



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

CAMPUS UNIVERSITÁRIO – TRINDADE – CAIXA POSTAL 476
CEP. 88040-900 – FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

André Coelho Donadel

**Um Método para Representação de Processos Intensivos
em Conhecimento**

Florianópolis, Fevereiro de 2007



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

CAMPUS UNIVERSITÁRIO – TRINDADE – CAIXA POSTAL 476
CEP. 88040-900 – FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA E GESTÃO DO
CONHECIMENTO**

André Coelho Donadel

**Um Método para Representação de Processos Intensivos
em Conhecimento**

Dissertação de mestrado submetida ao
Programa de Pós-Graduação em Engenharia
e Gestão do Conhecimento da Universidade
Federal de Santa Catarina como requisito
parcial para obtenção do título de mestre em
Engenharia e Gestão do Conhecimento.

Orientador : Paulo Maurício Selig, Dr

Florianópolis, Fevereiro de 2007

Um Método para Representação de Processos Intensivos em Conhecimento

André Coelho Donadel

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de MESTRE em ENGENHARIA E GESTÃO DO CONHECIMENTO e aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, em 04 de fevereiro de 2007.

Prof. Roberto Carlos Pacheco
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof. Paulo Maurício Selig, Dr
Orientador

Prof. Gregório Varvakis Rados, PhD
Co-Orientador

José Leomar Todesco, Dr
Membro

Prof^a Ivete De Fatima Rossato, Dr^a
Membro externo

Dedico esta Dissertação

A Minha Família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Agradeço também aos professores Grego e Selig pela orientação e pela oportunidade de desenvolver o trabalho e aos membros da banca pela avaliação e considerações.

À Universidade Federal de Santa Catarina, em especial, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, pela oportunidade de realização do Mestrado.

SUMÁRIO

1	CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Relevância da Pesquisa.....	14
1.2	Objetivos.....	15
1.2.1	Objetivo Geral.....	15
1.2.2	Objetivos Específicos.....	16
1.3	Justificativa.....	16
1.4	Limitações do Tema.....	18
1.5	Procedimento Metodológico da Pesquisa.....	19
1.6	Estrutura do Documento.....	19
2	CAPITULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEORICA.....	21
2.1	Processos.....	21
2.1.1	Metodologia (APE) Aperfeiçoamento de Processos Empresariais.....	22
2.1.2	Metodologia de Gerenciamento de Processos.....	24
2.2	Representação de Processos.....	25
2.2.1	RAD – Roles Activity Diagrams.....	26
2.2.2	UML – Unified Modeling Language.....	28
2.2.3	A Família IDEF.....	32
2.3	Conhecimento.....	37
2.4	Gestão do Conhecimento.....	41
2.5	Engenharia do Conhecimento.....	46
2.6	Modelagem do Conhecimento.....	48
2.7	Considerações Finais.....	51
3	CAPITULO 3 – PESQUISAS CORRELATAS.....	53
3.1	O Método Business Process Knowledge.....	53
3.2	CommonKADS.....	59
3.2.1	Modelo Organizacional.....	61
3.2.2	Modelo de Tarefas.....	62
3.2.3	Modelo de Agentes.....	63
3.2.4	Modelo de Conhecimento.....	63
3.2.5	Modelo de Comunicação.....	64
3.2.6	Modelo de Projeto.....	65
3.3	OO – Orientação a Objetos.....	66

3.4	Ontologias.....	68
3.5	Mapas de Competências.....	71
3.6	Considerações Finais.....	74
4	CAPITULO 4 – MÉTODO PROPOSTO.....	76
4.1	Passo 1 – Caracterização do Modelo de Negócio	77
4.1.1	Elementos.....	78
4.1.2	Aplicação	82
4.2	Passo 2 – Representação dos Processos Intensivos em Conhecimento.....	83
4.2.1	Elementos.....	85
4.2.2	Aplicação	86
4.3	Passo 3 – Desenvolvimento das Ontologias do Negócio.....	88
4.3.1	Elementos.....	88
4.3.2	Aplicação	89
4.4	Passo 4 – Desenvolvimento dos Mapas de Competências dos Processos	90
4.4.1	Elementos.....	91
4.4.2	Aplicação	93
4.5	Considerações do Capítulo.....	93
5	CAPITULO 5 – VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DO MÉTODO	95
5.1	ANP.....	95
5.2	O Modelo de Negócio.....	96
5.3	Representação dos Processos Intensivos em Conhecimento	103
5.4	Ontologias do Processo	105
5.5	Mapa de Competências	109
5.6	Considerações do Capítulo.....	112
6	CAPITULO 6 – CONCLUSÕES.....	113
6.1	Conclusões.....	113
6.2	Recomendações para Trabalhos Futuros.....	114
6.3	Considerações finais	116
7	REFERÊNCIAS	117

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Etapas da Gestão de Processos	22
Figura 2.2 Fases do APE.(HARRINGTON, 1993)	23
Figura 2.3 - Etapas da Aplicação da Metodologia(PINTO, 1993)	24
Figura 2.4 - Modelo de Processo em RAD (MURDOCH,2000)	27
Figura 2.5 - Diagrama Estrutural de Classes.....	29
Figura 2.6 - Diagrama de Caso de Uso	30
Figura 2.7 - Diagrama de Seqüência	31
Figura 2.8 - Detalhamento Gráfico do IDEF0 (IDEF0,1993)	33
Figura 2.9 – Diagrama de Representação de Informações do IDEF1(IDEF1,1992)	34
Figura 2.11 – Símbolos da Linguagem Básica do IDEF5 (IDEF5,1994)	36
Figura 2.12 - Modos para Criação de Conhecimento (NONAKA,1994).....	38
Figura 2.12 - Espiral do Conhecimento(NONAKA,1994)	40
Figura 2.13 – Evolução do Conhecimento (DRUCKER, 1999)	41
Figura 2.15 Estrutura de Etapas para Gestão do Conhecimento (CEN,2004)	46
Figura 3.1 - Passos do BKP (PAPAVASSILIOU,2003)	55
Figura 3.3 - Formas para a Representação (PAPAVASSILIOU,2002)	58
Figura 3.4 - Modelo de Aplicação do CommonKADS (SCHREIBER. et al, 2002)	60
Figura 3.5 - Visão Geral do Modelo Organizacional do CommonKADS (SCHREIBER <i>et al</i> , 2002).....	61
Figura 3.6 - Divisão do Modelo de Conhecimento. (SCHREIBER. et al, 2002)	64
Figura 3.7 - Visão Geral do Modelo de Comunicação (SCHREIBER. et al, 2002).....	65
Figura 3.8 - Mapa de Competências (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004)	72
Figura 4.1 Método de Representação do Conhecimento.....	76
Figura 4.2 - Estrutura de Representação dos Processos de Negócio para Apoiar o Diagrama de Estrutura Informacional. Adaptado de (PAPAVASSILIOU,2002).....	84
Figura 4.3 - Símbolos para Suportar o Diagrama de Comportamento	86
Figura 4.4 - Tipo de Ontologias. Traduzido de GUARINO (1998)	88
Figura 5.1 – Representação Detalhada dos Processos de Registro de	104
Incidente (Diagrama de Comportamento).....	104
Figura 5.3 – Estrutura Básica de Ontologias do Processo de Controle de Incidentes.....	106
Figura 5.4 – Detalhamento da Sub-Classe Superintendência.	107
Figura 5.5 – Detalhamento da Sub-Classe Tipo (de incidente) com suas Instâncias	107

Figura 5.6– Detalhamento da Sub-Classe Causas (de incidente) com suas Instâncias..	108
Figura 5.7 – Detalhamento da Sub-Classe Ações Corretivas.....	108
Figura 5.8 – Detalhamento da Sub-Classe Vistoria	109

LISTA DE QUADRO

Quadro 3.1 - Caracterização dos Artefatos de Conhecimento do Processo(SCHREIBER. et al, 2002)	63
Quadro 3.2 - Competências Necessária a Cada Nível (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004).....	72
Quadro 4.1 – Detalhamento Inicial do Fluxo de Valor da Organização.....	80
Quadro 4.2 – Detalhamento dos Macro-Processos do Produto.....	81
Quadro 4.3 – Categorização do Conhecimento. Traduzido de Schreiber et al. (2002).....	82
Quadro 4.4 – Detalhamento das Competências Envolvidas no Processo	91
Quadro 4.5 – Detalhamento das Competências.....	92
Quadro 4.6 – Categorização das Competências (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004) ..	92
Quadro 4.7 – Listagem das Competências da Organização.....	92
Quadro 5.1 – Aplicação do Agrupamento de Definição de Produtos.....	98
Quadro 5.2 – Detalhamento do Macro-Processo: Notificação do Incidente	99
Quadro 5.3 – Detalhamento do Macro-processo: Análise para Investigação.....	99
Quadro 5.4 – Detalhamento do Macro-Processo: Acompanhamento do Incidente	100
Quadro 5.5 – Categorização do Conhecimento do Processo: Notificação de Incidente..	101
Quadro 5.6 – Categorização do Conhecimento do Processo: Análise para Investigação	102
Quadro 5.7 – Categorização do Conhecimento do Processo: Notificação de Incidente..	102
Quadro 5.8 – Detalhamento das Competências do Processo Análise para Investigação.	110
Quadro 5.9 – Detalhamento das Competências.....	111
Quadro 5.10 – Listagem das Competências da Organização.....	111

RESUMO

DONADEL COELHO, André. **Um Método para Representação de Processos Intensivos em Conhecimento**. Florianópolis, 2007. 120f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina.

O presente estudo tem por objetivo desenvolver um método de representação de processos intensivos em conhecimento para suportar a gestão dos recursos de conhecimento intrínsecos a processos de negócio. Tal demanda surge da deficiência das ferramentas hoje disponíveis no que tange o tratamento do conhecimento, estas prejudicam a expressividade da representação e impedem uma análise detalhada e completa para gestão dos ativos de conhecimento integrados ao processo produtivo de uma organização. Para a concretização deste trabalho um conjunto de conceitos foi levantado, entre estes pode-se citar: processo, conhecimento, ferramentas de representação, gestão do conhecimento e demais tópicos que caracterizam o fomento a estrutura teórica necessária para o desenvolvimento de um método com tais características. Com o objetivo de identificar as principais demandas na representação de processos de conhecimento, ferramentas que direta ou indiretamente se apresentam para este propósito foram revisadas. Tais ferramentas apresentam uma eficiência relativa para as áreas específicas, mas são deficitárias no que tange a gestão global do conhecimento da organização. A partir da identificação das demandas e da avaliação das ferramentas disponíveis, um método para representação de processos de conhecimento foi desenvolvido, com o foco no processo produtivo da organização. Sua aplicabilidade foi verificada através do processo de gestão de incidentes na cadeia produtiva do petróleo executado pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).

Palavras-chaves: Representação do Conhecimento, Processos Intensivos em Conhecimento, Ontologias, Competências

ABSTRACT

This study it has for objective to develop a method of representation of intensive process in knowledge to support the management of intrinsic resources of knowledge to business process. Such demand appears in function of the instruments today made use, as tools for representation of diagrams and project management, present great limitations with regard of the treatment of knowledge. In result of these limitations the representation of knowledge process lose expression and hinder an analysis detailed and complete for management of active of knowledge integrated with the productive process of organization. For the concretion of the work a set of concepts was raised allowing a basement on the boarded topics, between these concepts can be cited: process, knowledge, tools of representation, knowledge management and excessively topical those characterize a promotion the necessary theoretical structure for the development of a method with such characteristics. With the objective to identify the main demands in the representation of knowledge processes, they had been revised a series of tools that direct or indirectly are presented for this intention. Such tools present a relative efficiency for the areas specify for which they had been constructed but they present deficit in what it refers to the global management of the knowledge of the organization. From the identification of the demands and the evaluation of the available tools, a method for representation of knowledge processes was developed, with the focus in the productive process of the organization. Its applicability was verified through the process of management of incidents in the productive chain of the oil executed for the National Agency of the Oil (ANP)

Word-keys: Intensive Representation of the Knowledge, Knowledge Processes, Ontology, Abilities

1 CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

A gestão de processo se apresenta como uma ferramenta substancial à sobrevivência do negócio, suas características e métodos buscam atingir a melhoria contínua das atividades críticas a organização (YU e WRIGHT, 1997). Por outro lado, a gestão do conhecimento tem conquistado uma grande expressividade no que tange às estratégias organizacionais que visam buscar a máxima eficiência das empresas (KINGSTON e MACINTOSH, 2002). A representação do conhecimento apóia as técnicas e ferramentas de gestão e é suportada por uma compreensão substancial do negócio em que está inserido. Segundo Schreiber *et.al.* (2002) a identificação e análise do negócio onde estão inseridos os aspectos de conhecimento são fundamentais para o sucesso na sistematização e gestão dos artefatos de conhecimento.

Para Abecker (2001), o foco dado à gestão do conhecimento dentro do processo de negócio é ainda bastante limitado, este coloca que para uma plena gestão de processos, suas perspectivas e atividades intensivas em conhecimento devem ser relacionadas e representadas. Este hiato entre a representação de processo e seus atributos de conhecimento tem se mostrado crítico para organizações, considerando que o conhecimento é fator crucial para o sucesso do negócio (PAPAVASSILIOU *et al*,2002) (LU & SADIQ,2006).

Com isto, pode-se levantar que dentre os principais pontos buscados em uma representação de processos intensivos em conhecimento estão:

1. Permitir a integração dos modelos de representação de processo e de conhecimento;
2. Possibilitar uma representação do modelo de negócio organizacional considerando, os processos de negócios e suas atividades de conhecimento;
3. Permitir a gestão do conhecimento organizacional a partir de sua representação.

Na busca de atender para os pontos citados, algumas iniciativas surgiram com o objetivo de possibilitar a representação de aspectos de conhecimento integrados ao processo de negócio. O *Business Process Knowledge* é uma destas iniciativas, e se foca no formalismo do detalhamento de cada processo trazendo uma série de conceitos instanciáveis para garantir a dinamicidade da representação (PAPAVASSILIOU *et al*,2002). Já o projeto DECOR, trabalha a representação de processos de conhecimento através de diagramas embutidos a memória organizacional. Este busca estruturar no processo de negócio, o contexto dinâmico, as informações contextualizadas e representações das memórias embutidas ao processo produtivo (ABECKER *et al*, 2001).

Outro projeto na área é o *KnowMore* o qual tem seu foco no suporte às pessoas que trabalham em tarefas intensivas em conhecimento através de elicitación automática de informações específicas para objetivos previamente traçados (ABECKER *et al*, 2000).

Em função da gestão de conhecimento ainda ser um tema bastante recente, as ferramentas hoje dispostas, como as citadas acima, não atendem as expectativas referentes a uma gestão integrada de processos de negócios e de conhecimento.

Tendo em vista esta demanda, o presente trabalho apresenta um método de representação de processos intensivos em conhecimento que possibilita uma estruturação da maioria dos aspectos que tangem à gestão integrada de conhecimento e de negócio.

1.1 Relevância da Pesquisa

Para Kingston (2002), a gestão do conhecimento dentro da organização, tornou-se uma atividade crítica, tendo em vista que muitas das atividades executadas por ela são guiadas pelo conhecimento. Brown e Duguid (2002) colocam que:

“Os principais insumos brutos utilizados pela revolução industrial foram o aço e o petróleo. Hoje mais de 50% dos custos de extração de petróleo são para obtenção e processamento de informações. Cada vez mais o que compramos e vendemos é conhecimento. Ele é hoje nosso principal insumo bruto”

No entanto, organizações lidam hoje com um conjunto de variáveis significativas, além disso, barreiras como falta de tempo, desconhecimento de métodos e dificuldade na explicitação dos resultados, têm prejudicado as ações de gestão de conhecimento no ambiente organizacional. (PAPAVASSILIOU *et al*,2002).

Os instrumentos hoje dispostos para gestão de conhecimento apresentam pouca flexibilidade e restringem sua aplicação a questões específicas, desta forma, prejudicam a visão global do conhecimento na organização (ABECKER *et al*, 2001).

Assim sendo, é fundamental para organizações contar com instrumentos de representação e gestão de conhecimento que se integrem ao dia a dia da empresa através de seus processos de negócio, possibilitando uma gestão integrada e global dos processos e seus aspectos de conhecimento intrínsecos.

Nesta ótica, o presente trabalho busca responder se é possível aprimorar os tradicionais instrumentos de representação de processo para suportar a gestão do conhecimento.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um método de representação de processos intensivos em conhecimento para suportar a gestão dos recursos de conhecimento intrínsecos aos processos de negócio.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a. Aumentar a representatividade de abstrações de modelos de negócios para suportar a gestão do conhecimento;
- b. Explorar os aspectos da engenharia de software para apoiar o aumento da representatividade no modelo de negócios;
- c. Possibilitar a integração/padronização dos conceitos do modelo de negócio através de ontologias;
- d. Possibilitar a interação de estruturas de competências com o modelo de negócio;

1.3 Justificativa

A globalização da economia, a evolução acelerada da tecnologia de informação e o movimento irreversível da qualidade estão avançando o processo de reestruturação de conceitos e princípios, onde organizações bem sucedidas fundamentam suas estratégias e seus planejamentos para assegurar uma vantagem competitiva no mercado (ALMEIDA; MORAES, 1995). Esta é a chamada *era das organizações baseadas em conhecimento* ou *era do capitalismo intelectual* (PETERS, 1993).

O ambiente empresarial vem passando, nos últimos anos, por um período de consideráveis modificações. A sobrevivência das organizações no mercado atual depende, mais do que nunca, de sua competitividade, que hoje é função direta da produtividade e qualidade da empresa. Esta conjuntura caracteriza um futuro essencialmente determinado pela capacidade das pessoas em operar o conhecimento, um recurso precioso que incorpora o capital intelectual humano e tecnológico dentro de uma complexidade dinâmica (SYED,1997). Para Mariotti (2000), complexidade organizacional quer dizer conviver com diversidade, aleatoriedade, mudanças constantes e conflitos, mobilizando potenciais criadores

e transformadores. Nesta ótica as organizações precisam mobilizar seus criadores e transformadores para sobreviverem em uma nova perspectiva de trabalho.

A gestão do conhecimento coloca-se como instrumento para a operação funcional destes novos conceitos que permeiam à sobrevivência organizacional. Segundo Terra (2000) a gestão do conhecimento está ligada à capacidade das empresas em utilizar e combinar as várias fontes e tipos de conhecimentos organizacionais para desenvolver as competências e capacidades inovadoras, que se traduzem, permanentemente, em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e por conseqüência a liderança no mercado. Já para Tarapanoff (2001), a gestão do conhecimento pode ser vista como o conjunto de atividades que busca desenvolver e controlar todo tipo de conhecimento em uma organização, visando à utilização na execução de seus objetivos. Em função de seu posicionamento estratégico a gestão do conhecimento é suportada por métodos, ferramentas e sistemas que permitem a operação sobre o conhecimento. Uma das técnicas mais utilizadas nesta área é a representação dos processos da organização para apoiar a gestão do conhecimento ou o desenvolvimento de sistemas de conhecimento. (SCHREIBER *et.al* ,2002) (PAPAVASSILIOU *et al*,2002).

No entanto, segundo Buckingham (1998), análises mostram que processos intensivos em conhecimento tendem a ser caracterizados por mudança dinâmicas em seus objetivos, por um grande fluxo de informação e por regras não esperadas. Além disso, este coloca que é substancial à análise de processo sobre a ótica do conhecimento, onde suas atividades intensivas em conhecimento devem ser integradas ao trabalho diário da organização.

Abecker (2001) considera que processos intensivos em conhecimento são aqueles que apresentam complexidade operacional, porem são conceitualmente simples. O ponto central destes processos são passos de decisão que requerem julgamentos pessoais baseados em experiências. A estruturação destes é baseada em casos similares, informações específicas, regulamentações e procedimentos de operação.

Os instrumentos hoje dispostos, como ferramentas para representação de diagramas e de gestão de projetos, apresentam grandes limitações com relação ao tratamento do conhecimento. Em decorrência destas limitações as representações de processo de conhecimento perdem expressividade e impedem uma análise detalhada e completa para a gestão dos ativos de conhecimento integrados ao processo produtivo da organização (PAPAVASSILIOU *et al*,2002).

Tendo por base estas dificuldades encontradas na representação de processos e suas interligações com as estruturas de conhecimento é fundamental que organizações disponham de instrumentos que permitam uma análise global de processos para gestão de seus ativos de conhecimento.

Desta forma, o presente trabalho busca suprir a demanda da gestão do conhecimento na representação de processos intensivos em conhecimento que suportem uma análise apurada dos recursos envolvidos no modelo de negócio da organização.

1.4 Limitações do Tema

Este trabalho fará um estudo das principais ferramentas e métodos de representação de conhecimento disponíveis no ambiente acadêmico e de mercado. Além disto, também explorará aspectos de representação de processos e artefatos de informação que servirão de base para a estruturação do método proposto. Tais aspectos têm por função estabelecer um embasamento teórico necessário ao desenvolvimento do método.

O trabalho tem como foco principal à representação de processos intensivos em conhecimento. Neste são abordados conceitos de gestão de conhecimento refletidos puramente no objetivo de possibilitar o estabelecimento das demandas da área, não estando, portanto no escopo do trabalho métodos, técnicas e ferramentas específicas à gestão do conhecimento.

1.5 Procedimento Metodológico da Pesquisa

A pesquisa realizada pode ser classificada, quanto a seus objetivos, como exploratória, devido a seu tema ser ainda pouco discutido. Quanto a sua abordagem, pode ser classificada como pesquisa qualitativa.

Em relação à natureza do trabalho, é classificada como pesquisa aplicada, gerando, conforme Silva e Menezes (2000), “conhecimento para aplicação prática em solução de problemas específicos”. Quanto aos procedimentos técnicos, ela é uma pesquisa bibliográfica, se utilizando de material referencial existente (livros, artigos, internet, etc) e um estudo de caso para verificação da aplicabilidade do método na Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

Para o desenvolvimento do trabalho foram realizadas pesquisas documentais com o objetivo de elicitar as referências mais recentes no que tange a representação de processos intensivos em conhecimento. Tais pesquisas foram direcionadas para identificar as principais dificuldades e oportunidades de melhoria nos métodos e ferramentas hoje dispostas pelo mercado. Este levantamento serviu de base para a construção de um método que busca cobrir as limitações identificadas e incorporar um pacote de conceitos para modelagem que permeiam a representação do conhecimento.

A partir do método estruturado sua aplicabilidade foi verificada através de sua execução na Agência Nacional do Petróleo, uma organização que tem seus fundamentos baseados no conhecimento. Tal aplicação buscou refinar o método através de um ciclo de melhorias de forma a atender as reais necessidades do mercado.

1.6 Estrutura do Documento

Para uma melhor estruturação do trabalho e maior transparência nas idéias apresentadas este foi dividido em seis capítulos os quais são descritos em detalhes logo abaixo.

No capítulo 2 é feita à fundamentação teórica do trabalho onde serão embasados os aspectos que permitem o desenvolvimento do método.

Já no capítulo 3 são exploradas as ferramentas que serão adaptadas ou incorporadas para a aplicação no método.

No capítulo 4 é feita uma descrição detalhada do método proposto neste trabalho. Nele são descritas as principais características e peculiaridades da aplicação.

No capítulo 5 é feita à verificação do método através de sua aplicação na representação do processo de registro de incidentes na cadeia produtiva dos hidrocarbonetos executado na Agência Nacional do Petróleo.

