trabalho de Nonaka e Takeuchi (1995), o que traz benefícios para a linguagem, como a possibilidade de modelar as conversões de conhecimento do modelo SECI. Já a metodologia de Papavassiliou e Mentzas não se fundamenta em nenhum referencial teórico representativo da área de GIC.

A metodologia de pesquisa desenvolvida nesta pesquisa é fundamentada em um modelo teórico de GIC em três camadas: conceitos básicos, operacional e organizacional. A camada organizacional consiste no modelo *ecologia da informação*, de Davenport (1998). O nível de abstração organizacional – incluindo aspectos como unidades organizacionais e sua hierarquia, política e estratégia informacional da organização, entre outros – não está presente nas abordagens existentes. A inclusão desse nível de abstração na metodologia de modelagem se mostra benéfico, uma vez que permite representar aspectos não contemplados pelas demais abordagens. A tabela 4.1 mostra os aspectos de GIC em nível organizacional que podem ser modelados através da metodologia desenvolvida nesta pesquisa.

4.2.4 Incorporação de construtos da KMDL

Construtos da KMDL são incorporados na metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa. A fundamentação teórica adotada na KMDL – o trabalho de Nonaka e Takeuchi – também está presente no modelo de GIC que fundamenta a metodologia desenvolvida nesta pesquisa, o que garante a consistência entre os construtos incorporados e os demais elementos da metodologia. Esses fatores fazem com que a metodologia desenvolvida nesta pesquisa tenha as mesmas vantagens que a KMDL apresenta em relação à metodologia de Papavassiliou e Mentzas:

- Clara distinção entre informação e conhecimento.
- Permite modelar as conversões de informação e conhecimento do modelo SECI de Nonaka e Takeuchi.

A metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa possui uma vantagem em relação a KMDL no que diz respeito à modelagem de conversões do modelo SECI. Na metodologia definida nesta pesquisa é possível explicitar o(s) papel(éis) ou pessoa(s) envolvidos nos processos de conversão. Por exemplo, ao modelar uma *externalização* é possível associar um papel ou pessoa à operação, indicando o responsável por executar a operação. Isso não é possível na KMDL.

4.2.5 Consolidação de aspectos comparados

A tabela 4.3 consolida a comparação entre alguns aspectos das abordagens examinadas.

	Metodologia de Papavassiliou e Mentzas	KMDL	Metodologia desenvolvida nesta pesquisa
Fundamentação teórica de GIC	-	Nonaka e Takeuchi (1995)	Modelo teórico de GIC em três camadas
Ferramentas de apoio	-	K-Modeler (proprietária)	Diversas ferramentas, inclusive livres
Tipos de processos de negócio	Intensivos em informação e conhecimento	Intensivos em informação e conhecimento	Todos (a princípio)
Possibilita integração com modelo de negócio completo ?	Não	Não	Sim
Inclui aspectos de GIC organizacional ?	Não	Não	Sim – Ecologia da Informação
Permite modelar requisitos de conhecimento dos papéis ?	Não	Sim	Sim
Permite explicitar os indivíduos responsáveis por determinada conversão de conhecimento ou informação ?	Não	Não	Sim

Tabela 4.3: Comparação entre abordagens semelhantes em relação a aspectos gerais.

5 *Considerações finais*

Este capítulo encerra o trabalho apresentado as conclusões da pesquisa, reconhecendo suas limitações e apontando trabalhos futuros. Por fim discutem-se os resultados esperados desta pesquisa.

5.1 **Conclusões**

A presente pesquisa foi estruturada da seguinte forma, conforme detalhado na introdução deste trabalho:

1. Um problema de pesquisa foi definido: a integração entre processos de negócio e GIC.
2. Uma pergunta de pesquisa foi derivada do problema: *Como modelar processos de negócio levando em consideração aspectos de GIC ?*
3. Construiu-se então uma hipótese: *É possível desenvolver uma metodologia¹ de MPN orientada à GIC que apresente vantagens em relação às abordagens existentes, da seguinte forma: tomando as extensões da UML de Eriksson e Penker para MPN como notação básica; incorporando construtos da KMDL; e adicionando outros aspectos relacionados a GIC, embasados em um referencial teórico da área.*
4. Da qual derivou-se o objetivo geral: *Desenvolver uma metodologia de MPN orientada à GIC que apresente vantagens em relação às abordagens existentes.*

O Capítulo 3 contém a descrição da metodologia de MPN orientada à GIC. A Seção 4.2 contém uma avaliação da metodologia de modelagem desenvolvida, apresentando as vantagens em relação às abordagens existentes. A partir da análise do Capítulo 3 conclui-se que o objetivo geral foi atingido.

Foram definidos também objetivos específicos, que apoiam o objetivo geral. Estes também foram atingidos:

1. *Definir um modelo de GIC que sirva como base teórica para a metodologia de modelagem desenvolvida.*

A seção 3.1 descreve o modelo teórico de GIC que fundamenta a metodologia de modelagem proposta. A Seção 4.1 explica como o modelo teórico reflete nas diferentes partes da metodologia de modelagem desenvolvida.