Por fim, no capítulo 6 são feitas as discussões e conclusões finais do trabalho, além da apresentação de um conjunto de sugestões para trabalhos futuros.

2 CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Este capítulo apresenta um conjunto de conceitos que fazem parte, direta ou indiretamente, da constituição desta dissertação.

2.1 Processos

Segundo Curtis, Kellner e Over (1992), um processo é uma parte ordenada de um conjunto de tarefas com foco na realização de um objetivo específico. Já Hammer e Champy (1993) definem processos de negócio como um conjunto de atividades que juntas produzem um resultado de valor para o consumidor. Sob a ótica da gestão, um processo é definido como um ou mais procedimentos/atividades relacionados, os quais coletivamente realizam o objetivo de um negócio dentro de um contexto organizacional definido em papéis e relacionamentos (WFMC, 1999).

Para tratar das características de processos e possibilitar um ganho de eficiência produtiva, surgiu a gestão de processos, com o objetivo de definir, analisar e gerenciar as melhorias no desempenho dos processos da organização (CASSIDY; GUGGENBERGER, 2000).

Para Varvakis (1997) gestão de processos é a identificação, análise e melhoria contínua dos processos para o atendimento das expectativas dos clientes. Já para Pinto (1993) gestão de processos é a operação do conjunto de pessoas equipamentos, informações, insumos, procedimentos e materiais relacionados às atividades da organização com base nas expectativas dos consumidores. Onde todos estes aspectos são orientados a promover o aperfeiçoamento da empresa e agregação de valor aos produtos.

A gestão de processo está centrada em um conjunto de passos básicos que procuram garantir a melhoria contínua através das seguintes etapas, conforme apresentado da figura 2.1:

1. Conhecer - Conhecer os processos;
2. Identificar - Identificar as oportunidades de melhorias; e

3. Agir - Implementar as melhorias continuamente;

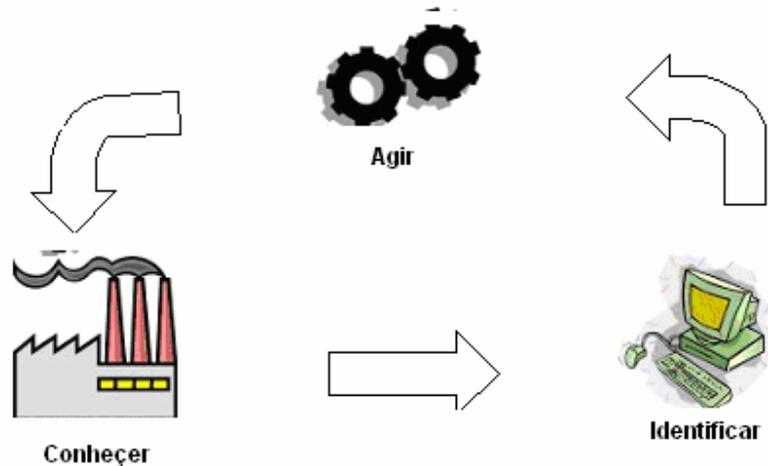


Figura 2.1 – Etapas da Gestão de Processos

Para apoiar a gestão dos processos organizacionais surgiram algumas metodologias que visam suportar e facilitar o pleno uso dessa técnica. Tais metodologias são estruturadas em passos básicos e apresentam grande semelhança. Abaixo são apresentadas duas metodologias para gestão de processo que servirão de base para ilustrar a demanda pela representação dos mesmos.

2.1.1 Metodologia (APE) Aperfeiçoamento de Processos Empresariais

Esta metodologia foi desenvolvida por James Harrington e está fundamentada no aumento da competitividade empresarial através da melhoria de seus processos, ela é estruturada em diretivas básicas conforme apresentado abaixo: (HARRINGTON,1993)

- Eliminação de erros;
- Minimização de atrasos;
- Maximização do uso de recursos;
- Promoção do entendimento;

- Facilidade de uso;
- Acessibilidade aos clientes;
- Adaptabilidade às mudanças das necessidades dos clientes;
- Redução dos recursos envolvidos.

O autor apresenta a aplicação de seu método estruturado em cinco fases conforme apresentado na figura 2.2.

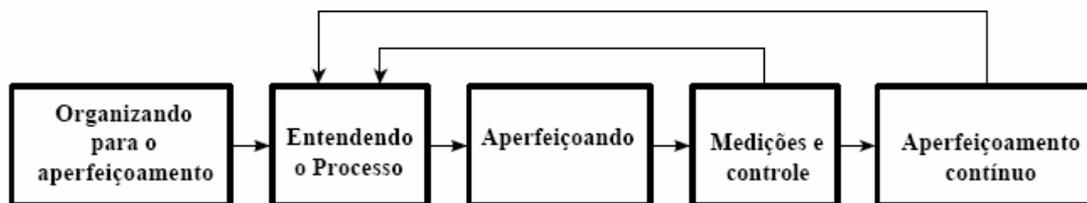


Figura 2.2 Fases do APE.(HARRINGTON, 1993)

Cada uma destas fases tem um papel bem definido dentro da gestão dos processos conforme apresentado de forma sucinta abaixo: (HARRINGTON,1993)

Organizando para o aperfeiçoamento: Tal fase tem por objetivo sensibilizar os envolvidos no processo, nivelando os conhecimentos necessários para se iniciar a gestão do mesmo. Além disto, nesta fase também é estabelecida uma visão geral da organização definindo metas e objetivos para a aplicação da técnica.

Entendimento do processo: Esta fase tem por objetivo proporcionar a compreensão dos processos e suas dimensões. Nela são definidas as expectativas dos clientes, os fluxos de processos, entradas, saídas e demais informações que permitem a caracterização dos processos. Esta fase tem particular interesse para a proposta deste trabalho uma vez que a representação dos processos é sua principal característica.

Aperfeiçoamento: Nesta etapa são acionadas as diretivas que buscam o melhoramento dos processos estruturados na etapa anterior. Nela são identificadas as oportunidades de melhorias e são aplicadas técnicas como

treinamentos, padronizações, descartes de processos para melhorar os resultados da organização.

Medições e controle: O objetivo desta fase é estabelecer indicadores de controle para verificar a eficácia e eficiência das medidas adotadas na fase anterior.

Aperfeiçoamento contínuo: esta fase busca refinar, ainda mais, as mudanças aplicadas. Ela se concentra na avaliação dos impactos resultantes das modificações dos processos buscando sempre um aprimoramento das atividades da organização;

Esta metodologia, ainda que com algumas variações, segue os passos básicos da gestão de processos e trabalha com uma estrutura cíclico-incremental onde a cada rodada o processo é alvo é refinado.

2.1.2 Metodologia de Gerenciamento de Processos

Esta metodologia é uma adaptação da abordagem de Harrington (1993) desenvolvida por Pinto (1993) e Monteiro (1994) e está estruturada em quatro etapas de desenvolvimento conforme figura 2.3

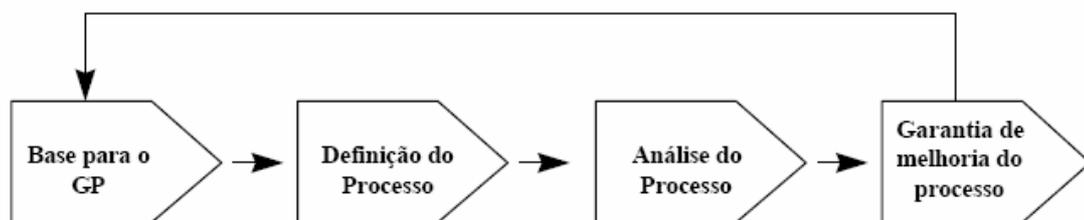


Figura 2.3 - Etapas da Aplicação da Metodologia(PINTO, 1993)

Base para o GP: Esta etapa tem foco no estabelecimento de uma visão geral da organização definindo os produtos e recursos envolvidos em cada processo. Além disto, nesta fase também são realizadas as sensibilizações dos envolvidos no processo de melhoria buscando criar os fundamentos para a aplicação das técnicas de gestão.

Definição do processo: semelhante à fase de entendimento da metodologia anterior, esta detalha os aspectos que permitem uma identificação das lacunas dos processos na organização.

Análise de processo: Nesta os problemas identificados são analisados e priorizados, além disto, são estabelecidas as potenciais melhorias para o processo.

Garantia de melhoria do processo: Nesta fase é desenvolvido o plano de ação onde serão apresentadas as atividades a serem executadas para melhoria dos processos. Além disto, também é nesta fase que são estabelecidos os instrumentos de medição e controle dos processos analisados.

As duas abordagens apresentadas têm estruturas muito semelhantes e objetivos comuns. A execução de ambas passa necessariamente por uma fase de compreensão dos processos envolvidos e sua representação através de fluxos informacionais.

2.2 Representação de Processos

Considerando a complexidade da maioria dos processos produtivos e a constante necessidade do aumento de eficiência, a gestão de processos precisou se apoiar em instrumentos e ferramentas que possibilitassem sua operação com grande volume de informações. Tais ferramentas são recorrentes e proporcionam um ganho no que tange à representação e análise dos processos. Uma das técnicas mais comuns utilizadas para suporte à gestão de processo é a sua representação através de diagramas e objetos gráficos, estes permitem uma visão geral do processo, considerando sua posição dentro da cadeia de valor do produto, facilitando sua análise e criando as bases para sua repetibilidade.

A representação de processo tem por objetivo produzir um modelo ou então uma abstração dos processos reais de uma organização. Essa representação tem dois objetivos básicos: a) o entendimento das atividades desempenhadas pela

empresa; e b) a análise dos processos com foco na melhoria (PERFECT, 1996) (HEPP, ROMAN, 2007).

Uma série de instrumentos e métodos surgiu da necessidade de se representar processos de forma organizada e funcional. Entre os mais populares destacam-se o RAD (*Roles Activity Diagrams*), a UML (*Unified Modeling Language*) e a família IDEF (*Integration Definition For Function Modeling*), os quais são detalhados nos tópicos seguintes.

2.2.1 RAD – Roles Activity Diagrams

RAD é uma maneira bastante simples de descrever processos. Um RAD compreende de um ou mais símbolos nomeados. Cada RAD exige um título indicando o processo descrito. Sua estrutura está dividida nos seguintes símbolos: (MURDOCH,2000)

- **Papéis:** Um conjunto de atividades que juntas realizam um objetivo;
- **Atividades:** Um item de trabalho que cada pessoa executa;
- **Requisição:** Atividades ordenadas por estado;
- **Escolhas:** Condições sobre a qual, diferentes atividades são realizadas;
- **Interações:** Ponto em que papéis interagem com outros papéis para realizar um objetivo.

Um papel compreende de tarefas representadas por caixas pretas rotuladas com nomes e interconectadas com linhas verticais. O tempo segue de cima para baixo no diagrama, cada seguimento de linha vertical dentro de uma regra representa o estado daquela regra, tipicamente o estado termina imediatamente antes da tarefa estando pronto para iniciar o próximo passo. Símbolos triangulares indicam tarefas concorrentes dentro de um papel. (MURDOCH,2000)

Um componente crucial desta notação é o símbolo de interação, representado por uma ou mais caixas brancas, cada uma com um papel diferente

e conectada por linhas horizontais. O símbolo de interação representa uma comunicação entre papéis e seus estados.

Símbolos adicionais estão disponíveis para representar limites dentro de um papel ou evento. Símbolos especiais são reservados para iniciação de novos papéis e para permitir a interação entre os papéis conforme figura 2.4.

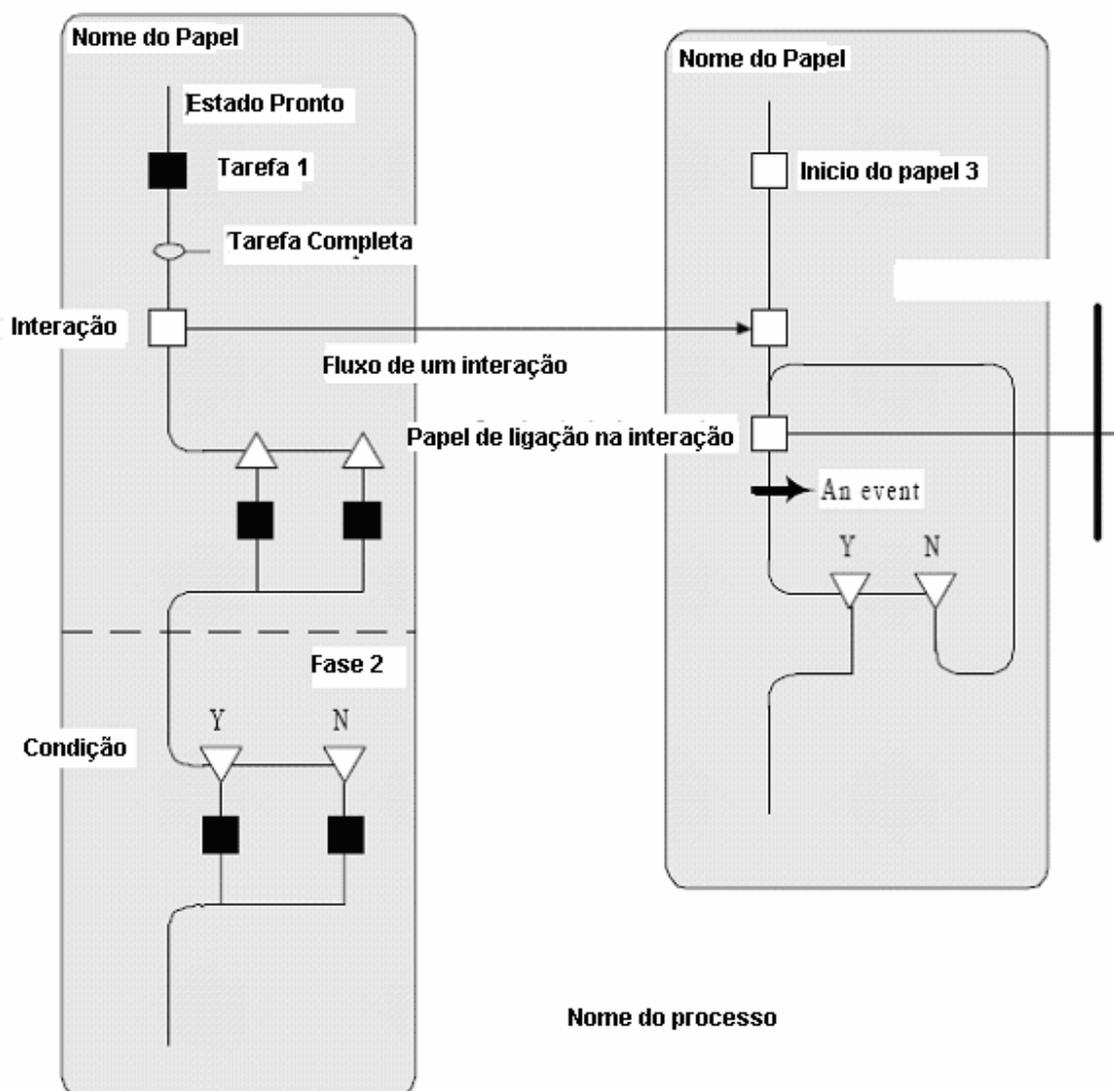


Figura 2.4 - Modelo de Processo em RAD (MURDOCH,2000)

A notação RAD herda muitas características necessárias à modelagem de processos. Ela é simples, intuitiva e é focada no processo de modelagem, evitando acordos prematuros de modelos de informação. Interações podem ou não envolver fluxos de informação, a notação não força a associação de artefatos de informação com interações. Este fato é muito importante no projeto de processo, em função do nível de formalismo desejado na descrição da informação.

2.2.2 UML – Unified Modeling Language

Com um escopo bastante amplo que cobre um grande conjunto de domínios de aplicação, ela apóia a especificação, visualização e documentação de sistemas, incluindo sua estruturação e projeto considerando todos os requisitos da aplicação. A UML pode ser usada tanto para modelagem de software quanto para modelagem de negócio. Ela foi constituída com os seguintes objetivos: (UML,2003)

- Fornecer aos usuários uma linguagem expressiva e visual para agregar significância aos modelos;
- Prover mecanismos para expansão e especialização dos principais conceitos do domínio;
- Suportar especificações independentes da linguagem de implantação;
- Fornecer uma base formal para compreensão da linguagem;
- Integrar as melhores práticas de modelagem

Sua estrutura é baseada em três categorias: Diagramas Estruturais, Diagramas de Comportamento e Diagramas de Interação, conforme detalhado abaixo:

Diagramas estruturais: este conjunto é composto por seis diagramas que visam representar a estrutura estática da aplicação. Estes enfatizam o que do sistema deve ser modelado, e são assim definidos; (UML,2003)

- **Diagrama de classes:** é um tipo de diagrama que descreve a estrutura de um sistema, apresentando suas classes, seus atributos e as relações entre eles, conforme ilustrado na figura 2.5.
- **Diagrama de componentes:** Este tipo de diagrama descreve como um sistema é dividido em componentes físicos como arquivos, bibliotecas, módulos e etc. Além disto, tal diagrama apresenta as dependências entre estes componentes.
- **Diagrama de composição de estrutura:** Apresenta a estrutura interna de uma classe e as colaborações que esta estrutura possibilita.
- **Diagrama de implantação:** Serve para modelar o equipamento usado na implementação do sistema.
- **Diagrama de objetos:** É um diagrama que apresenta uma visão completa ou parcial de uma estrutura de modelagem em um espaço de tempo específico.
- **Diagrama de pacotes:** Descreve como um sistema é dividido dentro de agrupamentos lógicos e apresenta as dependências destes.

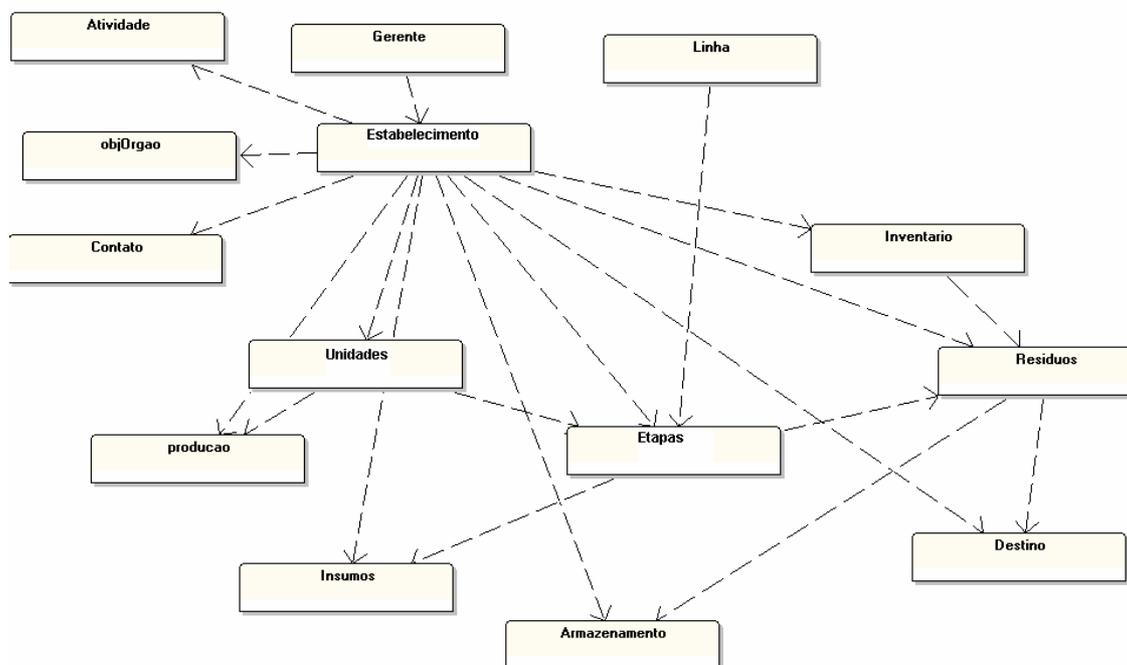


Figura 2.5 - Diagrama Estrutural de Classes

Diagramas de comportamento: este conjunto é composto por três diagramas que visam representar comportamento da aplicação. Estes enfatizam o que deve acontecer no sistema modelado, e são assim definidos; (UML,2003)

- **Diagrama de atividade:** Representa os fluxos de negócio e operacionais do sistema.
- **Diagrama de estados:** é um tipo de diagrama que enfatiza a representação e compreensão dos processos de negócio do sistema modelado;
- **Diagrama de casos de uso:** apresenta os requisitos funcionais de um sistema, conforme ilustrado pela figura 2.6.

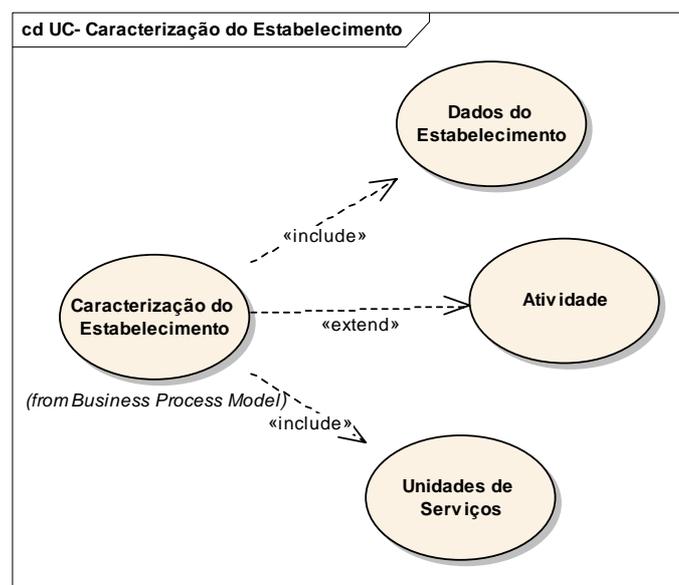


Figura 2.6 - Diagrama de Caso de Uso

Diagramas de interação: este conjunto é composto por quatro diagramas que visam representar diferentes aspectos de interação da aplicação. Este é um subconjunto dos diagramas de comportamento e enfatizam o fluxo de controle de dados do sistema modelado, e são assim definidos; (UML,2003)

- **Diagrama de comunicação:** Representa as interações entre objetos e detalha a troca de mensagens entre eles
- **Diagrama de interatividade:** Uma variação do diagrama de atividades apresenta fluxos de atividade indicando como estes trabalham.
- **Diagrama de seqüência:** Tem por objetivo explorar a seqüência de processos para execução de um determinado sistema, conforme ilustrado pela figura 2.7.
- **Diagrama de tempo:** é um tipo específico de diagrama de interação, onde é dado foco ao detalhamento de tempo.