2. *Avaliar a metodologia de modelagem desenvolvida de acordo com os seguintes critérios: comparação com abordagens semelhantes e compatibilidade com o modelo de GIC.*

O Capítulo 4 contém a avaliação segundo os dois critérios.

3. *Demonstrar a metodologia desenvolvida através de um conjunto de exemplos fictícios.*

Ao longo do Capítulo 3 deste texto encontram-se exemplos de uso de cada elemento da metodologia.

As principais contribuições desta pesquisa são:

- Foi desenvolvida uma metodologia de MPN orientada a GIC que apresenta vantagens em relação às abordagens existentes. A metodologia contribui para solucionar o problema de integração entre processos de negócio e GIC.
- Foi desenvolvido um modelo teórico de GIC em três camadas de abstração: conceitos básicos, operacional e organizacional.
- Foi ressaltada a importância dos modelos teóricos de GIC ao fundamentar a metodologia de modelagem em um modelo e analisar os benefícios obtidos.
- Foi feita uma avaliação qualitativa das abordagens de MPN orientada a GIC existentes e da metodologia de modelagem desenvolvida.
- Foi exercitada a extensibilidade da linguagem UML ao definir novos construtos e tipos de diagramas, componentes da metodologia de modelagem desenvolvida.
- Foi exemplificado e descrito o uso da abordagem metodológica *pesquisa de design*, pouco explorada no campo da Ciência da Informação.

5.2 Limitações

Nesta seção apresentam-se limitações desta pesquisa. Considera-se como limitações aspectos cuja importância é reconhecida, e que não foram abordados devido ao tempo disponível.

Isso não significa que todas as limitações seriam necessariamente superadas com um tempo disponível maior. Ao investigar melhor tais limitações poderia se concluir, por exemplo, que algumas delas são inerentes à abordagem seguida nesta pesquisa.

5.2.1 Quanto à abordagem de GIC adotada

Embora esteja fora do escopo desta pesquisa fazer uma avaliação completa das abordagens de GIC existentes, é importante indicar que existem alternativas e críticas na literatura em relação à abordagem de GIC adotada.

Davenport e Cronin (2000) propõe um arcabouço teórico para classificar as abordagens de GIC existentes. São propostas três categorias:

- *KM1*. GIC é apenas gestão da informação com outro nome, isto é, gestão de publicações internas e externas.
- *KM2*. GIC no contexto de processos de negócio. Enfatiza processos, atividades e a representação e gestão do *know-how*.
- *KM3*. GIC no contexto das teorias organizacionais. Conhecimento deixa de ser visto como um recurso e passa a ser uma capacidade. O que é gerido não é o recurso e sim o ambiente onde o conhecimento tácito dos membros de uma organização interage.

A abordagem de GIC adotada nesta pesquisa inclui elementos da *KM1*, porém não se limita a ela. A *KM2* é mais adequada para classificar a abordagem adotada, devido a ênfase em processos de negócio. A abordagem *KM2* corresponde ao paradigma da *GIC orientada a processos*, identificado por autores como Mentzas et al. (2003) e Remus (2002).

Davenport e Cronin (2000) fazem críticas às abordagens da *KM2*. Segundo os autores, na forma mais reducionista da *KM2* (chamada de *KM2.1*), há uma restrição à inovação devido a ênfase em processos e conhecimento formalmente codificados.

Na visão dos autores, as abordagens da *KM3* – como o conceito de gestão do contexto capacitante (“ba”) (NONAKA; KONNO, 1998) – são possíveis soluções para as limitações da *KM1* e *KM2*. Alvarenga (2005) também ressalta a importância da gestão do conceito capacitante como componente essencial da GIC.

5.2.2 Quanto à avaliação da metodologia de modelagem desenvolvida

A avaliação da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa foi feita qualitativamente, observando seus atributos e comparando-os com outras abordagens. Acredita-se que uma limitação deste trabalho é a falta de uma avaliação empírica, através de um ou mais estudos de caso, por exemplo. Um estudo de caso também seria útil para demonstrar o uso da metodologia e aprimorá-la – o que foi feito através da elaboração de exemplos fictícios.

Reconhece-se a importância de avaliações empíricas, no entanto deve-se ressaltar alguns pontos:

- Ainda que fosse feito um estudo de caso, os exemplos fictícios não deveriam ser descartados. Seria difícil encontrar um caso que exigisse o uso de todos os elementos da metodologia de modelagem, permitindo sua demonstração completa.
- O uso de exemplos fictícios é amplamente adotado para demonstrar metodologias de modelagem. No contexto desta pesquisa pode-se citar como trabalhos que fazem uso dessa técnica a descrição da abordagem de MPN de Eriksson e Penker (2000) e o artigo de Müller, Bahrs e Gronau (2007) que demonstra o uso da KMDL no domínio da engenharia de software.
- A realização de alguns poucos estudos de caso não provaria a validade da metodologia desenvolvida. Para se fazer tal prova seria necessária a realização de muitos estudos de caso, exercitando todos os elementos da metodologia em várias combinações diferentes. Além disso deveria se considerar se seria válido o próprio pesquisador aplicar a metodologia nos estudos de caso.

5.3 Trabalhos futuros

A presente pesquisa atende aos objetivos propostos. No entanto, questões interessantes surgiram, fora do escopo proposto. Neste capítulo apresentam-se propostas de trabalhos futuros baseados nessas questões.

5.3.1 Experimentação com outras abordagens de GIC

Tendo em vista a limitação desta pesquisa descrita na Seção 5.2.1, propõe-se como trabalho futuro tentar aprimorar a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa levando em

Nível de maturidade	Descrição
1 - Inicial	A qualidade dos processos não é planejada e muda aleatoriamente. Esse nível pode ser descrito como um processo caótico.
2 - Percebido	Foi obtida percepção dos processos de conhecimento. As primeiras estruturas são implementadas para garantir maior qualidade nos processos.
3 - Estabelecido	Este nível foca na estruturação e definição sistemática dos processos de conhecimento. Processos são aprimorados para reagir a requisitos específicos.
4 - Gerido quantitativamente	Para melhorar a gestão sistemática dos processos, medidas de desempenho são usadas para planejar a acompanhar os processos.
5 - Otimizante	O foco deste nível é estabelecer estruturas para melhoria contínua e auto-otimização.

Tabela 5.1: Níveis de maturidade do modelo KPQM.

FONTE: (PAULZEN et al., 2002)

consideração aspectos da chamada KM3 (DAVENPORT; CRONIN, 2000), com o objetivo de superar as limitações identificadas pelos autores na KM1 e KM2.

5.3.2 Estudos de caso usando a metodologia de modelagem desenvolvida

Propõe-se a realização de estudos de caso usando a metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa. Estudos de caso podem ser úteis para aprimorar a metodologia e demonstrar seus elementos.

5.3.3 Melhoria de Processos de GIC

Paulzen et al. (2002) propõe um modelo chamado *Knowledge Process Quality Model* (KPQM). O objetivo do modelo é permitir determinar o estado da GIC em organizações e derivar os passos necessários para sua melhoria. O modelo é baseado em idéias de gestão da qualidade e engenharia de processos, permitindo também o aprendizado contínuo sobre GIC. A tabela 5.1 descreve os níveis de maturidade propostos pelo modelo.

Analisando brevemente os níveis de maturidade, percebe-se que a metodologia de modelagem proposta fornece elementos para atingir o nível 3 (estabelecido).

Propõe-se um estudo aprofundado do modelo KPQM e modelos semelhantes, buscando aprimorar a metodologia de modelagem no sentido de torná-la uma ferramenta útil para elevar o nível de maturidade da GIC nas organizações.

5.3.4 Construção de sistemas de informação

Propõe-se avaliar a possibilidade de uso da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa para apoiar a construção de sistemas de informação (SI).

Eriksson e Penker (2000) descrevem métodos para usar um modelo de negócio como base para a especificação de SIs. Devido ao fato de a metodologia de modelagem desenvolvida ser uma extensão da abordagem de Eriksson e Penker, pode-se tentar fazer o mesmo em relação aos novos submodelos e diagramas propostos na metodologia de modelagem. Seria possível, a princípio, especificar SIs levando em consideração aspectos de GIC presentes na metodologia de modelagem, tais como as conversões de informação e conhecimento do modelo SECI e as recomendações do modelo ecologia da informação.

Um trabalho relacionado a ser analisado é o de Strohmaier (2005). O autor desenvolve “ um arcabouço e uma ferramenta correspondente que permitem o desenvolvimento de infra-estruturas de conhecimento tecnológicas para apoio de processos de negócio ”²(STROHMAIER, 2005, p. 25) , chamado *B-KIDE*.

5.3.5 Criação de catálogo de competências

Gronau e Uslar (2004) propõe um método para criação de catálogos de competência a partir de modelos baseados na linguagem KMDL. Como a metodologia de modelagem desenvolvida incorpora construtos da KMDL é possível adaptar esse método.

5.3.6 Descoberta de problemas informacionais através de anti-padrões

Gronau e Weber (2004) cita alguns anti-padrões que podem ser detectados através da análise de modelos na linguagem KMDL:

- Monopólios de conhecimento.
- Funcionários com conhecimento discrepante do requerido para seus papéis.
- Recursos de conhecimento não disponíveis na organização.
- Produção de conhecimento desnecessário.
- Produção múltipla de conhecimento semelhante.

²Tradução livre de: *a framework and an according tool that allows for the development of business process-supportive, technological knowledge infrastructures.*

- Barreiras contra transferência de conhecimento.
- Conhecimento desatualizado.

Propõe-se desenvolver métodos para detectar esses anti-padrões em modelos construídos através da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa.

5.3.7 Identificação de comunidades de prática e redes sociais

Comunidades de prática (CdP) são grupos informais de pessoas dentro das organizações que compartilham conhecimento, práticas e terminologias. (LINDSTAEDT, 1998 apud STROHMAIER, 2005). O termo *comunidade de conhecimento* descreve tais comunidades num contexto de processos de negócio: são grupos que lidam com domínios de conhecimento que são processados através de vários processos de negócio (REMUS, 2002 apud STROHMAIER, 2005).