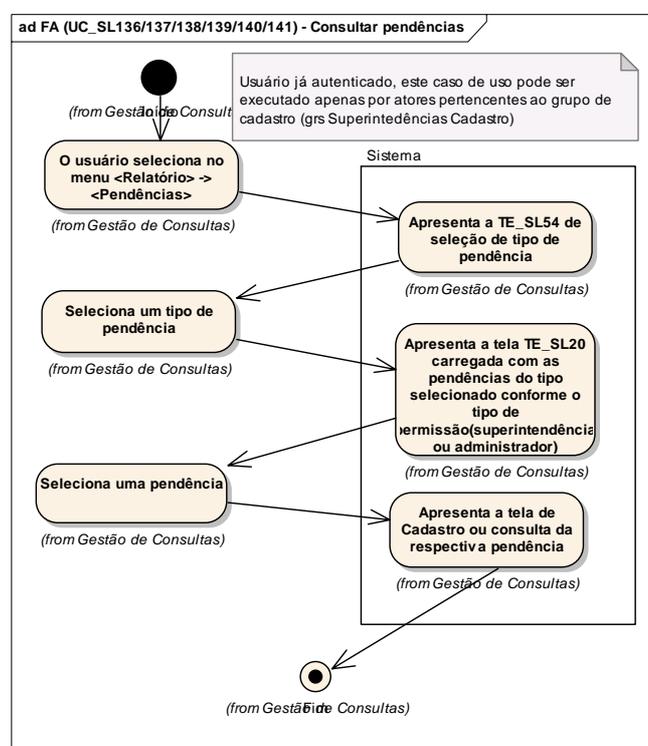


Figura 2.7 - Diagrama de Seqüência

Eriksson e Penker (2000) colocam que a notação UML apresenta alguns problemas. Seus esforços são naturalmente concentrados na representação dos conceitos da orientação a objetos e precisam ser estendidos para representar os conceitos de negócios. A versão 1.3 da especificação UML inclui um pacote

básico para modelagem de processos, porém ainda trabalhando dentro dos conceitos da orientação a objetos (SPARKS,2000).

Outra iniciativa de aproximação entre UML e modelos de negócio é a iniciativa da Popkin Software, que busca modelar os conceitos de negócio através da UML apresentando sugestões de como tratar cada etapa da modelagem com os recursos dispostos por esta linguagem (POPKIN,2001)

Cabe salientar que as duas iniciativas trabalham com a orientação de modelagem de negócio para desenvolvimento de software e buscam a integração dos modelos de negócio com os modelos de desenvolvimento dos artefatos computacionais.

Na UML nem todos os recursos de modelagem são úteis para todos os domínios. O modelo sugere que sua estrutura seja modular para permitir a aplicação em diversas áreas. Por outro lado, um excesso na flexibilidade da linguagem aumenta a probabilidade de erros e problemas durante a modelagem. Desta forma, fica a cargo do analista equilibrar flexibilidade e padronização em sua modelagem.

2.2.3 A Família IDEF

A família IDEF é formada por um conjunto de modelos que buscam uma padronização na representação de processos permitindo a estruturação de uma linguagem universal para a área. Ela está dividida em cinco modelos de especificação dos quais quatro apresentam particular interesse para o desenvolvimento deste trabalho conforme detalhado nos tópicos a seguir: (IDEF0, 1993).

IDEF0 – Function Modeling Method: O IDEF0 é um método desenvolvido para modelar decisões, ações e atividades de uma organização ou sistema segundo uma linguagem pré-estabelecida conforme ilustrado pela figura 2.8. Ele foi projetado para estabelecer uma linguagem gráfica com base na *Structured Analysis and Design Technique (SADT)* da força aérea americana. O IDEF0 ajuda

na organização e análise de um sistema para promover uma melhor comunicação entre o analista e seu consumidor. Ele é útil para estabelecer o escopo da análise, principalmente considerando os aspectos funcionais (IDEF0, 1993). Seus conceitos foram desenvolvidos para promover os relacionamentos dos aspectos de comunicação sustentados por:

- Diagramas baseados em formas simples e setas gráficas;
- Rótulos para descrever as formas e setas e textos para definir o significado dos elementos dos diagramas;
- Estrutura hierárquica;
- Limitação de detalhes para no máximo seis sub-funções.

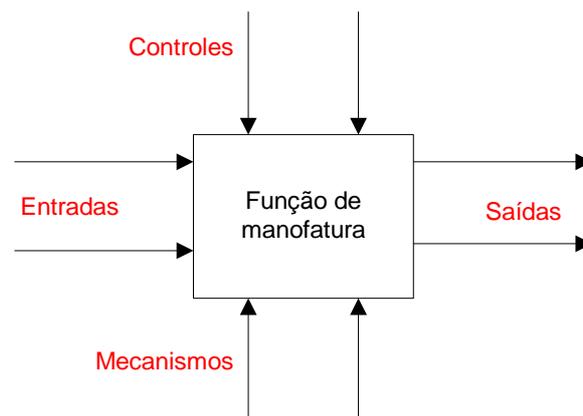


Figura 2.8 - Detalhamento Gráfico do IDEF0 (IDEF0,1993)

Além disto, o IDEF0 trabalha com um conjunto de regras que exigem rigor e precisão na representação dos processos para satisfazer as necessidades da análise dos mesmos

IDEF1 – Information Modeling Method: O IDEF1 foi desenvolvido para facilitar a análise e comunicação na atividade de definição de requisitos dos processos. Ele captura as informações que existem sobre os objetos dentro da organização. Suas perspectivas trabalham, não só, com componentes autônomos de sistemas, mas

também com pessoas e outros recursos informacionais da empresa. Em geral é usado para: (IDEF1,1992)

- Identificar quais informações são geridas pela organização;
- Determinar quais dos problemas identificados durante a análise do negócio tem sua origem na gestão da informação;
- Determinar as informações que serão gerenciadas.

Ele apresenta uma abordagem gráfica dos artefatos de informação que possibilita a compreensão dos mesmos pelas partes interessadas, conforme a figura 2.9

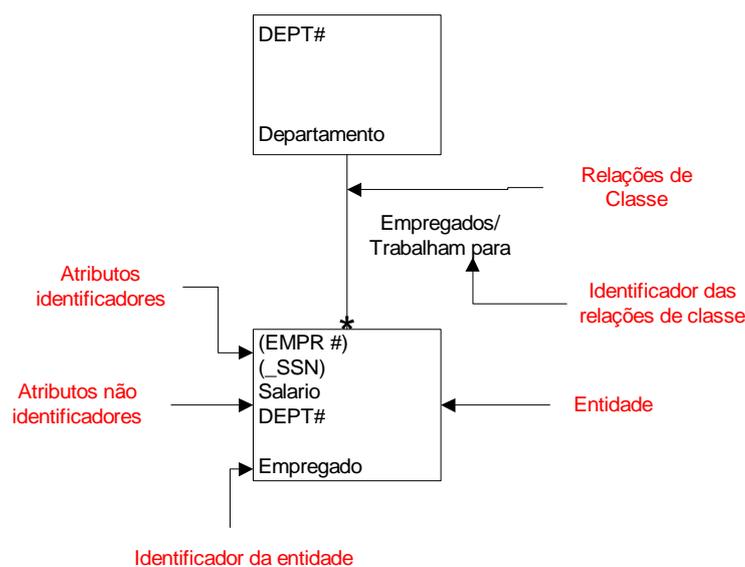


Figura 2.9 – Diagrama de Representação de Informações do IDEF1(IDEF1,1992)

O método também é utilizado para; a) coletar, armazenar e gerenciar as informações da organização; b) Definir as regras de operação das informações; c) Definir as relações lógicas entre as informações organizacionais; e d) Apoiar a gestão das informações organizacionais;

IDEF3 – Process Description Capture Method: O IDEF3 prove um método para coletar e documentar processos. Ele captura precedências e relações entre situações e eventos para o domínio do especialista. Assim provendo uma estruturação para elicitare o conhecimento sobre como o sistema, processo ou organização trabalha, conforme ilustrado na figura 2.10. Com ele é possível: (IDEF3,1995)

- Registrar dados brutos resultantes de entrevistas dentro de atividades de análise de sistemas;
- Determinar o impacto de um recurso de informação da organização nos vários cenários da empresa;
- Documentar os processos de decisão;
- Gerenciar a configuração dos dados e mudar políticas de controle;
- Apoiar a simulação na geração dos modelos;

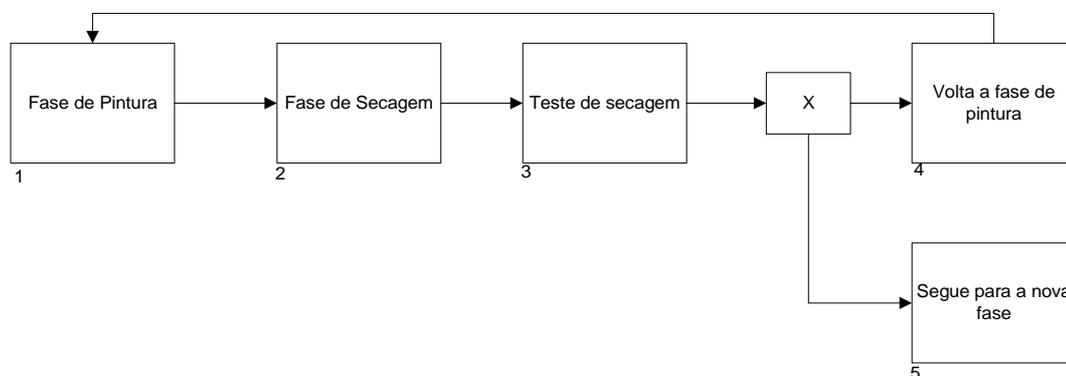


Figura 2.10 – Diagrama de Descrição de Processos do IDEF3 (IDEF3,1995)

IDEF5 – Ontology Description Capture Method: Este método prevê uma especificação para desenvolver, modificar e manter ontologias. Padronização de procedimentos, representação de ontologias informacionais de forma intuitiva e o melhoramento da qualidade dos resultados são alguns exemplos onde o IDEF5 pode colaborar para reduzir os custos de execução dos processos. Apoiado por

uma linguagem específica ele busca garantir maior valor semântico aos modelos representados conforme apresentado na figura 2.11. (IDEF5,1994)

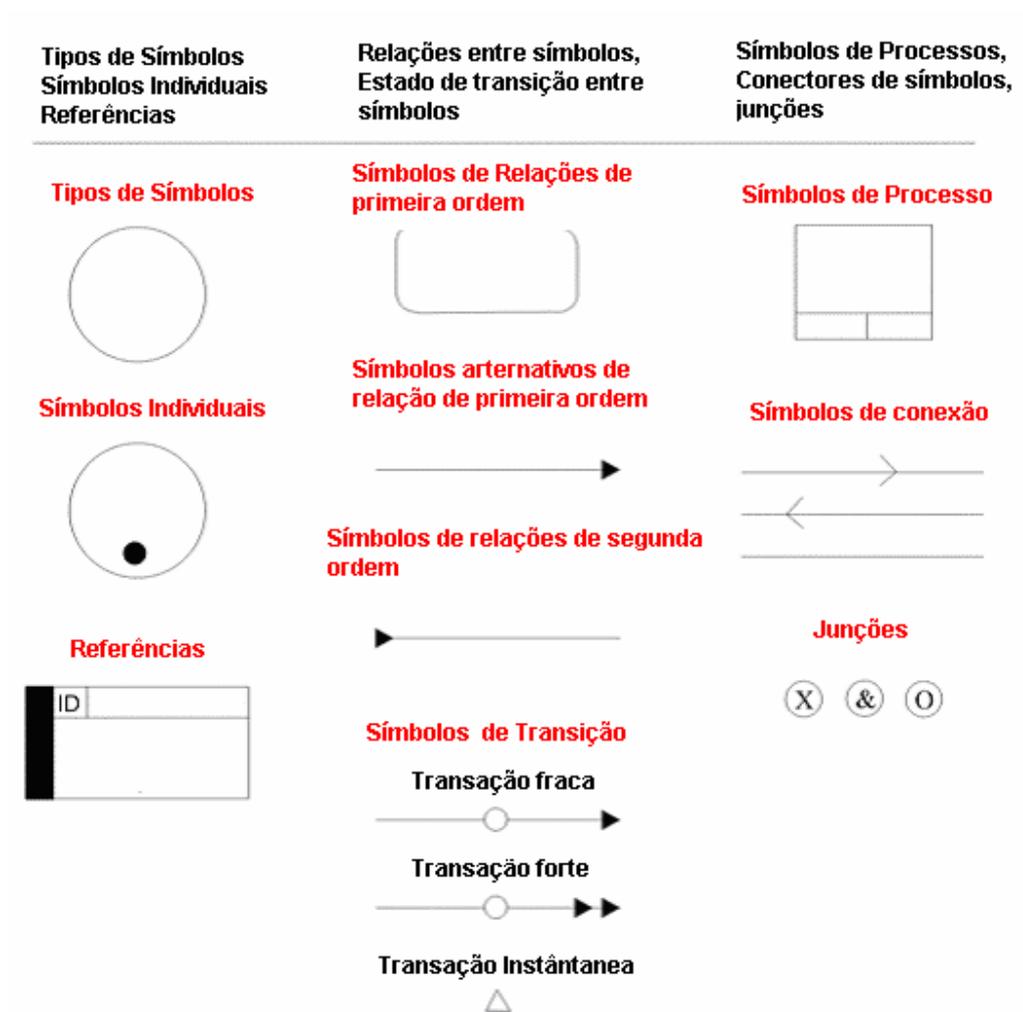


Figura 2.11 – Símbolos da Linguagem Básica do IDEF5 (IDEF5,1994)

A aplicação deste modelo segue a execução de cinco atividades básicas:

1. Organização: Esta atividade consiste basicamente no estabelecimento do propósito, visão e contexto da ontologia;
2. Aquisição de dados: Nesta fase os dados brutos necessários à ontologia são coletados;

3. Análise dos dados: Esta etapa consiste na análise dos dados para facilitar a extração das ontologias;
4. Desenvolvimento inicial das ontologias: Desenvolvimento das ontologias preliminares;
5. Refino e validação: nesta etapa as ontologias pré-definidas são refinadas e validadas para completar o processo de desenvolvimento.

O IDEF também conta com dois outros modelos IDEF1.X para representação de bases de dados e o IDEF4 para modelagem de softwares que não serão detalhados aqui por fugirem ao escopo do trabalho. Dentro de sua vastidão de modelos de representação o IDEF tem por objetivo básico a cobertura da maioria dos recursos necessários à modelagem de vários domínios de aplicação. Sua robustez lhe garante também uma maior dificuldade de uso, prejudicando assim a agilidade no desenvolvimento da modelagem. Apesar da família IDEF já contar com um modelo de representação de ontologias, os recursos disponíveis ainda não atendem a todas as demandas da representação do conhecimento.

2.3 Conhecimento

Conforme Schreiber et al (2000), conhecimento é um conjunto de informações usadas por organizações ou indivíduos para execução de ações, com o objetivo de realizar tarefas e criar novas informações. Segundo Davenport (1998) o conhecimento é a informação presente na mente do indivíduo combinada a experiência, contexto, interpretação e reflexão. Para Nonaka e Takeuchi (1995) o conhecimento pode ser dividido em dois tipos; O conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O conhecimento tácito é centrado nas pessoas, é subjetivo e contextualizado, desta forma, torna-se difícil de ser formulado e comunicado. Por outro lado o conhecimento explícito é aquele que pode ser codificado e operacionalizado em uma linguagem formal e sistêmica.

O conhecimento tácito concentra-se nas experiências vividas pelos indivíduos e é transmitido através de inter-relações entre a fonte e o receptor do

conhecimento. Este tipo de conhecimento apresenta grande dificuldade de compartilhamento, uma vez que, seu processo de transmissão é dependente de variáveis imprecisas como a capacidade de absorção humana de conhecimento.

Já o conhecimento explícito pode ser formalizado através de base de dados, documentações e procedimentos, constituindo uma estrutura de operação mais simplificada (NONAKA E TAKEUCHI, 1995).

Um dos maiores desafios para as organizações é conseguir transformar o conhecimento tácito em explícito possibilitando sua operacionalização de forma adequada. Nonaka (1994) coloca a existência de quatro modos de conversão de conhecimento, conforme ilustrado pela figura 2.12:

- Socialização: do tácito para o tácito;
- Externalização: do tácito para o explícito;
- Combinação: do explícito para o explícito;
- Internalização: do explícito para o tácito;



Figura 2.12 - Modos para Criação de Conhecimento (NONAKA,1994)

A socialização é um modo de conversão de conhecimento que habilita o indivíduo a converter o conhecimento tácito através de interações entre indivíduos. A chave para aquisição de conhecimento tácito é a troca de experiências.

A externalização captura a idéia de um conhecimento tácito e o explicita podendo complementarmente expandi-lo através de uma interação mútua. Este modo tem sua base na definição de modelos, métodos, conceitos ou hipóteses formalizadas a partir abstração dos conhecimentos centrados no indivíduo.

Já a combinação envolve o uso de um processo para combinar diferentes artefatos de conhecimento explícito. Neste modo indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de mecanismos como encontros e ligações telefônicas. Uma nova configuração como adição, ordenação e recontextualização, de uma informação existente pode proporcionar a criação de um novo conhecimento.

Por fim, a internalização converte o conhecimento explicitado em tácito estando este relacionado diretamente com a capacidade de aprendizagem do indivíduo na absorção deste conhecimento.

Cada um dos quatro modos de conhecimento pode criar novos conhecimentos de forma independente. No entanto a proposta de Nonaka (1994) é que um modelo organizacional de conhecimento passe pela interação dinâmica entre os diferentes modos de conversão de conhecimento. Desta forma, a criação do conhecimento será centrada na construção dos conhecimentos tácitos e explícitos e na operação entre os dois através da internalização e externalização.

A criação do conhecimento organizacional se distingue da criação do conhecimento individual em função de trabalhar os quatro módulos de forma organizada através de um ciclo contínuo. Este ciclo é formado por uma série de mudanças entre os diferentes modos de conversão do conhecimento. Existem vários gatilhos que induzem a mudança entre os diferentes modelos de conversão do conhecimento. O primeiro modo, socialização, tipicamente tem início com a criação de times ou campos de interação. Estes instrumentos facilitam o compartilhamento de experiências e perspectivas entre os membros. A externalização é uma alavanca para rodadas de diálogos. Nestes diálogos, o uso de metáforas pode ser aplicado para habilitar os membros da equipe na articulação de suas próprias perspectivas e desta forma revelar o conhecimento

tácito que não fica transparente através da comunicação. Os conceitos formados pelas equipes podem ser combinados com dados existentes e conhecimentos externos na busca de especificações mais completas e compartilháveis. Esta combinação de modos é facilitada pelo uso de “gatilhos” como coordenadores entre os membros e outras seções da organização, além deste, pode ser feita também a documentação do conhecimento operado de forma a facilitar as interações. Através de um processo iterativo de tentativa e erro, conceitos são articulados e desenvolvidos até que se materializarem. Esta experimentação pode servir de alavanca para internalização através de um processo de aprendizagem prático. Os participantes de um campo de ação compartilham seus conhecimentos explícitos que são gradualmente traduzidos através de interações, em um processo de tentativa e erro considerando os diferentes aspectos do conhecimento técnico (NONAKA1994).

Desta forma, o conhecimento explícito apóia os indivíduos no desenvolvimento do processo de criação, realizando benefícios práticos na externalização e ampliação dos conhecimentos, baseado nas interações dinâmicas entre os quatro modos. O conhecimento tácito é mobilizado através de relacionamentos dinâmicos entre os diferentes modos em um processo chamado de espiral do conhecimento, conforme figura 2.12.

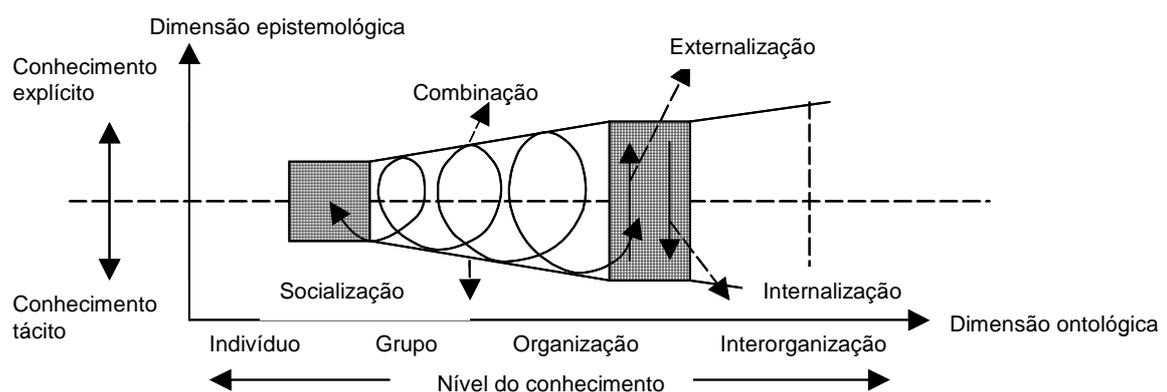


Figura 2.12 - Espiral do Conhecimento(NONAKA,1994)

As interações entre conhecimento tácito e explícito tendem a se tornar maiores e mais rápidas à medida que mais atores da organização estão envolvidos. Assim, a criação do conhecimento organizacional pode ser vista como uma espiral ascendente iniciando no nível do indivíduo e movendo-se para o nível do grupo.

2.4 Gestão do Conhecimento

A gestão do conhecimento surgiu da necessidade de se capturar, armazenar, processar e distribuir o conhecimento. Para Drucker (1999) a gestão do conhecimento é a seqüência lógica da gestão da informação. Sua operação está relacionada e é interdependente conforme apresentado na figura 2.13.

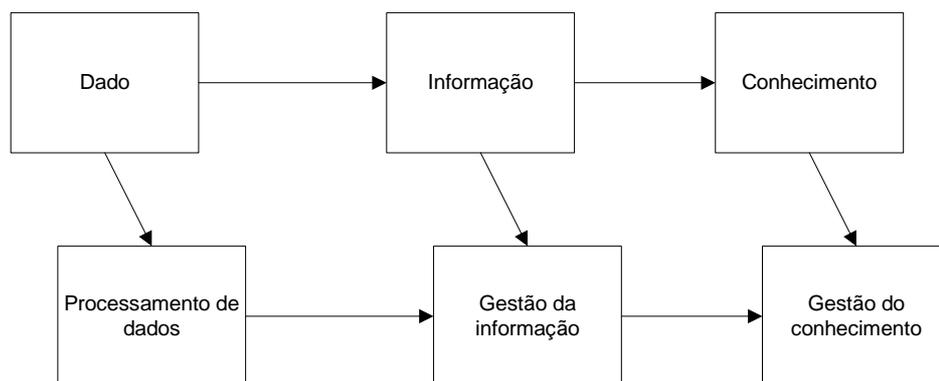


Figura 2.13 – Evolução do Conhecimento (DRUCKER, 1999)

Os dados são fatos discretos e objetivos sobre eventos, sendo caracterizados como insumos para a construção de informações. Já a informação é caracterizada por fluxos de dados interpretados seguindo um determinado propósito. (DRUCKER, 1999).

Para Macintosh e Kingston (1999) gestão do conhecimento é a identificação e análise dos requisitos e processos de conhecimento, juntamente com o

planejamento e controle das ações desenvolvidas por estes para o cumprimento dos objetivos da organização.

A soma de todos os recursos de conhecimento que ajudam uma organização pode ser considerada a memória organizacional da empresa e para sua plena gestão a organização precisa: (KINGSTON e MACINTOSH,2002)

- Ser capaz de capturar e representar seus recursos de conhecimento;
- Compartilhar e reusar seus conhecimentos para diferentes aplicações;
- Manter o conhecimento disponível onde for necessário para a organização;
- Criar uma cultura que motive o compartilhamento e reuso do conhecimento.