Propõe-se então o uso da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa para se identificar comunidades de conhecimento. Uma possibilidade é analisar papéis (ou pessoas) que lidam com os mesmos recursos de informação e conhecimento – o diagrama de quantidade de informação é capaz de fazer essa identificação.

Outras questões ainda podem ser consideradas. Pode-se usar métodos de análise de redes sociais para identificar fornecedores e consumidores de conhecimento, expansores de fronteiras entre unidades organizacionais, atores centrais etc. Acredita-se que a metodologia de modelagem possa ser aprimorada para permitir esse tipo de análise.

5.3.8 Externalização e disseminação de conhecimento sobre o negócio e captura de aprendizado

Teoricamente todos os diagramas que compõem o modelo de negócio podem ser usados para disseminar conhecimento sobre o negócio e seus processos para membros de uma organização (ERIKSSON; PENKER, 2000). No entanto há alguns tipos de diagramas e submodelos considerados mais adequados para esse fim, por serem simples e facilmente compreensíveis, mesmo por pessoas sem conhecimento sobre notação UML.

Outra questão a ser explorada é a captura de aprendizado durante a execução de processos de negócio, como propõe Records (2005).

5.4 Resultados esperados

Espera-se que este trabalho possa servir como ferramenta de operacionalização e análise de esforços de GIC orientada à processos de negócio em organizações. A metodologia desenvolvida fornece construtos para tanto, pois permite analisar processos de negócio em relação a GIC, levantar problemas informacionais e possíveis soluções, garantir o alinhamento entre GIC e processos de negócio, melhorar processos de negócio em relação a GIC e criar novos processos de GIC.

Acredita-se que o valor da metodologia de MPN desenvolvida está no fato dessa permitir a captura de conceitos abstratos e complexos de GIC e processos de negócio em artefatos (modelos), o que facilita o entendimento e a comunicação.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. B. Slides da disciplina Modelos Organizacionais - PPGCI/UFMG. 2008.

ALVARENGA, R. C. D. de. *Gestão do conhecimento em organizações: Proposta de mapeamento conceitual integrativo*. Tese de doutorado — Escola de Ciência da Informação, UFMG, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/EARM-6ZGNE6>>. Acesso em: 01 jul. 2009.

BASKERVILLE, R.; DULIPOVICI, A. The theoretical foundations of knowledge management. *Knowledge Management Research & Practice*, Nature Publishing Group, v. 4, n. 2, p. 83–105, 2006. Disponível em: <<http://www.palgrave-journals.com/kmrp/journal/v4/n2/full/8500090a.html>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

BUSINESS Process Modeling Notation (BPMN) Specification: Omg final adopted specification. [S.l.], fevereiro 2006. Disponível em: <<http://www.omg.org/cgi-bin/apps/doc?dtc%20-06-02-01.pdf>>. Acesso em: 28 set. 2006.

CAPURRO, R. Epistemologia e ciência da informação. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO (ENANCIB), 5., 2003, Belo Horizonte. *Anais...* [S.l.]: UFMG, 2003.

CATALOG of UML Profile Specifications. [S.l.], 2008. Disponível em: <http://www.omg.org/technology/documents/profile_catalog.htm>. Acesso em: 20 oct. 2008.

CHOO, C. W. Information management for the intelligent organization: Roles and implications for the information professions. In: *Digital Libraries Conference*. Cingapura: [s.n.], 1995. Disponível em: <<http://choo.fis.utoronto.ca/fis/respub/dlc95.html>>. Acesso em: 7 set. 2008.

CHOO, C. W. The knowing organization: How organizations use information to construct meaning, create knowledge and make decisions. *International Journal of Information Management*, Elsevier, v. 16, n. 5, p. 329–340, 1996. Disponível em: <<http://choo.fis.utoronto.ca/FIS/respub/IJIM1996.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2008.

CHOO, C. W. *A organização do conhecimento: Como as organizações usam a informação para criar significado, construir conhecimento e tomar decisões*. São Paulo, SP: Senac, 2003.

CORNELIUS, I. Theorizing information for information science. *Annual review of information science and technology*, American Society for Information Science, v. 36, p. 393–425, 2002.

DAVENPORT, E.; CRONIN, B. Knowledge management: semantic drift or conceptual shift? *Journal of Education for Library and Information Science*, Association for Library and Information Science Education, v. 41, n. 4, p. 294–306, 2000.

DAVENPORT, T. *Process Innovation: Reengineering work through information technology*. [S.l.]: Harvard Business School Press, 1993.