Segundo Davenport, Long e Beers (1998) o conhecimento é um recurso, mas seu efetivo gerenciamento requer investimentos também de outros tipos de recursos. Para os autores existem muitas atividades de gestão de conhecimento que necessitam de investimentos para que sejam efetivas, entre elas se destacam:

- Captura do conhecimento, i.e criação de documentos e migração deste para sistemas computacionais;
- Adição de valor ao conhecimento através de edição, organização e refino;
- Desenvolvimento de categorizações de novas contribuições para o conhecimento;
- Desenvolvimento de informações de infra-estrutura tecnológicas e aplicações para distribuição do conhecimento;
- Capacitação dos empregados na criação, compartilhamento e uso do conhecimento.

Davenport, Long e Beers (1998) também colocam alguns princípios fundamentais a gestão do conhecimento:

Gestão do conhecimento requer soluções híbridas entre tecnologias e pessoas: Quando se procura interpretar o contexto, combinar tipos de informações ou sintetizar tipos de conhecimentos, o humano é a ferramenta ideal. Por outro lado, computadores são ideais na captura, transformação e distribuição do conhecimento. Esta mistura de habilidades constitui um ambiente híbrido de gestão do conhecimento onde humanos e tecnologias se complementam.

Gestão do conhecimento é altamente política: Em função de o conhecimento estar diretamente ligado com o poder. Este precisa ser tratado de forma diferenciada, desta maneira, gestores precisam reconhecer e cultivar políticas de uso do conhecimento. Estes devem convencer as equipes para o valor do uso do conhecimento e de seus ganhos no compartilhamento do mesmo.

Gestão do conhecimento requer gestores do conhecimento: O conhecimento não é bem gerenciado até que haja um responsável no grupo. Dentre as tarefas que este deverá exercer estão: o agrupamento e categorização do conhecimento, o estabelecimento de uma infra-estrutura tecnológica de conhecimento e o monitoramento do uso deste.

Compartilhamento e uso do conhecimento são frequentemente ações não naturais: Algumas vezes os gestores são surpreendidos em função do conhecimento não estar sendo utilizado ou compartilhado. Estes não podem assumir que o simples fato de disponibilizar o conhecimento já é o suficiente para que ele transite pela organização. É preciso motivar os interessados no uso do conhecimento e definir processos para compartilhamento.

Gestão do conhecimento significa melhorar os processos de conhecimento: É importante melhorar os processos de conhecimento genéricos, no entanto o uso específico do conhecimento ocorre em poucos processos. Estes processos variam de organização para organização, mas em geral estão concentrados em pesquisas de mercado, projetos de produtos e desenvolvimento. Desta forma, melhorias de processos de conhecimento devem ser executadas especificamente naqueles processos que são críticos a sobrevivência da organização.

Gestão do conhecimento nunca termina: Uma das razões para a gestão do conhecimento nunca terminar é que as categorias de requisitos de conhecimento estão sempre mudando. Novas tecnologias, métodos de gestão e interesses de consumidores estão sempre emergindo. Assim novas demandas de conhecimento vão surgindo.

Gestão do conhecimento requer um contrato de conhecimento: Muitas empresas apresentam dificuldade em eliciar os conhecimentos existentes em um funcionário antes de seu egresso na organização. Além disto, a estada de um funcionário em uma organização é cada vez mais dinâmica. Desta forma, é fundamental para organização definir através de um contrato a forma como o conhecimento do indivíduo será usado pela empresa e como ele será explorado comercialmente.

CEN (2004) define que os passos mais importantes para uma gestão de conhecimento efetiva são:

- Descrever como o conhecimento é usado;
- Aumentar a ciência sobre os requisitos das atividades de conhecimento;
- Reduzir a complexidade do conhecimento; e
- Projetar soluções de conhecimento.

CEN (2004) estabelece cinco passos principais para a gestão das atividades de conhecimento, conforme ilustrado pela figura 2.15:

Identificar o conhecimento: Este é um passo crucial e estratégico. Pessoas e organizações são encorajadas a pensar no que precisam realizar e qual o conhecimento necessário para isso. Este processo deve incluir uma análise do conhecimento existente e do conhecimento ainda necessário. Ele se aplica no nível organizacional para as necessidades estratégicas e no nível do indivíduo para a busca diária dos requisitos de conhecimento e informação indispensáveis a execução de suas tarefas. A identificação do conhecimento existente é essencial para suportar a tomada de decisão.

Criar novos conhecimentos: Existem muitas maneiras para criar novos conhecimentos. A criação de conhecimento é freqüentemente resultado de interações sociais, através de capacitações, resolução de problemas em conjunto e troca de idéias. No nível organizacional, o processo de inovação tipicamente tem sua base na criação de novos conhecimentos para melhorias de produtos e serviços. A criação pode ter sua origem na pesquisa e desenvolvimento através do estabelecimento de grupos de especialistas, tal como, comunidades de prática.

Armazenar o conhecimento: Através das interações entre os grupos, o conhecimento é “memorizado” pela organização e fica disponível para o reuso. Outra maneira de armazenar o conhecimento é a documentação do chamado capital estrutural, onde processos, estruturas e políticas são consideradas. Já o armazenamento do conhecimento explícito depende de algumas atividades como organização, categorização e atualização, todas estas apoiadas por estruturas de tecnologia.

Compartilhar o conhecimento: O foco desta etapa é transferir o conhecimento para o lugar correto, no momento correto e com a qualidade necessária. O conhecimento pode ser adicionado em bases de dados ou documentos. Este então fica disponível através de instrumentos onde outras pessoas podem acessá-los. No entanto, a melhor maneira de transferir o conhecimento é de pessoa a pessoa através de colaboração, workshops, discussões e etc.

Usar o conhecimento: Conhecimento só pode adicionar valor à ação quando usado na organização. Muito conhecimento permanece subutilizado, assim sendo é fundamental certificar-se que todo conhecimento necessário está sendo utilizado no desempenhar das tarefas. Além disto, estas atividades determinam as demandas de conhecimento necessárias e devem servir de referência para a criação, armazenamento e compartilhamento do conhecimento.



Figura 2.15 Estrutura de Etapas para Gestão do Conhecimento (CEN,2004)

A gestão do conhecimento, necessariamente passa por uma compreensão da realidade da organização e por uma análise das iniciativas a serem executadas. Neste contexto, coloca-se o presente trabalho, apoiando a representação do conhecimento organizacional para a avaliação e apoio a definição das estratégias de gestão.

Para suportar a sistematização dos conhecimentos envolvidos na gestão surgiu a engenharia do conhecimento, que se apresenta como principal ferramenta para o desenvolvimento de sistemas de conhecimento, conforme detalhado no tópico seguinte.

2.5 Engenharia do Conhecimento

A engenharia do conhecimento surgiu nos anos 80 com o objetivo de fornecer métodos e ferramentas para a construção de sistemas baseados em conhecimento de forma sistêmica e controlada (STUDER *et al*, 2000).

Segundo Schreiber *et.al* (2002), engenharia de conhecimento não é um tipo de mineração da cabeça do especialista, mas consiste na criação de diferentes aspectos dos modelos do conhecimento humano.

Para Kolodner (1991), a engenharia do conhecimento é uma associação entre teorias e técnicas (da psicologia cognitiva, teorias do conhecimento, modelos e teorias organizacionais, modelos e técnicas de sistema de informação) que visam estruturar sistemas em bases de conhecimentos susceptíveis de prolongar as capacidades humanas de percepção, aprendizagem, compreensão, resolução de problemas e execução de ações. Ela pode ser definida na noção dos conceitos de ontologias e de métodos para resolução de problemas através dos processos de construção de modelos de conhecimento (STUDER, 2000).

Pode-se definir, de um modo geral, a Engenharia do Conhecimento como sendo a área responsável pela aquisição do conhecimento explícito do especialista (coleta, seleção, decomposição, composição e modelagem) e sua integração com o conhecimento implícito, como por exemplo, existente em bases de dados relacionadas ao escopo deste especialista. Seu objetivo final é a criação de sistemas inteligentes que auxiliem e/ou substituam especialistas humanos em suas tarefas. Dentre as tarefas consideradas inteligentes estão, por exemplo: previsões, reconhecimento de padrões, classificação, diagnóstico, capacidade de aprender com novos fatos, realização de inferências, realização de análises, tomadas de decisões e etc.

Uma das ferramentas desta área é a modelagem do conhecimento para a resolução de problemas, da “implementação” do sistema propriamente dito.

Segundo Seshasai (2005), as técnicas baseadas em conhecimento podem ser aplicadas de forma mais eficiente considerando as seguintes etapas:

- **Aquisição do conhecimento:** caracteriza-se pelo processo de capturar a informação dos vários meios, incluindo a mente das pessoas, documentos originais escritos à mão, em meios acessíveis, do computador, dentre outros;
- **Gerência do conhecimento:** trata das edições das informações relacionadas nos contextos subjacentes da informação que vêm de fontes dispersas;

- **Descoberta do conhecimento:** envolve usar técnicas emergentes para analisar grandes quantidades de informação e capturar automaticamente o conhecimento subjacente que pode fornecer introspecções melhores nas informações relevantes;
- **Disseminação do conhecimento:** fornece a difusão automatizada das partes mais relevantes da informação, baseado na infra-estrutura da informação, que poderá ser utilizada por diferentes agentes conforme a necessidade.

A pesquisa e o desenvolvimento na engenharia de conhecimento resultaram em uma compreensão desobstruída dos vários tipos de conhecimento que possuem um papel importante em sistemas baseados em conhecimento.

A cooperação entre agentes está fortemente relacionada a uma compreensão compartilhada da tarefa e do domínio estudado. Neste contexto, colocam-se as ontologias, facilitando o entendimento e a interpretação dos objetos e artefatos de conhecimento necessários ao desenvolvimento do sistema.

Dentre os instrumentos e ferramentas de suporte à engenharia do conhecimento que surgiram nas últimas décadas, o CommonKADS destaca-se por ser uma metodologia de auxílio à eliciação do conhecimento organizacional para a construção de sistemas baseados em conhecimento, de forma estruturada e organizada, onde todo o contexto organizacional é levado em consideração

2.6 Modelagem do Conhecimento

Segundo Motta (2000), modelagem do conhecimento denota uma representação de um sistema em um nível que abstraia os detalhes de implantação e seja focado nas competências envolvidas. Tais sistemas não são necessariamente softwares, também podem ser organizações, indivíduos ou até mesmo agentes inteligentes. As atividades de modelagem do conhecimento têm seu foco na variedade de domínios e podem ser apresentadas em muitos contextos, para muitos propósitos.

Métodos e linguagens de modelagem do conhecimento podem ser contextualizados através de representações de esquemas, que aprimoram a tradicional modelagem de dados adicionando a esta um contexto semântico característico à linguagem de representação. (MINEAU et al. 2000) (PESIC, 2006)

Motta (2000) indica que a modelagem do conhecimento é fundamental ao reuso e compartilhamento de informações, permitindo a seleção e configuração dos componentes reusáveis em aplicações.

Chan e Johnston (1996) descrevem duas categorias de métodos de modelagem de conhecimento: a primeira baseada em métodos de resolução de problemas e a segunda conceituada sobre o domínio das ontologias. Estas duas técnicas têm significativa sobreposição, ainda que, resoluções de problemas sejam orientadas a processos e ontologias sejam baseadas na caracterização de objetos. As metodologias do tipo KAD colocam particular ênfase na estrutura de tarefas necessárias para atingir os objetivos. Um sistema KAD é representado como um grupo de modelos, cada um representando parte do sistema. Moreno *et al* (2001) descreve dois componentes principais nos KADs: o domínio de conhecimento e o controle do conhecimento. Domínio do conhecimento inclui itens como serviços, insumos, recursos humanos e etc. Já o controle do conhecimento é centrado na execução dos processos do sistema modelado. O autor sugere que a modelagem tenha início na criação de uma representação gráfica do sistema estudado. Esta estruturação busca possibilitar uma compressão da realidade estudada e uma definição dos conceitos envolvidos para que possam ser estruturados dentro de um modelo ontológico. A abordagem do uso das ontologias serve para apoiar uma especificação precisa e conservar o domínio do conhecimento.

Modernas metodologias de sistemas baseados em conhecimento, como o CommonKads, prevêm o desenvolvimento de abstrações da resolução do problema através dos modelos de domínio, priorizando sua implementação dentro de uma ferramenta específica. Neste cenário a modelagem do conhecimento pode ser usada para desenvolver o modelo de competências da organização, o qual

pode apoiar a tomada de decisão em vários cenários. (SCHREIBER *et.al* ,2002; MOTTA,2000)

Segundo Kingston e Macintosh (2000), existe uma grande quantidade de técnicas de modelagem que podem ser adaptadas para possibilitar a modelagem de conhecimento. A diferença entre técnicas de várias áreas, é que as centradas na psicologia e engenharia do conhecimento são projetadas usualmente para apresentarem uma simples perspectiva do conhecimento. Por outro lado, as técnicas de gestão de negócio e da computação estão interessadas na representação de várias perspectivas em um diagrama único para facilitar a análise. Entre os exemplos destas técnicas estão:

- Técnicas de Gestão do Negócio, como softwares de modelagem, que são usados para representar a forma como o negócio é realizado e onde a comunicação ocorre entre os processos.
- Técnicas de engenharia de software, como diagramas de fluxo, os quais representam como os processos são acionados e quais são os passos para que isso aconteça. Existem algumas técnicas específicas que podem ser utilizadas também, como é o caso da representação entidade-relacionamento que detalha qual o conhecimento está envolvido e onde ele é obtido. Ou da orientação a objetos, que se assemelha à entidade-relacionamento porém permitindo um nível de detalhamento maior.
- Estruturas de representação oriundas da psicologia cognitiva, tal como classificação de hierarquias que representam qual o conhecimento é usado e suas categorias. Tabelas de conceitos, que obtém informações sobre quais valores estão associados a um conceito e quais conceitos apresentam similaridade. Além disto, tais técnicas também permitem representar como as decisões são tomadas através de um passo a passo.

Na proposta de Kingston e Macintosh (2000) são apresentados três métodos para prover uma múltipla perspectiva de representação do conhecimento, conforme detalhado abaixo:

- O CommonKads cobre uma grande gama de visões do conhecimento e trabalha com níveis de abstração como: O modelo organizacional que define o nível do escopo. Os modelos de tarefa e agente que definem o nível de operação da empresa. Os de comunicação e conhecimento que definem o nível de sistema. E por fim, o modelo de projeto que define o sistema no nível de tecnologia.
- A UML (*Unified Modeling Language*) recomenda o uso de diagramas incluindo os casos de uso (tipos de conhecimentos), classes (quais são os conhecimentos envolvidos), Atividades ou estados (como o conhecimento é operado), seqüência e colaboração (onde estão tais conhecimentos) e diagramas de componentes (conhecimento já mapeado em um nível de abstração mas baixo).
- Já O IDEF prove um conjunto de técnicas para modelagem de conhecimento como apresenta o tópico 2.2. Assim como o CommonKads, ele trabalha com diferentes níveis de abstração do conhecimento.

Várias técnicas de modelagem são capazes de representar cada perspectiva do conhecimento, no entanto cada uma delas tem um foco diferenciado e explora pontos diferentes da modelagem, desta forma a combinação de técnicas e o preenchimento de lacunas deixadas por estas, é fundamental para apoiar à gestão do conhecimento através de ferramentas que garantam maior representatividade a informação e se aproximem cada vez mais da realidade abstraída.

2.7 Considerações Finais

O objetivo básico deste capítulo foi levantar alguns conceitos que envolvem direta ou indiretamente a representação de processos intensivos em conhecimento. Uma vez que, o ambiente empresarial atenta cada vez mais para

os ativos de conhecimento que garantem a preservação da memória organizacional.

Para isso foram detalhados aspectos que envolvem a gestão do conhecimento, suas demandas e objetivos. De forma complementar, foi explorado o conceito de engenharia de conhecimento como técnica fundamental para suportar a gestão. Tais temas são fundamentais quando se trata de representar o conhecimento, tendo em vista que a representação do mesmo serve de instrumento básico na identificação do conhecimento para sua gestão e sistematização.

Por outro lado, as técnicas de representação de processo apresentam uma filosofia semelhante, no entanto, com objetivos específicos, como é o caso da representação de processos para a área de software que faz uso da *UML-Business (Unified Modeling Language)* ou do diagrama de blocos, mais aplicado em análises superficiais do processo. Todas essas ferramentas e métodos disponíveis no mercado são substancialmente importantes para a gestão empresarial, porém, nos últimos anos uma tendência natural de incorporação do conhecimento à gestão empresarial tem se tornado recorrente, e tais ferramentas ainda não dispõem dessa perspectiva. O uso da gestão do conhecimento tem se colocado como um diferencial, que aliado à gestão dos processos empresariais, pode fomentar a sustentabilidade organizacional.

3 CAPITULO 3 – PESQUISAS CORRELATAS

Com o intuito de embasar o trabalho sobre as perspectivas dos instrumentos necessários ao desenvolvimento do método, este capítulo apresenta um conjunto de ferramentas que fazem parte direta ou indiretamente da constituição do trabalho final.

3.1 O Método Business Process Knowledge

O método *Business Process Knowledge* (BPK), foi desenvolvido com o propósito de integrar a modelagem e gestão de processo com o conhecimento. Ele busca combinar a flexibilidade das ferramentas de gestão de projetos com os complexos aspectos operados pelos tradicionais diagramas de representação de processo. O método é composto por seis passos básicos, conforme ilustrado pela figura 3.1: (PAPAVASSILIOU,2002) (PAPAVASSILIOU,2003)

Passo 1 – Identificação do processo de negócio: esta atividade envolve a identificação dos processos mais importantes da organização. Processos com alto nível de complexidade e intensivos em conhecimento são aqueles que têm alto potencial para suporte a gestão do conhecimento. Em geral, os candidatos estão centrados nos processos que geram valor a organização.

Passo 2 – Análise dos processos de negócio: Esta atividade envolve uma descrição dos processos selecionados na fase anterior em termos de tarefas, regras, recursos humanos e material fonte.

Passo 3 – Análise de Tarefas: Nesta fase é feito um detalhamento das tarefas identificadas através da definição de suas entradas, saídas, controles e relações entre as tarefas. Além disto, são identificados nesta etapa os artefatos de conhecimentos envolvidos e suas colaborações com as demais etapas.

Passo 4 – Projeto do processo de negócio: Esta etapa destina-se a modelagem do processo de negócio usando uma ferramenta gráfica. Como resultado desta fase é gerado uma representação dos processos de negócio juntamente com um conjunto de tarefas de gestão de conhecimento que permitem identificar o fluxo de conhecimento no processo de negócio.

Passo 5 – Criação das Ontologias: Nesta fase são desenvolvidas as ontologias identificadas nos processos seguindo por base a linguagem IDEF5. Considerando três conceitos básicos: Tipos (com o objetivo categorizar os objetos que compartilham características semelhantes), Características (que definem as propriedades pertencentes a um tipo) e as Relações (que estabelecem os relacionamentos entre os tipos).

Passo 6 – Refino das Ontologias: Esta atividade envolve o refino e validação das ontologias identificadas. Tais refinamentos são incorporados à ontologia inicialmente definida de forma a verificar a validade da mesma.

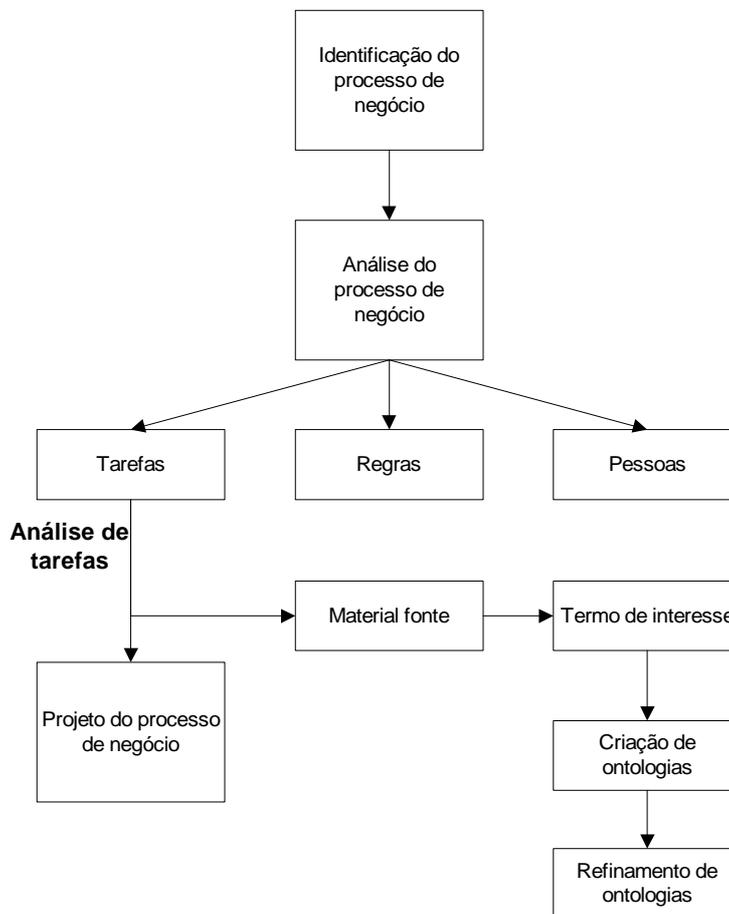


Figura 3.1 - Passos do BKP (PAPAVASSILIOU,2003)

O BPK também trabalha com uma estrutura de representação que busca atender o paralelismo de representação do negócio e do conhecimento, conforme figura 3.2. Papavassiliou(2002), propõem o uso de um meta-modelo para representação das tarefas intensivas em conhecimento. Nesta ótica, uma tarefa intensiva em conhecimento é definida em um modelo de fluxos. Esse modelo consiste de tarefas e suas interdependências. Cada uma destas tarefas pode ser decomposta em sub-tarefas que caracterizam o fluxo de processo.

Neste modelo o autor distingue dois tipos de tarefas; tarefas normais (chamadas no modelo apenas por tarefas) as quais descrevem estruturas de trabalho do processo do negócio, e as tarefas para gestão do conhecimento (chamadas no modelo de Tarefas GC) as quais descrevem as tarefas de trabalho

associadas com a geração, armazenamento, aplicação e distribuição do conhecimento em um processo de negócio.

Tanto as Tarefas quanto as Tarefas GC são associadas a papéis durante a modelagem. Cada um destes papéis apresenta um conjunto de permissões associadas que definem o uso dos recursos na organização.