- DAVENPORT, T. *Ecologia da informação*. São Paulo: Futura, 1998.
- DOMINGUES, I. Paradigmas e modelos nas ciências humanas. In: _____. *Epistemologia das ciencias humanas*. São Paulo: Loyola, 2004. Tomo I: Positivismo e hermenêutica.
- DRUCKER, P. F. *Post-capitalist society*. Nova York, EUA: Harper-Collins, 1993.
- ERIKSSON, H.-E.; PENKER, M. *Business Modeling with UML: Business patterns at work*. E.U.A.: John Wiley and Sons, 2000.
- EVERMANN, J. Organizational paradigms and organizational modelling. In: WORKSHOP ON BUSINESS AND IT ALIGNMENT (BUSITAL) AT CAISE, 2006, Luxembourg. *Proceedings...* Luxembourg, 2006. Disponível em: <<http://homepages.mcs.vuw.ac.nz/~jevermann/EvermannBusital06.pdf>>. Acesso em: 7 set. 2008.
- FAYOL, H. *General and Industrial Management*. [S.l.]: Pitman, 1949.
- FERRAZ, J. C. *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- GARVIN, D. *The Processes of Organization and Management*. E.U.A.: Division of Research, Harvard Business School, 1994.
- GONÇALVES, J. E. L. As empresas são grandes coleções de processos. *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 6–19, janeiro 2000. Disponível em: <[http://www.projeler.com.br/download/pdf% - /as_empresas_sao_grandes_colecoes_de_processos.pdf](http://www.projeler.com.br/download/pdf%20-%20/as_empresas_sao_grandes_colecoes_de_processos.pdf)>. Acesso em: 1 set. 2009.
- GONÇALVES, J. E. L. PROCESSO, QUE PROCESSO? *RAE*, v. 40, n. 4, p. 9, outubro 2000.
- GRAHAM, M.; LEBARON, M. *The horizontal revolution*. E.U.A.: Jossey-Bass San Francisco, 1994.
- GRONAU, N.; MÜLLER, C.; KORF, R. Kmdl: Capturing, analysing and improving knowledge-intensive business processes. *Journal of Universal Computer Science*, v. 11, n. 4, p. 452–472, 2005. Disponível em: <http://www.jucs.org/jucs_11_4/kmdl_capturing_analysing_and-gronau_n.html>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- GRONAU, N.; USLAR, M. Creating skill catalogues for competency management systems with kmdl. In: IRMA INTERNATIONAL CONFERENCE, 2004. *Proceedings...* Idea Group, 2004. Disponível em: <http://www.mwise.de/blog/wp-content/bibtex/4_irma_2004.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- GRONAU, N.; WEBER, E. Management of knowledge intensive business processes. *Lecture notes in computer science*, Springer, p. 163–178, 2004.
- HAMMER, M.; CHAMPY, J. *Reengineering the corporation*. New York: HarperBusiness, 1994.
- HEILPRIN, L. B. Foundations of information science reexamined. *Annual review of information science and technology*, American Society for Information Science, v. 24, p. 343–372, 1989.

- HEISIG, P. Wissensmanagement in industriellen geschäftsprozessen. *Industrie Management*, Berlin, v. 3, p. 22–25, 2003.
- HINKELMANN D. KARAGIANNIS, R. T. K. Promote: Methodologie und werkzeuge für geschäftsprozessorientierten wissensmanagement. In: ABECKER, A. et al. (Ed.). *Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement*. Berlin: Springer-Verlag, 2003. p. 65–90.
- HOUAISS, A. et al. Empreendimento. In: _____. *Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. Versão 1.0.5. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002. 1 CD-ROM.
- HOUAISS, A. et al. Metodologia. In: _____. *Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. Versão 1.0.5. Rio de Janeiro: Objetiva, 2002. 1 CD-ROM.
- INGWERSEN, P. *Information retrieval interaction*. Taylor Graham, 1992. Disponível em: <http://www.scils.rutgers.edu/~muresan/IR/Docs/Books/Ingwersen_IRI/Ingwersen_IRI.pdf>. Acesso em: 7 set. 2008.
- LINDSTAEDT, S. *Group memories: A knowledge medium for communities of interest*. Boulder - CO, EUA: University of Colorado at Boulder, 1998.
- MARCH, S.; SMITH, G. Design and natural science research on information technology. *Decision Support Systems*, Citeseer, v. 15, n. 4, p. 251–266, 1995.
- MCGEE, J.; PRUSAK, L. *Managing Information Strategically*. Nova York, EUA: John Wiley and Sons, 1993.
- MENTZAS, G. et al. *Knowledge asset management: Beyond the process-centred and product-centred approaches*. New York, EUA: Springer Verlag, 2003.
- MÜLLER, C.; BAHRS, J.; GRONAU, N. Evaluation of kmndl models of knowledge intensive business processes in the area of software engineering. In: I-KNOW, 5., 2007. *Proceedings...* [S.l.], 2007. p. 365–372.
- NONAKA, I.; KONNO, N. The concept of “ba”: Building a foundation for knowledge creation. *California Management Review*, Spring, v. 40, n. 3, p. 40–54, 1998.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-Creating Company: How japanese companies create the dynamics of innovation*. E.U.A.: Oxford University Press US, 1995.
- OWEN, C. Design research: Building the knowledge base. *Design Studies*, Elsevier, v. 19, n. 1, p. 9–20, 1998. Disponível em: <<http://www.id.iit.edu/141/getdocument.php?id=127>>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- PAPAVASSILIOU, G.; MENTZAS, G. Knowledge modelling in weakly-structured business processes. *Journal of Knowledge Management*, v. 7, n. 2, p. 18–33, 2003. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/Insight/ViewContentServlet?Filename=Published-/EmeraldFullTextArticle/Articles/2300070202.html>>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- PAULZEN, O. et al. A maturity model for quality improvement in knowledge management. In: ASSOCIATION FOR INFORMATION SYSTEMS (ACIS), 2002. *Proceedings...* 2002. Disponível em: <<http://ais.bepress.com/acis2002/5>>. Acesso em: 2 mar. 2009.

- PRUSAK, L. Where did knowledge management come from? *IBM Systems Journal*, v. 40, n. 4, p. 1002–1007, 2001. Disponível em: <<http://www.research.ibm.com/journal/sj/404-/prusak.txt>>. Acesso em: 7 set. 2008.
- RECORDS, L. R. The Fusion of Process and Knowledge Management. In: *Business Process Trends*. [s.n.], 2005. Disponível em: <<http://www.bptrends.com/publicationfiles/09-05%20WP%20Fusion%20Process%20KM%20-%20Records.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2007.
- REMUS, U. *Prozeßorientiertes Wissensmanagement-Konzepte und Modellierung*. Regensburg, Alemanha: Universität Regensburg, 2002.
- SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A. *Knowledge engineering and management: The commonkads methodology*. Cambridge, EUA: The MIT Press, 2000.
- SIMON, H. A. *Models of man: Social and rational*. John Wiley, Nova York, EUA, 1957.
- SIMON, H. A. *Administrative behavior: A study of decision-making processes in administrative organization*. Free Press, Nova York, EUA, 1976.
- SMITH, H.; FINGAR, P. *Business process management: The third wave*. Tampa - Florida, EUA: Meghan-Kiffer Press, 2003. Disponível em: <<http://www.fairdene.com/BPM3-ApxA-BPML.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2009.
- STROHMAIER, M.; LINDSTAEDT, S. N. Integrating business processes and knowledge infrastructures j. ucs special issue. *Journal of Universal Computer Science*, v. 11, n. 4, p. 426–428, 2005. Disponível em: <http://www.jucs.org/jucs_11_4/integrating_business_processes_and-/Strohmaier_M.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- STROHMAIER, M. B. *B-KIDE: A framework and a tool for business process-oriented knowledge infrastructure development*. PhD Thesis — Institute for Knowledge Management and Knowledge Visualization, Graz University of Technology, Austria, 2005. Disponível em: <http://www.know-center.at/content/download/581/3518/file/2004_Diss_MStrohmaier.pdf>. Acesso em: 2 mar. 2009.
- TAKEDA, H. et al. Modeling design processes. *AI magazine*, American Association for Artificial Intelligence Menlo Park, CA, USA, v. 11, n. 4, p. 37–48, 1990. Disponível em: <<http://www.aaai.org/ojs/index.php/aimagazine/article/viewFile/855/773>>.
- TURBAN, E.; JR., R. K. R.; POTTER, R. E. *Introdução a Sistemas de Informação: Uma abordagem gerencial*. Rio de Janeiro: Campus-Elsevier, 2007.
- UNIFIED Modeling Language (UML), version 1.5. [S.l.], 2003. Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/UML/1.5/PDF>>. Acesso em: 20 oct. 2008.
- VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W. Design research in information systems. *IS WorldNet*, 2004. Disponível em: <<http://home.aisnet.org/displaycommon.cfm?an=1&subarticlenbr=279>>. Acesso em: 01 set. 2009.
- WEICK, K. *Sensemaking in organizations*. Thousand Oaks: Sage, 1995.
- WILSON, T. D. The nonsense of knowledge management. *Information Research*, v. 8, n. 1, Outubro 2002. Disponível em: <<http://informationr.net/ir/8-1/paper144>>. Acesso em: 1 jul. 2009.

APÊNDICE A – Abordagem metodológica da pesquisa

Neste apêndice descreve-se e discute-se os métodos usados para atingir o objetivo geral e os objetivos específicos. Para tanto, foi usada a abordagem *pesquisa de design*. As seções seguintes descrevem a abordagem de forma geral e seu uso nesta pesquisa.