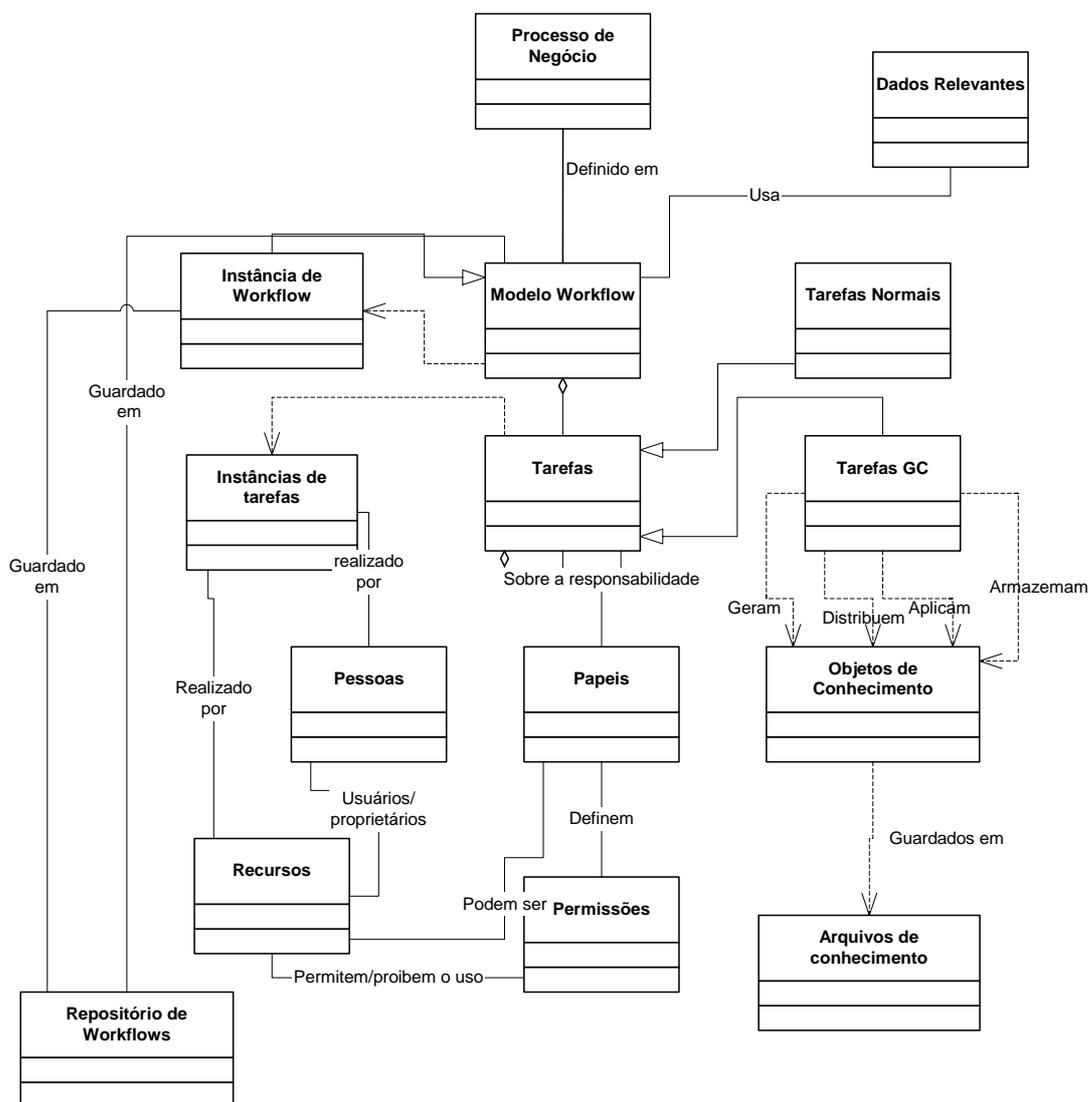


Figura 3.2 Meta-Modelo Descrito em UML (PAPAVASSILIOU,2002)

O modelo proposto permite a inserção de tarefas não completamente especificadas, tendo em vista a dificuldade de representação completa das atividades intensivas em conhecimento. Para isso, ele usa um conjunto de caixas pretas que podem ter sua especificação completada em tempo de execução.

O modelo BPK também define um conjunto de formas para representação que, quando aliadas ao meta-modelo de especificação de tarefas, possibilitam maior representatividade aos fluxos de processo, conforme apresentado na figura 3.3. Tais estruturas básicas de modelagem incluem:

- Tarefas: estas representam estruturas de trabalho do processo de negócio que devem ser realizadas para o alcance de algum objetivo;
- Tarefas de Gestão do Conhecimento: São tarefas utilizadas para descrever atividades associadas com a geração e aplicação do conhecimento dentro do processo de negócio. A execução de uma tarefa GC pode contribuir para a realização de uma tarefa;
- Interface de tarefas: é um tipo especial de tarefa para conectar dois modelos diferentes;
- Tarefas automáticas: Estas descrevem atividades que podem ser executadas sem a interação de um usuário;
- Eventos: São usados como gatilhos de execução das tarefas;
- Conectores: São usados para modelar fluxos complexos do modelo de negócio;
- Objetos de Dados: descrevem variáveis usadas no modelo para controlar o fluxo de negócio;

- **Objetos de Conhecimento:** Representam o conhecimento explícito necessário dentro de um processo específico. Tais objetos facilitam e promovem a criação e compartilhamento do conhecimento através de atividade que disponibilizam aos humanos as informações que eles precisam;
- **Papéis:** tarefas e tarefas GC são associadas a papéis durante a modelagem do processo. Estes descrevem a entidade que tem a permissão para executar uma tarefa específica;
- **Pessoas:** Descrevem as pessoas envolvidas nos processos.

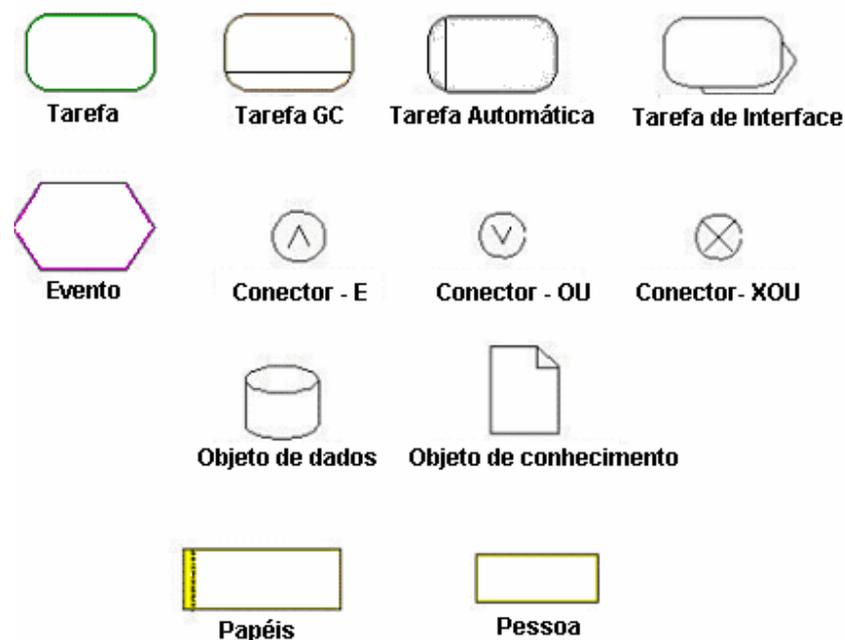


Figura 3.3 - Formas para a Representação (PAPAVASSILIOU,2002)

As tarefas do modelo são conectadas com eventos usando os elementos de fluxo de controle (conectores lógicos), formando um encadeamento de Eventos Dirigidos ao Processo (EDP). Os EDPs são estendidos por ligações para outras entidades relevantes. Desta maneira, as tarefas podem ser conectadas a fluxos de

dados de entrada e saída do processo e a objetos de conhecimento do fluxo de informação.

O Modelo BPK tem uma característica dinâmica, que se aproxima da ótica do acompanhamento de projetos, onde as atividades geram indicadores de execução e artefatos de informação através da instanciação das tarefas. Considerando seus objetivos específicos e por se tratar de um modelo ainda em evolução o BPK apresenta algumas deficiências na representação das competências envolvidas na execução das tarefas e das atividades intensivas em conhecimento que as suportam. Além disto, o processo de identificação das tarefas intensivas em conhecimento, disposto pelo método, não trabalha no instrumento de elicitação e priorização das tarefas que serão detalhadas.

3.2 CommonKADS

Na década passada acreditava-se que os sistemas de conhecimento apresentavam uma estruturação simplificada semelhante à estrutura dos sistemas especialistas. Com o passar do tempo a arquitetura dos sistemas de conhecimento apresentou um grande crescimento de complexidade, além de um forte acoplamento com o domínio do problema. Estas demandas forçaram os profissionais da área, a reavaliar suas abordagens procedurais de forma a incorporar ao processo de desenvolvimento de tais sistemas as fases de análise, projeto e gestão com o intuito de permitir a estruturação, o reuso e o controle do conhecimento gerido por este tipo de sistema. Nesta conjuntura surgiu a metodologia de engenharia do conhecimento chamada de CommonKADS, com o objetivo de apoiar a construção de sistemas de conhecimento em larga escala, de forma estruturada, controlável e repetível. (BROMBY. *et al*,2003)

A proposta básica desta metodologia é não atacar de forma direta a ferramenta para solucionar o problema, mas sim, estudar as características e objetivos da organização, de forma a moldar um sistema que realmente atente para as necessidades fundamentais a plena gestão do conhecimento. Sua premissa básica é construída na resposta de três questões: Por que um sistema

de conhecimento é uma solução para organização? Qual é a natureza e a estrutura do conhecimento envolvido? E, quanto do conhecimento deve ser implementado em um sistema computacional? Através da aplicação de seus modelos o CommonKADS busca responder a estas questões.

A aplicação da metodologia está dividida em seis modelos que buscam estabelecer o contexto em que o problema está inserido, a conceituação do sistema e o artefato que será gerado, conforme apresentado na figura 3.4 abaixo (SCHREIBER. et al, 2002).

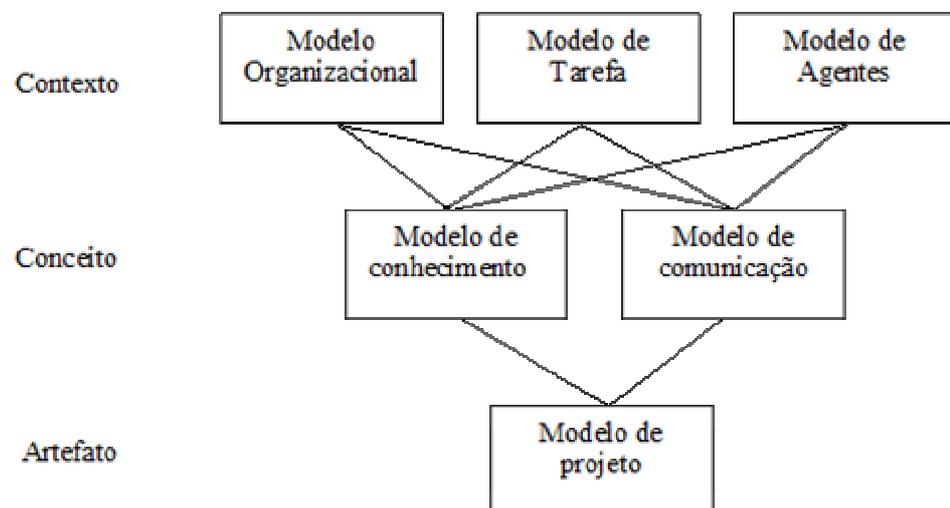


Figura 3.4 - Modelo de Aplicação do CommonKADS (SCHREIBER. et al, 2002)

O modelo da organização apóia a análise das principais características da organização visando identificar problemas e oportunidades para o sistema de conhecimento. O modelo de tarefa busca levantar as partes relevantes do processo de negócio da organização, identificando entradas, saídas, insumos e demais recursos que permitem a execução do processo produtivo da organização.

O modelo de agente identifica as características e competências dos agentes envolvidos na execução de tarefas. O modelo de conhecimento busca definir em detalhes os tipos e estruturas de conhecimento usadas na realização de tarefas. O modelo de comunicação define a maneira de interação entre os agentes responsáveis pela a execução de tarefas. E por fim, o modelo de projeto,

especifica o sistema de conhecimento. Nos próximos tópicos, tais modelos são detalhados, priorizando os pontos que tem particular interesse no desenvolvimento deste trabalho. (SCHREIBER *et al*, 2002)

3.2.1 Modelo Organizacional

Através da aplicação destas atividades o modelo organizacional elícita os problemas, soluções, focos, processos de negócio e recursos de conhecimento, que permitirão a contextualização da organização para que se possa iniciar a busca pela estruturação das atividades executadas, conforme apresentado na figura 3.5.

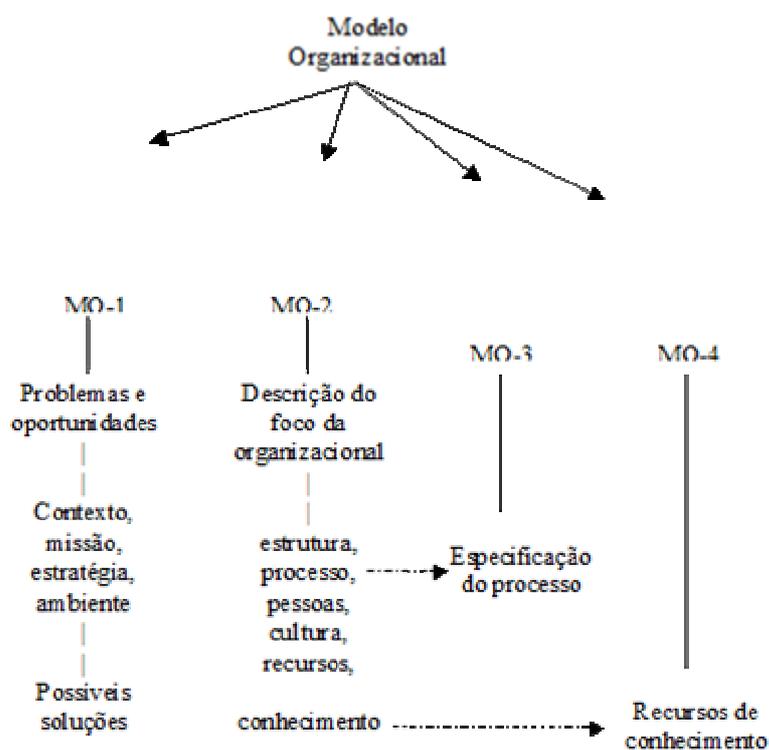


Figura 3.5 - Visão Geral do Modelo Organizacional do CommonKADS (SCHREIBER *et al*, 2002)

Este modelo cria os fundamentos para a compreensão dos aspectos que precisarão ser considerados no desenvolvimento do projeto além de identificar as atividades que serão detalhadas no modelo de tarefas.

3.2.2 Modelo de Tarefas

No modelo de tarefa são descritos detalhadamente os processos de execução de cada tarefa que envolva as atividades da organização.

No primeiro passo o modelo de tarefas busca analisar as tarefas de forma mais detalhada que o modelo organizacional, nele são considerados os objetivos e valores da tarefa, sua dependência com outros processos externos e da organização, suas entradas e saídas, seu tempo de execução, os agentes envolvidos para execução da tarefa e o conhecimento envolvido nesta. Além disto, esta fase conta com um detalhamento dos aspectos de conhecimento que definem suas formas, disposição e quais os processos podem gerar gargalos na execução das tarefas conforme o quadro 3.1.

Modelo de Tarefa	Itens do Conhecimento – TM-2	
Nome		
Pertence a		
Usado em		
Domínio		
Natureza do Conhecimento	Gargalos/Melhorias	
Formal, Rigoroso		
Empírico, quantitativo		
Heurístico, Regras		
Altamente especializada		
Baseado em experiência		
Baseado em atividades		
Incompleto		
Incerto, pode estar incorreto		
Mudando rapidamente		
Difícil de verificar		
Tácito, difícil de transmitir		
Formato do Conhecimento	Gargalos/Para ser melhorado	
Mente		
Papel		
Formato Eletrônico		
Habilidade da ação		
Outros		
Disponibilidade do Conhecimento	Gargalos/Para ser melhorado	
Limitações de Tempo		

Limitações de espaço		
Limitações de acesso		
Limitações de qualidade		
Limitações de forma		

Quadro 3.1 - Caracterização dos Artefatos de Conhecimento do Processo
(SCHREIBER. et al, 2002)

Quando se considera o modelo de negócio da organização, esta fase tem especial importância. Através dela é possível identificar as atividades executadas pela empresa possibilitando a análise para identificação dos artefatos de conhecimento envolvidos e as oportunidades de melhoria no processo. O desdobramento deste modelo se assemelha bastante às atividades propostas pelos métodos de gestão de processo disposto no capítulo 2 ou no BPK na fase três. No entanto, o CommonKADS detalha mais a fundo as tarefas, incorporando a elas os requisitos de conhecimento com suas respectivas caracterizações, conforme quadro 3.1. Este ponto é substancial para a representação de processos intensivos em conhecimento e será utilizado no método proposto por este trabalho.

3.2.3 Modelo de Agentes

O modelo de agentes está diretamente envolvido com os dois modelos anteriores, este modelo busca estruturar para cada agente o seu envolvimento em tarefas, os outros agentes que são acessados ou que interagem com o agente em questão, os critérios e regras para operação do agente, habilidades que o agente precisa apresentar, suas responsabilidades e limitadores. A aplicação deste resulta na especificação dos recursos (pessoas, sistemas e outros) envolvidos na execução das tarefas de produção da organização.

3.2.4 Modelo de Conhecimento

Principal componente do CommonKADS e o mais complexo do conjunto de modelos da metodologia, o modelo de conhecimento busca detalhar o domínio do

conhecimento e sua aplicabilidade sobre um sistema de conhecimento (SCHREIBER *et al*, 2002). Seu principal objetivo é detalhar as principais estruturas de conhecimento envolvidas na execução de uma tarefa. Ele está dividido em três partes, cada uma delas capturando um grupo de estruturas de conhecimento, conforme apresentado na figura 3.6.

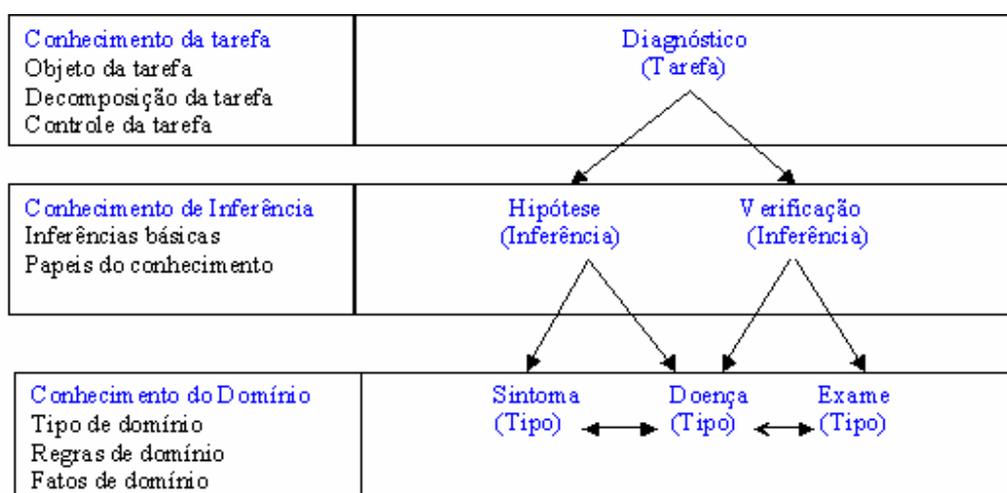


Figura 3.6 - Divisão do Modelo de Conhecimento. (SCHREIBER. et al, 2002)

O conhecimento do domínio estabelece as informações estáticas e os objetos do domínio do conhecimento para uma determinada aplicação. A inferência do conhecimento descreve o menor nível funcional do modelo de conhecimento, suas estruturas estáticas são usadas para execução de algum processo de raciocínio. Por fim, o conhecimento da tarefa descreve os objetivos e as estratégias que serão utilizadas na execução da tarefa.

3.2.5 Modelo de Comunicação

Para ser efetivo, o conhecimento precisa ser transferível, com este intuito apresenta-se o modelo de comunicação. Ele estabelece os protocolos para troca da informação entre os agentes conforme figura 3.7.

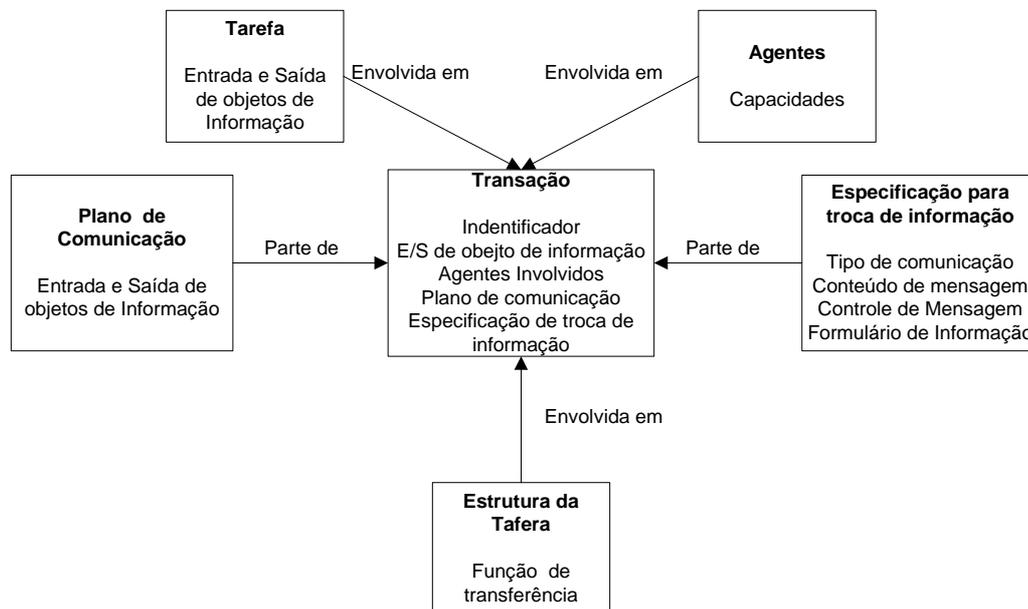


Figura 3.7 - Visão Geral do Modelo de Comunicação (SCHREIBER. et al, 2002)

3.2.6 Modelo de Projeto

Os modelos do CommonKads juntos podem estabelecer os requisitos do sistema de conhecimento sobre diversos aspectos. Tais requisitos são usados pelo modelo de projeto para estruturar o sistema de conhecimento, definindo especificações de arquitetura, plataforma de implementação, módulos de software e demais especificações técnicas necessárias.

O CommonKads tem um foco específico na representação de sistemas de conhecimento, para isso, ele trabalha várias fases da modelagem que buscam estabelecer o contexto que o sistema se coloca. Esta metodologia se caracteriza por ser autofágica, uma vez que o estudo do contexto vai permitir a organização definir a real necessidade de um sistema de conhecimento. Apesar de sua grande quantidade de modelos, e seu detalhamento dos processos da organização, o CommonKads não é uma ferramenta específica para a gestão do conhecimento. Aspectos que estruturam a gestão são considerados unicamente para possibilitar a construção do sistema de conhecimento, gerando então algumas lacunas que podem ser trabalhadas pela gestão. Três pontos básicos caracterizam estas

demandas; o detalhamento das competências envolvidas na execução dos processos, a representação dos processos através de artefatos semânticos e a análise de processo que busca estruturar as oportunidades de melhoria no que tange o processo e o uso do conhecimento.

3.3 OO – Orientação a Objetos

A orientação a objetos emergiu de uma demanda da indústria de software por soluções que permitissem mais adaptabilidade e reuso dos sistemas desenvolvidos. Ela surgiu como uma alternativa às estruturas de rotinas e seqüências, empregadas no desenvolvimento de sistemas. Além disso, pressupõe uma organização do software em termos de coleção de objetos discretos, incorporando a estas estruturas e comportamento próprio. Tais estruturas procuram proporcionar o menor acoplamento possível entre os objetos envolvidos.

Os conceitos de orientação a objetos provenientes da área de engenharia de software são propostos neste trabalho, para serem aproveitados nas atividades de representação dos processos. Esses mesmos conceitos também são utilizados na metodologia para a engenharia de conhecimento proposta por Schreiber (et al., 2002). São eles: (RATIONAL, 1997).