A.1 Introdução à pesquisa de *design*

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma metodologia de modelagem. Os objetivos específicos consistem em desenvolver um modelo teórico, que apoia o desenvolvimento da metodologia de modelagem; avaliar e demonstrar a metodologia desenvolvida. Ao contrário do que ocorre nas ciências naturais, o objeto desta pesquisa é um artefato complexo (a metodologia de modelagem) construído pelo pesquisador, ao invés de um fenômeno observado na natureza. A especificação, construção e avaliação de artefatos desse tipo são elementos de uma série de domínios científicos, como engenharia de métodos, usabilidade de interfaces e algoritmos (STROHMAIER, 2005). Uma abordagem de pesquisa que contempla esses elementos é a *pesquisa de design*:

Pesquisa de *design* envolve a análise do uso e desempenho de artefatos construídos, com a finalidade de entender, explicar e muito frequentemente melhorar comportamentos de aspectos do artefato. ¹(VAISHNAVI; KUECHLER, 2004, p. 1)

¹Tradução livre de: *Design research involves the analysis of the use and performance of designed artifacts to understand, explain and very frequently to improve on the behavior of aspects of the artifact.*

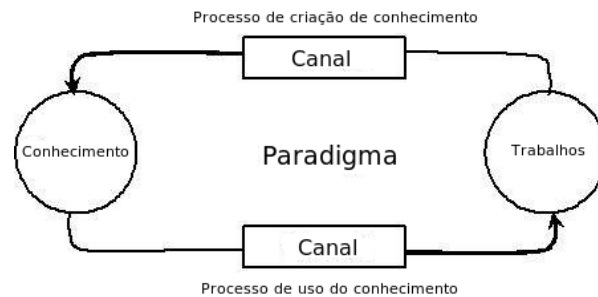


Figura A.1: Modelo que explica a produção de conhecimento em pesquisas de *design*.
 FONTE: Adaptado de (OWEN, 1998)

A.2 Produção de conhecimento

Owen (1998) apresenta um modelo geral que explica a produção de conhecimento em pesquisas de *design*, representado na figura A.1:

Conhecimento é gerado e acumulado através da ação. Fazer algo e julgar os resultados é o modelo geral. Na figura o processo é representado como um ciclo em que conhecimento é usado para criar trabalhos, e trabalhos são avaliados para produzir conhecimento. ²(OWEN, 1998)

Os canais no diagrama são os sistemas de convenções e regras sob as quais determinada disciplina opera.

Takeda et al. (1990) propõe um modelo de pesquisa de *design* dividido em cinco fases. O modelo, representado na figura A.2, inclui também os modos de produção de conhecimento em uma pesquisa de *design* (representados pelas setas):

- *Circunscrição*. É um método de lógica formal, que assume que um fragmento de conhecimento só é válido em um contexto específico. De acordo com o método, a aplicabilidade do conhecimento só pode ser determinada através da detecção e análise de contradições. Em linguagem comum: o pesquisador aprende quando algo não funciona de acordo com a teoria.
- *Conhecimento operacional e de objetivos*. Através da avaliação podem ser criados princípios operacionais. São técnicas ou métodos sobre uma classe de artefatos, que facilitam a criação ou a manipulação destes.

²Tradução livre de: *Knowledge is generated and accumulated through action. Doing something and judging the results is the general model. In the figure the process is shown as a cycle in which knowledge is used to create works, and works are evaluated to build knowledge.*

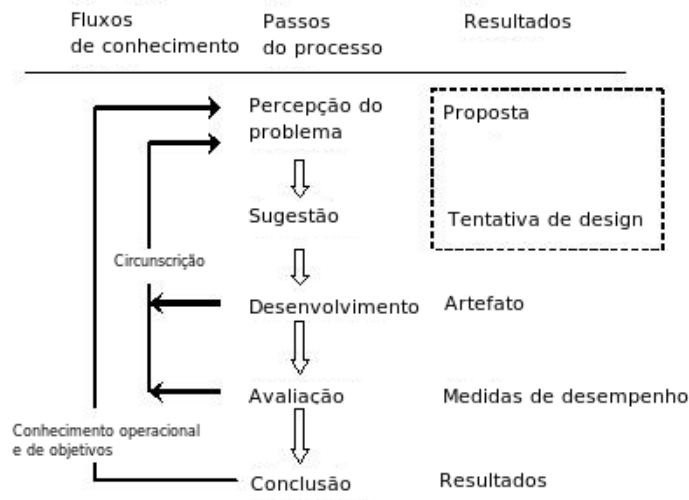


Figura A.2: Modelo de pesquisa de *design* dividido em cinco fases.
 FONTE: Adaptado de (VAISHNAVI; KUECHLER, 2004)

A.3 Fases da pesquisa

O modelo proposto por Takeda et al. (1990) divide a pesquisa de *design* em cinco fases (figura A.2).

Neste modelo a pesquisa começa com a *percepção de um problema*. A pesquisa de *design* é também chamada de pesquisa de melhorias, o que enfatiza a natureza de resolução de problemas dessa atividade. *Sugestões* para solucionar o problema são derivadas da base teórica existente no domínio do problema. Uma tentativa de implementar um artefato de acordo com a solução sugerida é executada a seguir. Essa fase é chamada de *desenvolvimento*. O artefato é então *avaliado*, de acordo com a especificação funcional implícita ou explícita na fase de sugestão.

Vaishnavi e Kuechler (2004) sintetizam o processo da pesquisa de *design* da seguinte forma:

O pesquisador de *design* cria uma realidade através da intervenção construtiva [desenvolvimento], e então reflexivamente torna-se um observador positivista [avaliação], observando o comportamento do sistema e comparando-o com as previsões (teoria) feitas durante a fase de [...] [sugestão]. ³(VAISHNAVI; KUECHLER, 2004)

As subseções seguintes descrevem as fases, tal como ocorreram nesta pesquisa específica.

³Tradução livre de: *The design researcher creates a reality through constructive intervention [development], then reflectively becomes a positivist observer [evaluation], recording the behavior of the system and comparing it to the predictions (theory) set out during the [...] [suggestion] phase.*

A.3.1 Percepção do problema

O primeiro passo da pesquisa foi estudar o domínio do problema e as soluções existentes. Os resultados dessa fase da pesquisa são a contextualização e delimitação do problema estabelecidos na introdução deste texto e os conceitos estabelecidos no Capítulo 2 (fundamentação teórica).

A.3.2 Sugestão

Nessa fase da pesquisa foi feita uma descrição preliminar da metodologia de modelagem desenvolvida nesta pesquisa, incluindo os tópicos principais. A partir dessa descrição preliminar foram feitas tentativas de modelagem de casos de exemplo, para identificar problemas e refinar a delimitação dos objetivos da pesquisa.

A.3.3 Desenvolvimento

A partir das experiências feitas na fase anterior foram desenvolvidos os artefatos resultantes desta pesquisa: o modelo teórico de GIC em três camadas e a metodologia de MPN orientada à GIC.

O desenvolvimento da metodologia foi feito seguindo os seguintes passos:

- Conversão de construtos da KMDL para UML.
- Modelagem de alguns casos de exemplo para validação e extração de idéias.
- Análise da abordagem de Eriksson e Penker para identificação de elementos relacionados a GIC.
- Análise da ecologia da informação de Davenport (1998) para desenvolvimento de elementos da metodologia.

Os passos acima são uma tentativa simplificada de descrever como ocorreu o desenvolvimento. No entanto o processo real foi mais complexo, envolvendo várias iterações e retroalimentações entre os passos.

A.3.4 Avaliação

Após o desenvolvimento da metodologia de modelagem foi feita sua avaliação, de acordo com os critérios estabelecidos na delimitação dos objetivos desta pesquisa:

Avaliar a metodologia de modelagem desenvolvida de acordo com os seguintes critérios: comparação com abordagens semelhantes e compatibilidade com o modelo de GIC.

A.3.5 Conclusão

No passo final da pesquisa os resultados foram avaliados em relação aos objetivos de pesquisa propostos. Foram identificadas também as contribuições científicas, limitações e trabalhos futuros.

A.4 Tipos de resultados

Vaishnavi e Kuechler (2004) baseados no trabalho de March e Smith (1995) descrevem cinco tipos possíveis de resultados em pesquisas de *design*:

- *Construtos*. Um vocabulário conceitual de um domínio.
- *Modelos*. Um conjunto de proposições e afirmativas expressando relacionamentos entre construtos.
- *Métodos*. Um conjunto de passos para executar uma tarefa.
- *Instanciações*. A operacionalização de construtos, modelos e métodos.
- *Teorias aprimoradas*. Construção de artefatos analogamente a experimentos nas ciências naturais.

Nesta pesquisa obteve-se como resultados:

- *Construtos*: o modelo teórico de GIC em três camadas fornece um vocabulário conceitual para o domínio da GIC.
- *Modelos*: *idem*.
- *Métodos*: a metodologia desenvolvida pode ser vista como um conjunto de métodos para construção de modelos de negócio que incluem aspectos de GIC.

-	Positivismo	Interpretativismo	Design
Ontologia	Realidade única. Possível de ser conhecida, probabilística.	Múltiplas realidades, socialmente construídas.	Estados-de-mundo múltiplos, situados de acordo com o contexto sócio-tecnológico.
Epistemologia	Objetiva. Observador desacoplado da verdade.	Subjetiva. Valores e conhecimento emergem da interação entre pesquisador e participante.	Conhecimento através da construção. Construção restrita objetivamente em um contexto. Circunscrição iterativa revela significado.
Metodologia	Observação. Quantitativa, estatística.	Participação. Qualitativa, hermenêutica, dialética.	Desenvolvimento. Mede impactos do artefato no sistema composto.
Axiologia	Verdade universal, previsão.	Entendimento: situado e descritivo.	Controle, criação, progresso (aprimoramento), entendimento.

Tabela A.1: Premissas filosóficas de três perspectivas de pesquisa.
 FONTE: (PAULZEN et al., 2002)

A.5 Fundamentação filosófica

Com o intuito de situar a abordagem pesquisa de *design* em relação a outras abordagens, Vaishnavi e Kuechler (2004) desenvolveram a tabela A.1. As abordagens de pesquisa são analisadas segundo os seguintes itens:

- *Ontologia*. Estudo que descreve a natureza da realidade. Por exemplo: o que é real e o que não é, o que é fundamental e o que é derivado.
- *Epistemologia*. Estudo que explora a natureza do conhecimento. Por exemplo: de que depende o conhecimento e como pode-se ter certeza sobre o que se sabe.
- *Axiologia*. Estudo dos valores. Por exemplo: quais são os valores de um indivíduo ou grupo e por que ?