- **Abstração:** é um conceito que busca focalizar os aspectos essenciais de uma entidade ignorando as informações não relevantes. Sobre a visão de desenvolvimento, isso significa trabalhar na funcionalidade do objeto antes de implementá-lo. Este visa apoiar o desenvolvimento no sentido do projeto e compreensão do problema envolvido.

- **Classe:** é uma descrição de um grupo de objetos com similaridades entre suas propriedades, com semântica, comportamentos e relacionamentos comuns (RATIONAL, 1997). Por meio da abstração, que é utilizada para lidar com a complexidade, a classe, que permite representar um grupo de objetos no domínio da aplicação, é concebida para que tenha suas

características relevantes enfatizadas e suas outras características suprimidas.

- **Atributo:** presente a classes, o atributo define parte da informação que é comum a todos os objetos de uma mesma classe. Para o método, este conceito servirá de base para a especificação das entidades do processo de negócio, resguardando as suas características.

- **Associação:** define um relacionamento entre classes. Este conceito é apresentado segundo um conjunto de características, como:
 - **Direção:** é indicada por setas colocadas junto ao nome da associação;
 - **Cardinalidade:** especifica o número de vezes que um objeto de uma classe pode participar de uma relação;
 - **Argumento:** especifica o papel de cada objeto na associação.

Esta abordagem de associação permite ao método proposto garantir uma expressividade mais significativa no que tange aos relacionamentos dos processos entre si e com os seus insumos e resultados.

- **Generalização:** permite a construção de uma hierarquia de classes, possibilitando a criação de herança de objetos e permitindo o reuso de atributos, das operações e das associações.

- **Agregação:** pode ser vista como uma associação binária, que pode ser identificada com a afirmação “é parte de”. Juntas, agregação e generalização permitem ao método proposto aperfeiçoar o uso de recursos e insumos dentro do processo de negócio e de conhecimento.

A modelagem do conhecimento, por tratar com variáveis complexas e dinâmicas, precisa se apoiar em conceitos que suportem sua análise e gestão. O

uso dos conceitos da OO para representação do conhecimento busca apoiar a expressividade da modelagem e ajudar na compreensão dos recursos envolvidos nos processos. Além disto, eles também possibilitam um maior detalhamento dos modelos, criando as bases para uma análise automatizada do negócio e estruturando oportunidades de melhoria dentro dos processos.

3.4 Ontologias

O uso de ontologias tem se tornado freqüente para a definição de um vocabulário universal de reutilização e compartilhamento de informações/conhecimentos dentro de um determinado escopo. Sua principal função é explicitar os conceitos e aspectos envolvidos em um domínio, visando o melhoramento de comunicação entre os colaboradores de uma determinada ação (GUARINO,1998).

Hoepken e Clissmann (2004) mencionam que as ontologias são particularmente utilizadas onde existem várias entidades, ativas sobre o mesmo domínio, mas cada qual utilizando o seu próprio domínio. Quando essas entidades necessitam se comunicar, uma linguagem comum é necessária. Portanto, a ontologia servirá como a ponte de comunicação entre todas as entidades, mapeando os seus modelos de domínios (fontes) para a ontologia, e depois transferindo da ontologia para outro modelo de domínio (destino).

Para Gruninger e Lee (2002) existem três categorias de ontologias:

- Comunicação: Neste contexto as ontologias permitem compartilhar o conhecimento e facilitar a comunicação entre os atores envolvidos;
- Inferência computacional: neste aspecto as ontologias facilitam a captura e representação do conhecimento em níveis mais abstratos.
- Reutilização e organização do conhecimento: Neste contexto elas podem ser usadas para estruturar ou organizar bibliotecas ou repositórios sobre os domínios informacionais da organização.

O processo de desenvolvimento de ontologias deve ser criterioso e bem detalhado. Perez e Benjamins (1999) definem algumas premissas que devem ser utilizadas para a construção de ontologias:

- Clareza e objetividade: os termos devem ser acompanhados de definições objetivas;
- Completude: uma definição deve expressar as condições necessárias e suficientes para expressar um termo, considerando não apenas uma possível aplicação;
- Coerência: Possibilidade de derivação de inferências que sejam consistentes com as definições;
- Atomicidade: permitindo a inclusão de novos termos sem revisão das definições existentes;
- Imparcialidade: para permitir que sejam definidas tão poucas suposições quanto possíveis sobre o mundo a ser modelado, possibilitando que as especializações e instanciações da ontologia sejam definidas com liberdade;
- Princípio da distinção ontológica: as classes definidas na ontologia devem ser disjuntas, sem superposição de conceitos;
- Diversificação das hierarquias: para aproveitar ao máximo os mecanismos de herança múltipla;
- Modularização: para minimizar o acoplamento entre os módulos;
- Minimização da distância semântica entre conceitos similares, de forma a agrupá-los e representá-los utilizando as mesmas primitivas;
- Padronização: uniformização dos nomes sempre que possível.

Métodos e técnicas para construção e desenvolvimento de ontologias ainda são pouco difundidos. No entanto, o desenvolvimento dos mesmos está diretamente ligado a sua aplicabilidade. (PAHL,2006)

O Método de Uschold e Gruninger (1996) propõem as seguintes etapas para a construção de ontologias:

- Identificar a finalidade e o espaço da ontologia;
- Construir a ontologia capturando, codificando e integrando o conhecimento com ontologias já existentes;
- Avaliar a ontologia;
- Documentar as ontologias;
- Desenvolver um guia de referência para cada fase.

Já a *Methontology Framework* permite a construção de ontologias no nível de conhecimento. Incluindo os seguintes passos: (NOVELO,2002)

- A identificação do processo de desenvolvimento da ontologia, que trabalha nas tarefas (planejamento, controle, especificação, aquisição de conhecimento, conceitualização, integração, execução, avaliação, documentação, gerência da configuração, etc.)
- Desenvolvimento de um ciclo de vida baseado nos protótipos, que identifica os estágios através do qual a ontologia passa durante sua existência;
- Criação de etapas para executar cada atividade, caracterizando os produtos de saída e como eles devem ser avaliados. Este framework é parcialmente suportado pelo ambiente de software chamado Ontology Design Project (ODP).

Diversas ontologias foram desenvolvidas usando a *Methontology Framework* e o ODP, como CHEMICAL, *Envirionmental Pollutants Ontologies*, e *Reference-Ontology*. (NOVELO,2002).

O uso de ontologias na representação do conhecimento é fundamental para estabelecer uma compreensão plena dos conceitos envolvidos e facilitar a difusão dos mesmos. Elas também apóiam a estruturação do conhecimento para permitir seu reuso possibilitando assim a otimização do consumo de recursos de conhecimento envolvidos no processo.

3.5 Mapas de Competências

Mapas de competências estruturam os caminhos do conhecimento necessários à execução de tarefas, eles apontam para pessoas, documentos e demais estruturas de conhecimento da organização. Estes podem ser representados de forma gráfica através de mapas ou através de listagens, tabelas e outros formatos que possibilitam a identificação dos recursos de competência envolvidos no processo. (DAVENPORT; PRUSAK, 1998)

Os mapas de conhecimento possibilitam identificar a localização, disposição, valor e uso dos conhecimentos, permitindo a eliciação dos papéis de recursos humanos envolvidos no processo e identificando as lacunas de conhecimento e oportunidades de melhoria. (STRAUHS; ABREU; RENAUX, 2001)

Os mapas de competências são instrumentos que contem a definição das competências, no número de níveis que se pode medir desempenho e no conjunto de aspectos que são necessários para a execução de uma determinada ação. Darós, Espinosa e Conca, (2004), propõem que os cargos de uma organização sejam representados através de gráficos que indicam o nível máximo e mínimo que se pode desenvolver em uma competência de determinado cargo. Conforme figura 3.8 e quadro 3.2.

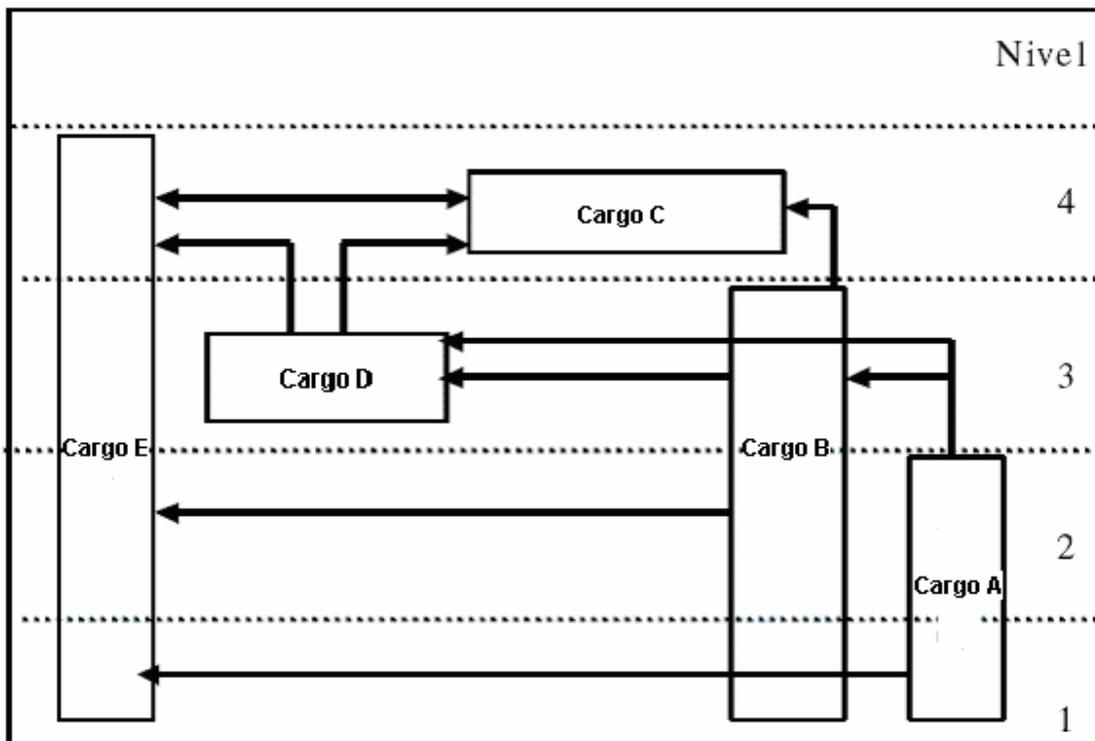


Figura 3.8 - Mapa de Competências (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004)

	Definição dos Níveis
Nível 1	Ser eficaz em trabalhos ou tarefas praticamente independentes do resto da sua unidade. Muito associado aos objetivos e procedimentos
Nível 2	Realizar trabalhos associados ao resto da organização, no entanto fundamentalmente ligados a um departamento ou unidade que apresenta resultados centrais e que permite o bom funcionamento da organização.
Nível 3	Realizar atividades em formas de serviços ao resto da organização, nas quais se encontram grandes dificuldades. Caso este não existisse seria necessário maior custo e não haveria eficiência na execução da tarefa.
Nível 4	Realizar atividades em forma de serviços ao resto da organização, sem as quais não se poderia alcançar os objetivos operativos .

Quadro 3.2 - Competências Necessária a Cada Nível (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004)

Além disto, os autores estabelecem as relações entre os cargos distintos do mapa com o apoio das setas, que refletem as possibilidades de promoção dentro da organização através do desenvolvimento de uma competência. Pode-se

observar as possibilidades de promoção de forma vertical e horizontal dentro da organização.

A posse de competências comuns em vários dos cargos possibilita o trânsito de um cargo ao outro por afinidade de competências. Este instrumento é útil, tanto para a organização, quanto para os trabalhadores. Em primeiro lugar, ele permite a organização eliminar parte da incerteza em seu processo de definição estratégica dos recursos humanos, ao conhecer a possível evolução cumulativa que podem alcançar os membros de sua organização, em função de competências que serão desenvolvidas.

Por outro lado, o trabalhador conhecerá a todo o momento qual é sua obrigação no cenário da organização e quais são suas possíveis vias de promoção dentro da mesma, assim como, quais as competências precisam ser desenvolvidas para alcançar um determinado cargo. Tais mapas têm fundamental importância uma vez que: (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004).

- Configuram-se como facilitadores na gestão de recursos humanos por competências;
- Identificam, tanto à empresa como aos trabalhadores dos mais distintos itinerários profissionais, como se dá o plano de carreiras da organização, colaborando com outros sistemas de recursos humanos como, capacitações, retribuições, planificações de carreiras entre outros;
- Constituem um elemento motivador para aqueles indivíduos com aspirações profissionais, evitando a fuga de capital intelectual.

Além da área de recursos humanos a construção de mapas de conhecimento pode estabelecer forte apoio à modelagem e análise do conhecimento uma vez que possibilitam à organização estabelecer as demandas de cada processo e planejar a entrada e recolocação dos profissionais envolvidos em cada tarefa.

3.6 Considerações Finais

O desenvolvimento do método proposto faz uso de fragmentos de estruturas de cada uma das pesquisas apresentadas por este capítulo. Este juntamente com o capítulo 2 estabelece os conceitos e estruturas que permitiram o desenvolvimento da pesquisa. A figura 3.9 ilustra as principais características de cada pesquisa apresentada no capítulo três, que serviram de base para construção do método proposto. Tais características foram trabalhadas no desenvolvimento do presente trabalho de forma a unificar as vantagens de cada pesquisa e cobrir as lacunas deixadas por estas.

	ORI	REP	PRI	COM	DIN	COM	SEM	DEF
IDEF								
BPK								
CommonKads								
OO								
Ontologias								
Competências								

Legenda:

- ORI – Orientação a fluxo de valor
- REP – Representação do modelo de negócio
- PRI - Priorização de tarefas
- CON – Artefatos de conhecimento
- DIN – Artefatos dinâmicos
- COM –Artefatos de competências
- SEM – Artefatos semânticos
- DEF – Definição dos conceitos da representação

Figura 3.9 – Listagem das principais características de cada pesquisa

O método proposto faz uso de uma perspectiva de representação de processos adaptada a captura de artefatos de conhecimento. Com base nesta estrutura ele categoriza os tipos de conhecimentos levantados de acordo com o modelo CommonKads. A partir da tipologia de conhecimento e dos processos mapeados o método detalha cada processo em atividades operacionais e de conhecimento com base nas estruturas de representação de conhecimento

apresentadas do capítulo 2 além do modelo BPK do capítulo 3. Na seqüência os conceitos de mapas de competências e de ontologias abordados no capítulo 3 são adaptados para o método.

4 CAPÍTULO 4 – MÉTODO PROPOSTO

A gestão do conhecimento passa por uma compreensão dos artefatos e recursos humanos que detêm a memória organizacional da empresa. A eliciação dos aspectos de conhecimento envolvidos no processo operacional da organização precisa ser detalhada de forma criteriosa e clara reduzindo as chances de imprevistos no processo de gestão.

O método proposto nesta dissertação apóia a representação do conhecimento a partir da análise do negócio, contextualizando o fluxo de valor da organização e identificando quais atividades de conhecimento ajudam ou podem ajudar na agregação de valor no perfil da empresa.

Tal proposição de representação do conhecimento é distribuída em quatro passos, conforme figura 4.1, os quais trabalham na identificação linear dos aspectos de conhecimento da organização, podendo ser reaplicados a cada mudança no processo organizacional.

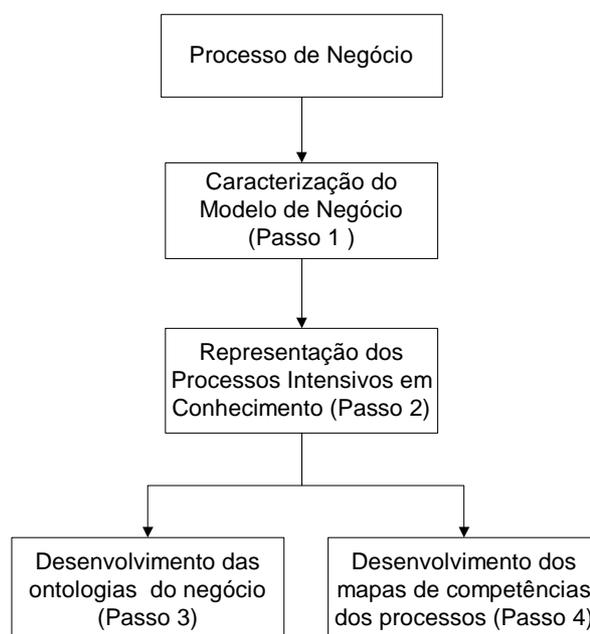


Figura 4.1 Método de Representação do Conhecimento

O passo 1 busca caracterizar o negócio da organização identificando os processos críticos ao fluxo de valor da empresa e seus relacionamentos com o conhecimento. Já o passo 2 trabalha na elicitação dos processos de conhecimento e na sua representação através de formas gráficas com valor semântico. O passo 3 trabalha na identificação das ontologias próprias do processo de conhecimento e de negócio. E por fim, o passo 4 desenvolve os mapas de competências que são necessários a cada processo de conhecimento. A apresentação de cada passo proposto está dividida em duas etapas: a primeira delas centrada na definição dos elementos que os constituem e a segunda centrada no procedimento de utilização dos mesmos.

4.1 Passo 1 – Caracterização do Modelo de Negócio

Este passo tem como principal objetivo o estabelecimento dos processos que caracterizam o modelo de negócio da organização e que são suportados por aspectos de conhecimento. Suas principais ações estão direcionadas para identificação do conjunto de atividades que geram valor para organização como; levantamento de produtos, identificação dos processos que suportam cada produto; identificação dos conhecimentos envolvidos em cada processo e caracterização dos conhecimentos levantados. Tais atividades são operacionalizadas na organização através da identificação dos elementos listados na seção 4.1.1. A execução deste passo pode ser realizada por agentes internos ou externos a organização, desde que haja uma participação efetiva dos colaboradores responsáveis por cada produto ou processo no levantamento e validação da informação. Como resultado da aplicação desta fase espera-se um conjunto de produtos e processos levantados, assim como os relacionamentos de aspectos de conhecimento que os suportam. Além disto, também se espera desta fase uma categorização dos produtos/processos prioritários para o detalhamento nas fases seguintes.

4.1.1 Elementos

Os elementos aqui apresentados foram agrupados em dois conjuntos que buscam definir os produtos e processos da organização juntamente com os artefatos de conhecimento os suportam. Para identificação e levantamento dos produtos da organização são utilizados os elementos ilustrados pelo quadro 4.1 de forma a caracterizar o fluxo de valor da empresa. Já o detalhamento dos processos inerentes a cada produto é suportado pelos elementos ilustrados pelo quadro 4.3. Por fim, para um detalhamento dos aspectos de conhecimento envolvidos em cada processo é utilizado o formulário apresentado pela figura 4.4.

Para efeito de ilustração os elementos que compõem a caracterização de produtos e processos foram apresentados através de quadros que facilitam sua operacionalização na organização. No entanto, o método aqui definido não estabelece uma forma específica de apresentação, ficando, tal escolha a cargo do usuário, desde que, todos os elementos aqui listados estejam resguardados.

No primeiro agrupamento, que considera os elementos para caracterização dos produtos, cada produto da organização é detalhado a partir do conjunto de elementos apresentados a seguir. Ele tem por função facilitar a compreensão do fluxo de valor da organização e permitir a contextualização da representação dos processos para gestão do conhecimento dentro da realidade empresarial. Além disto, ele também busca categorizar os produtos dentro de sua importância para a empresa, considerando sua intensividade em conhecimento, visando apoiar na decisão de quais produtos terão seus processos detalhados e gerenciados. Tal agrupamento contempla os seguintes elementos:

- **Produto:** Este elemento serve para identificar o produto que terá seus processos operacionais e de conhecimento identificados, gerenciados ou aprimorados, dependendo do foco da representação.
- **Agentes:** O levantamento dos agentes associados ao produto tem por função identificar os atores que contribuem para o desenvolvimento do

mesmo, de forma a criar as bases para a identificação dos conhecimentos do produto intrínsecos a este agente. (SCHREIBER et al. 2002)

- **Insumos:** A identificação de insumos do produto é base para a gestão do processo. Sua identificação é substancial para otimização e adequação dos processos. (IDEF0, 1993)
- **Regras e Critérios:** A função deste elemento é estabelecer as condições, sejam elas de conhecimento ou de processo, que são indispensáveis para a execução do produto. Estas visam apoiar a tomada de decisão no desenvolvimento da produção. (IDEF0, 1993)
- **Recurso:** Tal elemento é fundamental para identificação da infra-estrutura necessária ao desenvolvimento do produto. Este apóia o planejamento sobre o aspecto de produção e gestão do produto.
- **Conhecimentos:** Tal elemento é fundamental para o estabelecimento das atividades de conhecimento envolvidas no produto. Através deste é possível obter uma visão geral dos conhecimentos envolvidos em cada produto. (SCHREIBER et al. 2002)
- **Categorização:** O ponto chave deste elemento é apoiar a priorização do detalhamento nas fases seguintes do método.

O quadro 4.1 ilustra a tabulação do agrupamento de elementos para identificação do fluxo de valor da organização.

Id_Produto : identificador do produto	Produto:
Agentes	Neste campo devem ser detalhados todos os agentes envolvidos no contexto do desenvolvimento, produção e distribuição do produto. Considera-se agentes, não apenas os recursos humanos, mas também sistemas de informação e mecanismos inteligentes que interagem para a produção de um produto.
Insumos	Neste campo devem ser relatados todos os insumos materiais envolvidos no processo de produção. Deve-se considerar aqui somente as matérias-primas básicas para a produção desconsiderando outros recursos envolvidos.
Regras e critérios	Neste campo são relatadas as regras e condições para a produção do produto. Deve-se considerar todas as especificações e detalhamentos particulares do produto que são substanciais para as suas exigências

	de mercado.
Recursos	Detalha todos os recursos envolvidos no produto, sejam eles recursos financeiros, humanos ou de suporte a produção como TI e equipamentos.
Conhecimento	Detalha o conhecimento presente no contexto de desenvolvimento, produção e distribuição do produto. Este deve considerar as atividades intensivas em conhecimento como: análise, diagnóstico, projeto e etc.
Categorização	Neste campo o produto deve ser categorizado considerando sua importância dentro no fluxo de valor da empresa. Desta forma devem ser priorizados aqueles produtos que se apresentam como intensivos em conhecimento e agregam valor ao perfil da empresa. Podendo ser categorizado em Crítico; Relevante; Irrelevante.

Quadro 4.1 – Detalhamento Inicial do Fluxo de Valor da Organização

O segundo agrupamento de elementos, que considera a caracterização dos processos de cada produto, ilustrado pelo quadro 4.2 prevê um desmembramento dos produtos da organização em processos gerais que detalham os recursos de conhecimento que os suportam e a significância do processo para o desenvolvimento do produto. Este servirá de base para a identificação dos recursos de conhecimento que permitirão a representação dos processos intensivos em conhecimento no passo 2 e é composto pelos seguintes elementos:

- **Processo:** O objetivo deste elemento é categorizar uma atividade que contribuí para execução de um produto da organização.
- **Descrição:** Sua principal função é contextualizar o processo estabelecendo seus objetivos e características.
- **Processos de entrada:** Tem por objetivo estabelecer os processos que fomentam o processo descrito definindo uma seqüência dinâmica entre eles, além de possibilitar a identificação de seus pontos de gargalo. (IDEF0, 1993)
- **Processos de Saídas:** Tem por objetivo estabelecer os processos que resultam do processo descrito definindo uma seqüência dinâmica entre eles além de possibilitar a identificação de seus pontos de gargalo. (IDEF0, 1993)
- **Recursos de conhecimento:** Tem por objetivo básico identificar os tipos de conhecimentos envolvidos no processo, estabelecendo uma

categorização em recursos e tipos de atividades de conhecimento conforme proposto por Schreiber et al. (2002).

- **Significância:** O ponto chave deste elemento é apoiar a priorização do detalhamento nas fases seguintes do método. E deve considerar em sua avaliação a importância do processo no desenvolvimento do produto e sua relevância sobre os aspectos de conhecimento.

Id_Produto : identificador do produto	Processo: (atividade necessária ao desenvolvimento do produto)														
Descrição	Neste campo deve ser feita uma descrição sintética das atividades executadas no processo.														
Processos de entrada	São listados os processos de entrada do processo detalhado.														
Processos de Saídas	São listados os processos de saída do processo detalhado.														
Recursos de conhecimento	Listagem dos artefatos e atividades de conhecimentos envolvidos no processo.														
	<table border="1"> <tr> <td>Artefatos</td> <td>Atividades</td> </tr> <tr> <td>Base de dados;</td> <td>Analítica (geram uma saída a partir de uma entrada)</td> </tr> <tr> <td>Legislações;</td> <td>Sintética (que geram um artefato físico como projetos, modelagens e afins)</td> </tr> <tr> <td>Documentações;</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Agentes Inteligentes;</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ontologias;</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Outros: _____</td> <td></td> </tr> </table>	Artefatos	Atividades	Base de dados;	Analítica (geram uma saída a partir de uma entrada)	Legislações;	Sintética (que geram um artefato físico como projetos, modelagens e afins)	Documentações;		Agentes Inteligentes;		Ontologias;		Outros: _____	
Artefatos	Atividades														
Base de dados;	Analítica (geram uma saída a partir de uma entrada)														
Legislações;	Sintética (que geram um artefato físico como projetos, modelagens e afins)														
Documentações;															
Agentes Inteligentes;															
Ontologias;															
Outros: _____															
Significância	Quão significativa esta tarefa é no desenvolvimento do produto. Categorizado em Crítica, Relevante e Irrelevante.														

Quadro 4.2 – Detalhamento dos Macro-Processos do Produto

Aqueles processos que forem identificados com significância alta no segundo agrupamento de elementos devem ser priorizados em seu detalhamento.

O método propõe ainda, o uso de um formulário de caracterização do conhecimento baseado no CommonKADS, conforme quadro 4.3 (SCHREIBER *et al.*2002). Este busca permitir uma maior compreensão dos recursos de conhecimentos envolvidos no processo de forma a apoiar seu detalhamento e gestão a partir do passo 2.

Id_Produto : identificador do produto	Nome do Processo: (Correspondente do quadro 4.2)	
Natureza do Conhecimento		Gargalos/Melhorias
Formal, Rigoroso		
Empírico, quantitativo		
Heurístico, Regras		
Altamente especializada		
Baseado em experiência		
Baseado em atividades		
Incompleto		
Incerto, pode estar incorreto		
Mudando rapidamente		
Difícil de verificar		
Tácito, difícil de transmitir		
Formato do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Mente		
Papel		
Formato Eletrônico		
Habilidade da ação		
Outros		
Disponibilidade do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Limitações de Tempo		
Limitações de espaço		
Limitações de acesso		
Limitações de qualidade		
Limitações de forma		

Quadro 4.3 – Categorização do Conhecimento. Traduzido de Schreiber et al. (2002)

4.1.2 Aplicação

O objetivo principal do passo 1 do método é elicitare os processos, produtos e conhecimentos que agregam valor a organização. Dentro do processo de negócio devem ser levantados todos os produtos da organização. Para isso deve se utilizar os elementos definidos pelo agrupamento 1 (identificação de produtos), podendo estes serem identificados e mapeados através de entrevistas como a alta direção, levantamento documental, análise *in loco* e demais práticas que capturem as informações necessárias para caracterizar o produto sobre os elementos considerados pelo método.

A partir da identificação dos produtos que garantem o fluxo de valor da organização, estes devem ser priorizados a partir do elemento **categorização** usando-se com critério básico para definição deste elemento a significância do produto para o fluxo de valor da empresa. Os produtos que apresentarem o valor do elemento **categorização** igual a “crítico” devem ser priorizados em seu detalhamento de processos. Tais processos devem ser levantados utilizando-se como base os elementos definidos pelo agrupamento 2 (identificação de processos) e podem ser identificados através de entrevistas com a alta direção, levantamento documental, análise *in loco* e demais práticas que capturem as informações necessárias para caracterizar os processos a partir dos elementos considerados pelo método.

De posse dos processos que compõem os produtos da organização, estes devem ser priorizados segundo sua importância dentro do desenvolvimento do produto e de sua significância em relação aos artefatos de conhecimento utilizados. Aqueles processos que apresentarem uma significância crítica, devem ter seus conhecimentos elicitados e categorizados através do formulário proposto por Schreiber et al (2000). A atividade de categorização de conhecimentos pode ser realizada através de análise documental e de entrevistas com a alta direção.

O passo 1 do método é caracterizado por um forte apelo à compreensão do modelo de negócio da empresa. Seus procedimentos foram definidos de forma a eliciar os conhecimentos envolvidos nos processos da organização criando a base de trabalho para os passos seguintes.

4.2 Passo 2 – Representação dos Processos Intensivos em Conhecimento

O principal objetivo deste passo é detalhar os processos identificados na etapa anterior através de uma representação que possua valor semântico e que possibilite resguardar os aspectos informacionais de cada processo. Suas principais ações estão associadas à representação dos processos através de dois diagramas, o primeiro considerando o aspecto comportamental do processo que deve ser detalhado com base nas formas gráficas pré-estabelecidas na figura 4.6.

E o segundo diagrama trabalhando nos aspectos informacionais do processo, detalhando os atributos de cada entidade usando como base a estrutura de relacionamentos da figura 4.2, proposta por Papavassiliou (2002) que define a estrutura informacional de um fluxo de processo. Tal estrutura foi adaptada para comportar o aspecto de competências associadas a um processo. Além disso, a entidade *workflow* foi removida em função de tratar de um conceito específico a aplicação descrita por Papavassiliou (2002). Assim como no passo anterior sua execução pode ser realizada por agentes internos ou externos a empresa desde que haja uma participação efetiva dos colaboradores responsáveis por cada produto ou processo da organização. Como resultado deste passo espera-se um diagrama que comporte os processos associados ao fluxo de valor da organização além de sua base informacional associada.

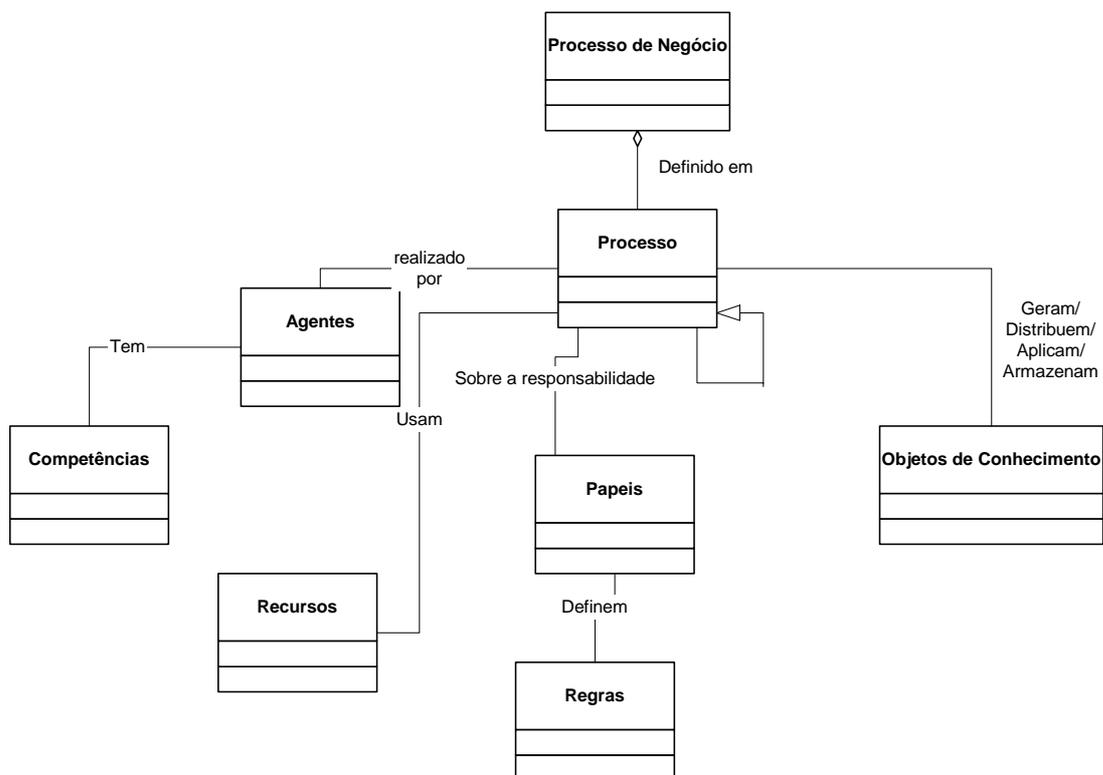


Figura 4.2 - Estrutura de Representação dos Processos de Negócio para Apoiar o Diagrama de Estrutura Informacional. Adaptado de (PAPAVASSILIOU,2002)

4.2.1 Elementos

Para a representação efetiva dos processos mapeados, os seguintes artefatos são propostos:

O símbolo *processo*: destina-se a permitir que sejam especificadas as tarefas executadas no processo de negócio. Esse processo é especificado através de uma classe que apresenta, além dos atributos pertinentes à tarefa que está sendo representada, um atributo *default* que define o tipo de tarefa que está sendo representada. Esse atributo apresenta em seu domínio as opções: tarefa de conhecimento, tarefa do negócio, tarefa automática. Para diferenciar a visualização as tarefas intensivas em conhecimento são representadas com uma barra vertical no canto direito do símbolo.

O símbolo *recurso*: destina-se a possibilitar a representação de todos os insumos e resultados que são consumidos ou gerados pela tarefa. Ele também é especificado através de uma classe que apresenta, além dos atributos pertinentes ao recurso, um atributo *default* que define o tipo de recurso. Esse atributo apresenta em seu domínio as seguintes opções: entrada, saída, manutenção e operação.

O símbolo *artefato de conhecimento*: busca representar os recursos de conhecimento envolvidos no processo. Assim como os anteriores, ele é especificado através de uma classe com atributo *default* para determinar o tipo de conhecimento, por exemplo, base de dados, documento, sistema especialista, agente inteligente etc.

O símbolo *agente*: especifica os atores envolvidos no processo. Ele apresenta atributos para o detalhamento das atividades executadas e o tipo de conhecimento envolvido. Este deve ser detalhado nas competências envolvidas conforme o passo 4.

Além desses, o método conta com conectores lógicos, símbolos para representação de associações, tomadas de decisão múltiplas e seta para definir o fluxo do processo, conforme apresentado na figura abaixo.

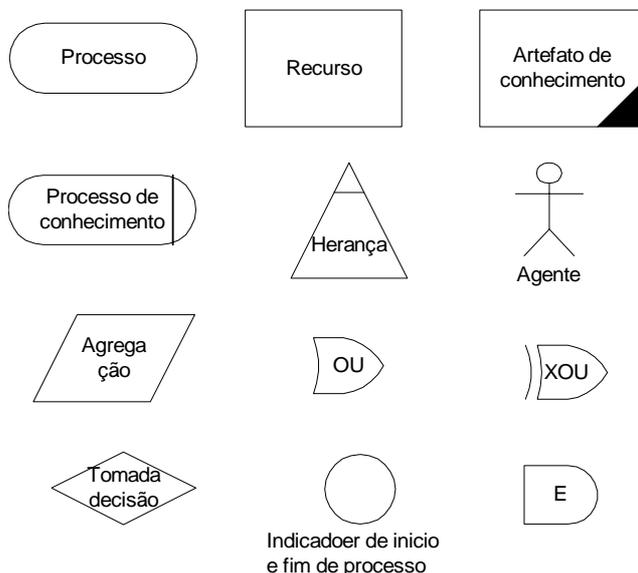


Figura 4.3 - Símbolos para Suportar o Diagrama de Comportamento

Tal simbologia foi escolhida com o objetivo de dar simplicidade, agilidade e expressividade a representação dos processos intensivos em conhecimento. Outros modelos como UML, IDEF, Eriksson (ERIKSSON E PENKER 2000), entre outros, podem também integrar a representação, dando suporte na representação de aspectos para os quais foram desenvolvidos. Entretanto é fundamental, de forma a garantir a eficácia do método, que os elementos de representação propostos acima sejam resguardados quando da modelagem.

4.2.2 Aplicação

Autores como Schreiber et al. (2002) e Papavassiliou (2002), colocam que a representação de processos seja ela de conhecimento ou de negócio precisa resguardar aspectos de comportamento e de informação. Os dois autores apresentam formas diferentes para a representação dos aspectos de processo e conhecimento envolvidos no negócio. No entanto, seja através de planilhas ou de fluxogramas as informações que caracterizam o processo são consideradas. O

método proposto usa como base os diagramas das figuras 4.2 e 4.3 para detalhar os processos.

O principal objetivo do passo 2 é detalhar o processo de conhecimento a fundo, possibilitando sua compreensão e gestão. Cada processo priorizado no passo 1 deve ser representado através de um conjunto pré-definido de formas, que agregam a si um valor semântico com base na figura 4.2 e seus relacionamentos informacionais devem ser detalhados com base na estrutura proposta pela figura 4.3. Tal representação é construída a partir de observações do processo produtivo da organização, do uso dos recursos informacionais gerados pelo passo 1 e de informações complementares que podem ser levantadas através de entrevistas, análise documental entre outras. As relações entre os elementos representados devem ser estabelecidas através de setas e conectores quando necessários.

Para apoiar a representação, o método propõe uma adaptação do uso da OO (Orientação a Objetos) aplicada à representação de conhecimento que visa aumentar o significado semântico das formas de representação.

O detalhamento da modelagem de processos de conhecimento sob a ótica da OO passa por uma estruturação que busca esclarecer a forma de representação dos processos. Para isso, é necessário que toda e qualquer entidade pertencente a um processo de negócio seja representada através de classes com base no diagrama de estrutura informacional (figura 4.2). Desta forma, entradas, saídas, processos, documentos, base de dados, atores e demais artefatos que compõem o negócio da organização precisam ser representados através de classes e instanciados em objetos. Da mesma maneira, cada uma dessas classes precisa ser especificada através de atributos, garantindo que processos com a mesma origem (classe) possam ser instanciados de forma diferenciada, resguardando a característica de cada ponto temporal do processo.

Esse método de representação, aliado à sua especificação detalhada através dos recursos da OO cria uma nova visão da representação de processos, em que,

além de representados, os processos são “programados” para agregar flexibilidade e possibilitar as mudanças em tempo real.

4.3 Passo 3 – Desenvolvimento das Ontologias do Negócio

O objetivo deste passo é estabelecer as ontologias de informação do processo, unificando os conceitos e estabelecendo uma linguagem comum entre os envolvidos na análise do conhecimento. Suas ações estão associadas ao levantamento dos conceitos que permeiam o processo produtivo da organização. Os agentes envolvidos neste processo podem estar diluídos em toda a cadeia produtiva do produto. Como principal resultado da aplicação deste passo espera-se um dicionário de termos que permita a unificação dos conceitos trabalhados pela representação.

4.3.1 Elementos

O método prevê diferentes tipos de ontologias seguindo um nível de generalização conforme apresentado na figura 4.4.

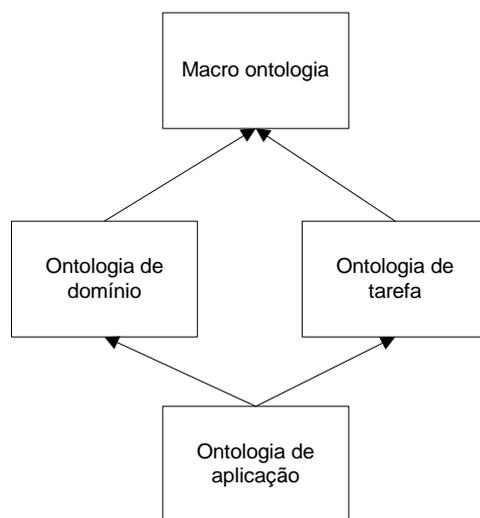


Figura 4.4 - Tipo de Ontologias. Traduzido de GUARINO (1998)

- A ontologia macro descreve conceitos genéricos como espaço, tempo, matéria, objetos, eventos, ações e etc. Sendo esta independente de um particular problema de domínio.
- Ontologias de Domínio e Ontologias de Tarefas descrevem o vocabulário relacionado a um determinado domínio ou a uma determinada tarefa, para um melhor detalhamento dos termos introduzidos na macro ontologia.
- Ontologias de aplicação descrevem conceitos relacionados a um domínio particular e a uma tarefa particular. Tais conceitos freqüentemente correspondem a regras aplicadas ao domínio inteiro, as quais realizam determinada atividade.

É importante fazer uma diferenciação entre uma ontologia de aplicação e a base de conhecimento. O passo 3 estabelece uma ontologia que é um conhecimento particular da base, descrevendo fatos e asserções relacionadas a um particular estado de comportamento.

4.3.2 Aplicação

O processo de criação de ontologias é tanto interativo quanto iterativo. A coleta de dados para construção das ontologias pode ocorrer durante todas as atividades de identificação do processo de negócio, através de entrevistas, transcrição de dados, documentos e etc. O método proposto não impõe uma seqüência na descrição das ontologias, podendo a qualquer momento da execução dos passos surgirem ontologias macro, de domínio ou de aplicação. No entanto, é fundamental que no momento que forem identificadas, estas sejam categorizadas conforme os elementos descritos acima.

Cada artefato de dado coletado deve ser rastreável, uma vez que, tal dado evidencia o objetivo para uma estrutura básica de ontologia. Desta forma, é importante evidenciar as origens de cada um possibilitando uma fácil identificação

dos conceitos envolvidos com este. O método usa como base Papavassiliou (2002) para sugerir quatro passos para rastrear os dados:

- Desenvolver um sumário do material fonte;
- Desenvolver um formulário de descrição do material fonte;
- Desenvolver um dicionário de termos;
- Desenvolver um formulário de descrição dos termos.

Tais práticas são fundamentais para se construir as origens das ontologias e possibilitar a manutenção das mesmas.

Especificamente para o método apresentado, a definição das ontologias nos processos intensivos em conhecimento é fundamental para a unificação dos termos utilizados no processo e principalmente para estabelecer que os artefatos reusáveis sejam compartilhados entre os vários níveis do negócio.

4.4 Passo 4 – Desenvolvimento dos Mapas de Competências dos Processos

O objetivo do passo 4 é o levantamento de demandas dos processos de conhecimento no que tange as competências envolvidas na execução de cada tarefa. Suas ações estão associadas ao levantamento dos conhecimentos necessários e existentes a execução de cada tarefa gerando assim as lacunas de conhecimento que precisam ser trabalhadas para aumentar a eficiência e o uso do conhecimento no processo. Assim como nos passos 1 e 2 sua execução pode ser realizada por agentes internos ou externos a empresa desde que haja uma participação efetiva dos colaboradores responsáveis por cada produto ou processo da organização no levantamento e validação da informação. Como resultado da aplicação deste passo espera-se um mapa das competências existentes e necessárias para a execução de cada processo na organização.

Onde as competências necessárias ao desenvolvimento de um produto são definidas pelas competências necessárias aos seus processos.

4.4.1 Elementos

Para identificação das competências associadas ao processo o método propõe o uso da definição dos elementos detalhados abaixo e ilustrado pelo quadro 4.4.

- **Agentes:** este elemento tem por objetivo identificar os atores associados a um processo, onde podem ser encontradas as competências necessárias a execução do mesmo.
- **Competências Necessárias:** Tal elemento tem por objetivo identificar as competências necessárias à execução do processo.
- **Competências Existentes:** Tal elemento tem por objetivo identificar as competências que já estão disponíveis para execução do processo.

Id_Processo :	Nome do Processo:
identificador do produto	
Agentes	Neste campo devem ser detalhados todos os agentes envolvidos no contexto da execução do produto.
Competências necessárias	Neste campo devem ser listadas as competências necessárias a execução do processo.
Competências existentes	Neste campo devem ser listadas as competências existentes para a execução do processo.

Quadro 4.4 – Detalhamento das Competências Envolvidas no Processo

Para cada competência um nível deve ser associado, indicando a profundidade existente e demandada em uma determinada atividade conforme Darós; Espinosa; Conca, (2004) apresentam no quadro 4.6. Os elementos necessários a esta atividade são apresentados no quadro 4.5.

Id	Necessária	Existente	Nível Necessário	Nível existente	Ações
Identificador da	Listagem das competências	Correspondente de competência	Nível da competência	Nível da competência	Ações para uniformização

competência	necessárias	existente (se houver)	necessária	existente (se houver)
-------------	-------------	--------------------------	------------	--------------------------

Quadro 4.5 – Detalhamento das Competências

Nível	Descrição
1	Os conhecimentos necessários à formação da competência não existem e os agentes envolvidos não têm ciência de sua necessidade.
2	Os conhecimentos necessários à formação da competência não existem, porém os agentes envolvidos percebem a necessidade de aprimoramento de conhecimento.
3	Os conhecimentos necessários à formação da competência existem apenas para proporcionar a execução da operação.
4	Os conhecimentos necessários à formação da competência existem, são bem definidos e estruturados, porém passíveis ainda de aprimoramentos.
5	Os conhecimentos necessários à formação da competência já existem na sua completude.

Quadro 4.6 – Categorização das Competências (DARÓS; ESPINOSA; CONCA, 2004)

Paralelo a identificação das competências do processo, o método também permite a identificação das competências da organização a partir do uso dos elementos ilustrados pelo quadro 4.7.

Setor	Competência	Agentes envolvidos	Nível	Atividades desempenhadas
Identificação do setor onde a competência esta presente	competência identificada	Agentes envolvidos aquela competência	Nível da competência conforme quadro 4.6	Atividades onde a competência é desempenhada

Quadro 4.7 – Listagem das Competências da Organização

4.4.2 Aplicação

A atividade de representação de competências proposta pelo método é dividida em duas etapas; a primeira delas trabalha nas competências específicas do processo e a segunda nas competências gerais da organização. Esta visa possibilitar um rearranjo da estrutura de operação a partir da eliciação das demandas e ofertas do conhecimento dentro da organização.

Desta forma para levantamento das competências necessárias a cada processo os elementos do quadro 4.5 devem ser considerados. Cada competência identificada deve ser categorizada segundo os critérios do quadro 4.6. Paralelamente a isso o método também propõe o levantamento das competências gerais da organização através do uso dos elementos apresentados no quadro 4.7 de forma a possibilitar a realocação de competências onde estas são necessárias.

A coleta de dados para identificação das competências de cada processo pode ocorrer durante todos os passos do método, através de entrevistas, transcrição de dados, documentos e etc.

A representação do conhecimento é orientada a eliciação de artefatos explicitáveis, desta forma, todo o conhecimento tácito presente na organização e em seus colaboradores tem sua representação prejudicada. Práticas de representação de competências são fundamentais para aumentar aproximação da modelagem com a realidade, buscando identificar também os aspectos de conhecimento inerentes aos colaboradores da organização. Para o método proposto a representação de competências tem papel fundamental, apoiando o gestor na identificação e na organização das competências necessárias ao fluxo de valor da empresa.

4.5 Considerações do Capítulo

O uso de métodos formais de representação do conhecimento para a gestão tem por função apoiar as atividades de análise e operação sobre o conhecimento,

de forma, a reduzir as lacunas identificadas no processo. Além disto, tal prática também visa possibilitar uma uniformização da linguagem usada pelas partes envolvidas, evitando interpretações dúbias e ruídos de comunicação.

Não existe ainda uma linguagem específica para representação do conhecimento na sua completude, em geral as técnicas hoje utilizadas abordam partes específicas da gestão ou da engenharia do conhecimento usando métodos e instrumentos da engenharia de software, administração e demais áreas que trabalham na análise de negócio.

O método proposto se apóia em um conjunto de elementos e um grupo de ações as quais buscam possibilitar a representação de processos intensivos em conhecimento dentro dos processos de negócio da organização. Cada um dos métodos apresentados no capítulo 3 direciona sua representação para áreas específicas de aplicação. A partir deste estudo o método proposto buscou fundir os pontos mais importantes dos modelos apresentados no capítulo 3 de forma a cobrir suas lacunas e propor melhorias para maior eficiência na representação.

5 CAPÍTULO 5 – VERIFICAÇÃO DA APLICABILIDADE DO MÉTODO

Para verificar aplicabilidade do método proposto, seus passos foram executados na ANP (Agência Nacional do Petróleo). Em função de sua característica fundamental de regulação, a gestão do conhecimento torna-se condição necessária à gestão institucional da Agência. Seus insumos e produtos advindos de seu processamento interno são informações e conhecimentos, assim sendo o *Core Business* da agência é a área de operação sobre conhecimento. Para viabilizar a demonstração da aplicação, o trabalho teve como foco o processo de controle de incidentes na cadeia produtiva dos hidrocarbonetos. Uma área fundamental a agência e crítica as empresas que exploram petróleo no país.

5.1 ANP

Na busca pela gestão e regulamentação plena sobre a indústria dos hidrocarbonetos no Brasil foi criada a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que tem por finalidade promover a regulação, a contratação e a fiscalização das atividades econômicas integrantes da indústria do petróleo, de acordo com o estabelecido na [Lei nº 9.478](#), de 06/08/97, regulamentada pelo [Decreto nº 2.455](#), de 14/01/98, nas diretrizes emanadas do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e em conformidade com os interesses do País. Suas principais premissas são garantir o suprimento de petróleo e derivados no mercado nacional, proteger o interesse do consumidor, fazer cumprir as práticas de conservação e de uso racional do petróleo, derivados e gás natural sobre a ótica da preservação do meio-ambiente. (ANP,2005)

Em função de sua característica fundamental de regulação, fica claro que a gestão da informação torna-se condição necessária à gestão institucional da ANP. Seus insumos e também os produtos, resultados de seus processos internos, são informações, que devem ser absorvidas, tratadas e analisadas de forma a garantir

a qualidade das mesmas. Estas, entre outras, são características de organizações intensivas de conhecimento.

O aumento da complexidade dos processos regulatórios, simultaneamente com o aumento do volume de trabalho e de informações tem dificultado a gestão estratégica da agência no que tange suas funções básicas. Além disso, a alteração significativa no quadro de pessoal tem comprometido a retenção do conhecimento na organização. Todas estas características combinadas a processos centralizados em pessoas, não documentados e pouco padronizados, convergem para um comprometimento na operação da agência.

Tais demandas geram a necessidade de se realizar um tratamento diferenciado dos processos, pessoas, informações e conhecimento gerados na agência. Neste contexto surge a gestão do conhecimento. Ela coloca-se como instrumento moderno para a operação funcional de forma a apoiar a sobrevivência organizacional. A gestão do conhecimento esta ligada à capacidade das empresas em utilizarem e combinarem as várias fontes e tipo de conhecimento organizacional para desenvolvem as competências e capacidades inovadoras, que se traduzem, permanentemente, em novos produtos, processos, sistemas gerenciais e liderança de mercado. Ela pode ser vista como o conjunto de atividades que buscam desenvolver e controlar todo tipo de conhecimento em uma organização, visando à utilização na execução de seus objetivos. Como passo fundamental à gestão do conhecimento, está à compreensão dos processos intensivos em conhecimento da agência. Tal passo serviu de base para verificação do método proposto, onde este foi aplicado no processo de gestão de incidentes da cadeia produtiva dos hidrocarbonetos.

5.2 O Modelo de Negócio

A estrutura hierárquica da ANP é dividida em 15 superintendências, cada qual responsável por um conjunto de funções dentro do setor de hidrocarbonetos e Biocombustíveis. Para o produto fiscalização e controle de incidentes (foco da aplicação da pesquisa) algumas superintendências tem particular interesse como:

- SDT - Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural;
- SAB - Superintendência de Abastecimento;
- SRP - Superintendência de Refino de Petróleo;
- SEP - Superintendência de Exploração;
- SDP - Superintendência de Desenvolvimento e Produção;

Tendo em vista a quantidade de produtos oferecidos pela ANP e a complexidade de cada um, foi selecionado um produto específico para demonstrar a aplicação do método, considerando as dimensões toleráveis a uma dissertação.

O produto selecionado foi o de regulação e controle de incidentes na cadeia produtivas dos hidrocarbonetos e biocombustíveis. Tal produto tem características bem definidas junto à legislação e trata de uma área crítica e estratégica a ANP.

Seguindo o apresentado no capítulo 4 o método propõe a caracterização do produto através de alguns agrupamentos, conforme desenvolvido no quadro 5.1. As informações levantadas para a caracterização do produto de regulação e controle de incidentes, para identificação dos processos que o suportam e para o detalhamento dos conhecimentos relacionados foram obtidas através de entrevistas e análise documental sobre legislações e documentos internos da ANP.

Id_Produto :	Nome do Produto: Regulação e controle de incidentes na cadeia produtivas dos hidrocarbonetos e biocombustíveis
1	
Agentes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural ▪ Superintendência de Abastecimento ▪ Superintendência de Refino de Petróleo ▪ Superintendência de Exploração
Insumos	Legislações, portaria ANP Nº 3, DE 10.1.2003 Formulários de notificação Formulários de acompanhamento do incidente
Regras e	

critérios	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O produto é iniciado sempre que ocorre algum tipo de incidente. ▪ A empresa responsável pelo incidente deve notificar imediatamente a ANP da ocorrência do incidente. ▪ 48 horas após o incidente a empresa deve enviar a ANP um relatório completo, detalhando os aspectos do incidente. ▪ A ANP avalia a documentação para decidir, se haverá ou não uma investigação.
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de informação para cadastro de incidentes; ▪ Suporte de TI; ▪ Suporte Legal; ▪ Pessoal envolvido no acompanhamento do processo; ▪ Despesas de viagens e diárias de pessoal envolvido na investigação do incidente
Conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Legislação vigente ▪ Processo de acompanhamento de incidente ▪ Critérios de decisão para investigação do incidente.

Categorização Crítico

Quadro 5.1 – Aplicação do Agrupamento de Definição de Produtos.

A partir da definição das características do produto, foram estabelecidos os macro-processos do mesmo. O controle de incidentes da ANP, para efeito de aplicação do método, foi dividido em três macro-processos; Notificação de Incidente, Análise para investigação e Acompanhamento do Incidente. Cada um destes detalhados nos quadros 5.2, 5.3 e 5.4.

Id_Produto : 1	Nome do Processo: Notificação de Incidente
Descrição	Este processo destina-se a detalhar os passos realizados para a notificação de um incidente a ANP pela empresa responsável.
Processos de entrada	----(Processo inicial)
Processos de Saídas	Análise para investigação

	Artefatos	Atividades
Recursos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base legal, utilizada pelos infratores e pela ANP ▪ Formulário de comunicação ▪ Relatório de detalhamento do incidente. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sintética : Geração do relatório de incidente.
Significância	Crítica	

Quadro 5.2 – Detalhamento do Macro-Processo: Notificação do Incidente

Id_Produto : 1	Nome do Processo: Análise para investigação	
Descrição	Processo de avaliação das características do incidente para realização ou não de investigação detalhada	
Processos de entrada	Notificação de Incidente	
Processos de Saídas	Acompanhamento do Incidente	
	Artefatos	Atividades
Recursos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de dados com referências de incidentes ▪ Características do incidente ▪ Parâmetros de avaliação 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analítica :Avaliação para verificar se o incidente é passível de investigação
Significância	Crítica	

Quadro 5.3 – Detalhamento do Macro-processo: Análise para Investigação

Id_Produto : 1	Nome do Processo: Acompanhamento do Incidente	
Descrição	Processo de acompanhamento das ações corretivas na empresa responsável pelo incidente.	
Processos de entrada	Análise para investigação	
Processos de Saídas	-- (Processo Final)	
Recursos de conhecimento	Artefatos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de dados com referências de incidentes passados ▪ Indicadores de execução das ações de corretivas ▪ Parâmetros de avaliação 	Atividades <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sintética: Desenvolvimento dos relatórios de acompanhamento
Significância	Relevante	

Quadro 5.4 – Detalhamento do Macro-Processo: Acompanhamento do Incidente

A partir dos macro-processos definidos foram caracterizadas as estruturas de conhecimento presentes em cada processo seguindo a categorização proposta por Schreiber *et al.*(2002) conforme quadros abaixo.

Id_Processo:1		Nome do Processo: Notificação de Incidente
Natureza do Conhecimento		Gargalos/Melhorias
Formal, Rigoroso	X (Leis, (Formulários)	
Empírico, quantitativo		
Heurístico, Regras		
Altamente especializada		
Baseado em experiência	X (Relatórios de comunicação)	X
Baseado em atividades		
Incompleto		
Incerto, pode estar		

incorreto		
Mudando rapidamente		
Difícil de verificar		
Tácito, difícil de transmitir		
Formato do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Mente	X(Relatórios de comunicação)	
Papel		
Formato Eletrônico	X(Leis, (Formulários)	
Habilidade da ação		
Outros		
Disponibilidade do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Limitações de Tempo		
Limitações de espaço		
Limitações de acesso		
Limitações de qualidade		
Limitações de forma		

Quadro 5.5 – Categorização do Conhecimento do Processo: Notificação de Incidente

Id_Processo:2	Nome do Processo: Análise para investigação	
Natureza do Conhecimento		Gargalos/Melhorias
Formal, Rigoroso	X (BD)	
Empírico, quantitativo		
Heurístico, Regras		
Altamente especializada		
Baseado em experiência		
Baseado em atividades		
Incompleto	X (Características)	X
Incerto, pode estar incorreto		
Mudando rapidamente		
Difícil de verificar		
Tácito, difícil de transmitir	X (Julgamento)	
Formato do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Mente	X (Julgamento)	
Papel		
Formato Eletrônico	X(BD)	
Habilidade da ação		
Outros		
Disponibilidade do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Limitações de Tempo	X (Julgamento)	X
Limitações de espaço		

Limitações de acesso		
Limitações de qualidade		
Limitações de forma		

Quadro 5.6 – Categorização do Conhecimento do Processo: Análise para Investigação

Id_Processo:3	Nome do Processo: Acompanhamento do Incidente	
Natureza do Conhecimento		Gargalos/Melhorias
Formal, Rigoroso	X (BD, indicadores)	
Empírico, quantitativo		
Heurístico, Regras		
Altamente especializada		
Baseado em experiência	X (Relatórios de acompanhamento)	
Baseado em atividades		
Incompleto		
Incerto, pode estar incorreto		
Mudando rapidamente		
Difícil de verificar		
Tácito, difícil de transmitir		
Formato do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Mente	X(Relatórios de comunicação)	
Papel	X(Indicadores)	
Formato Eletrônico	X(BD)	
Habilidade da ação		
Outros		
Disponibilidade do Conhecimento		Gargalos/Para ser melhorado
Limitações de Tempo	X(Relatórios de comunicação)	X
Limitações de espaço		
Limitações de acesso		
Limitações de qualidade		
Limitações de forma		

Quadro 5.7 – Categorização do Conhecimento do Processo: Notificação de Incidente

Com base na identificação do produto trabalhado e a caracterização dos conhecimentos envolvidos a ele, o próximo passo foi representar cada macro processo em uma estrutura mais detalhada, para isso os passos 2, 3 e 4 do método foram desenvolvidos, conforme próximos tópicos.

5.3 Representação dos Processos Intensivos em Conhecimento

Para efeito de representação, os processos identificados foram trabalhados em uma ferramenta CASE, no entanto o método não está associado a um instrumento específico e pode ser desenvolvido com qualquer ferramenta de desenvolvimento. Cada entidade representada é detalhada em uma classe, a qual estabelece os atributos do referenciado objeto. As informações levantadas para a representação do comportamento e da base informacional dos processos foram obtidas através de entrevistas e análise documental sobre legislações e documentos internos da ANP resultado na representação apresentada pela figura 5.1.

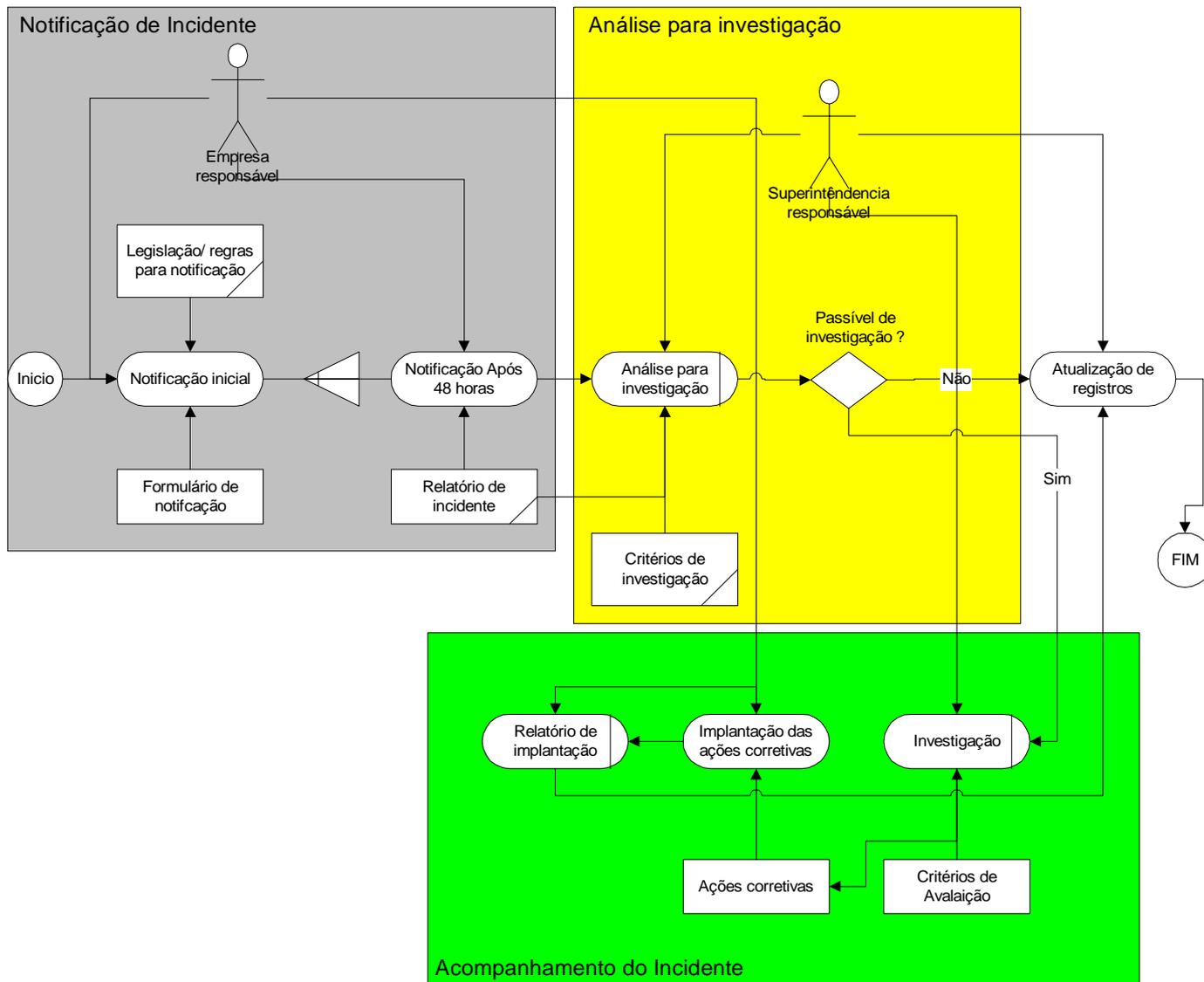


Figura 5.1 – Representação Detalhada dos Processos de Registro de Incidente (Diagrama de Comportamento)

Dando seqüência a aplicação do passo dois, cada entidade do método é detalhada através de um diagrama de classes para resguardar o aspecto informacional, considerando seus atributos e relacionamentos. Conforme figura 5.2.

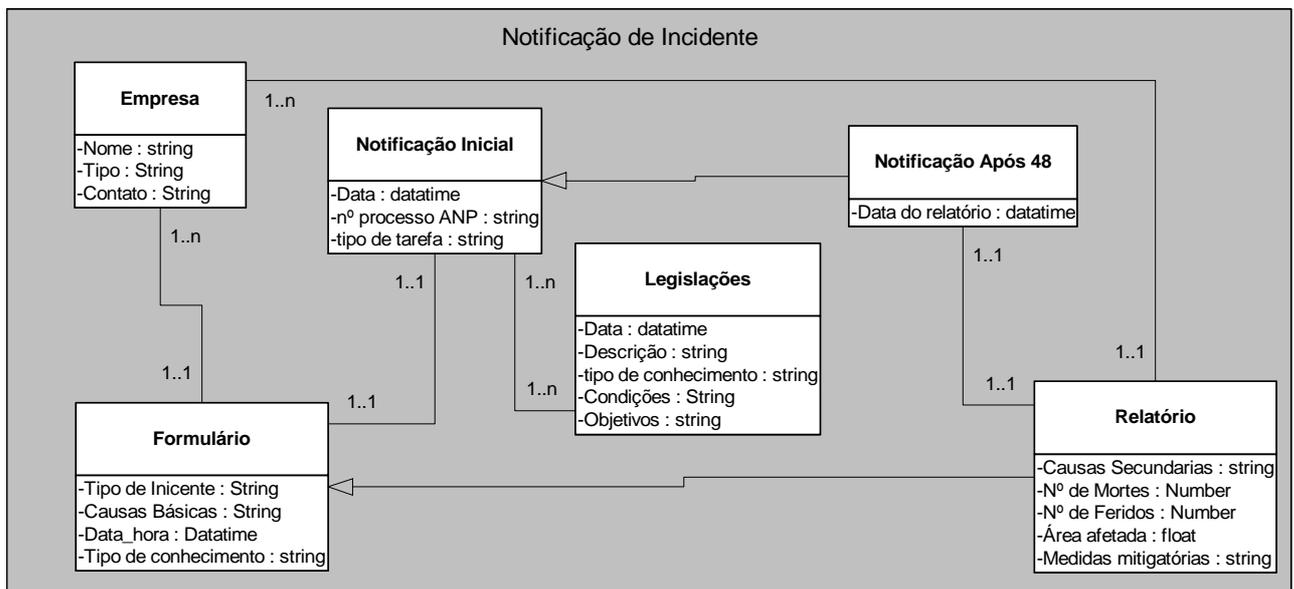


Figura 5.2 - Diagrama de Estrutura Informacional do Processo: Notificação de Incidente. (Diagrama de estrutura informacional)

Para efeito de demonstração apenas o processo de notificação do incidente foi detalhado sobre a estrutura informacional. A partir da representação dos dois diagramas, os processos que dão suporte ao produto caracterizam o comportamento e a estrutura de dados que o envolvem. Tal nível de detalhamento é substancial para uma gestão plena do conhecimento suportando a análise das interações e caminhos do conhecimento, apoiando o detalhamento das competências envolvidas em cada atividade.

5.4 Ontologias do Processo

O detalhamento de ontologias é fundamental para a contextualização dos conceitos envolvidos na regulação de incidentes. Como o processo de gestão de incidente exige vários agentes, tanto nas empresas responsáveis como na ANP, é substancial o estabelecimento de um protocolo de comunicação que uniformize a compressão dos artefatos envolvidos nesta atividade. Para a aplicação na gestão dos incidentes foram definidas as metas ontologias (conceitos da estrutura organizacional da ANP), ontologias de domínio (referentes às estruturas de incidentes) e por fim, as ontologias de aplicação (referentes às estruturas de

investigação do incidente). Conforme apresentado na figura 5.3. A operacionalização das estruturas de ontologias foi apoiada pela ferramenta *Protege*, em função de suas características simplificadas de uso. As informações levantadas para a identificação das ontologias dos processos foram obtidas através de entrevistas e análise documental sobre legislações e documentos internos da ANP.

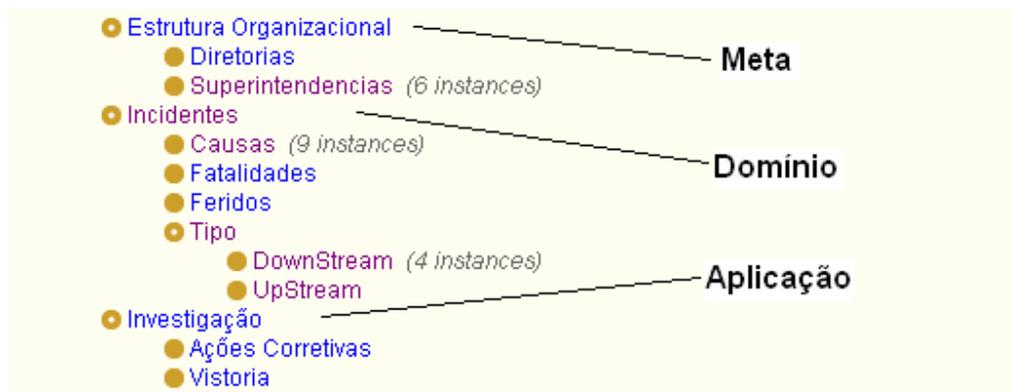


Figura 5.3 – Estrutura Básica de Ontologias do Processo de Controle de Incidentes

A classe abstrata chamada de Estrutura Organizacional, é detalhada em duas sub-classes que estabelecem a hierarquia de responsabilidades na ANP. Para o objetivo da proposta a sub-classe superintendência foi instanciada nos agentes que efetivamente operam sobre a gestão de incidentes. Conforme figura 5.4

Documentation: Entidade Responsável pela operação técnica na ANP

Superclasses
 ● [Estrutura Organizacional](#)

Template Slots				
	Slot Name	Documentation	Type	Cardinality
(=)	Função	Responsabilidades da superintendencia	String	0:1
■	Instalações	Instalações associadas a superintendencia	String	0:1
(=)	Nome		String	1:1

Own Slots		
	Slot Name	Value
■	:ROLE	Concrete
■	:SLOT-CONSTRAINTS	Regra_Instalações

Instances

- ◆ [SAB - Superintendência de Abastecimento.](#)
- ◆ [SCM - Superintendência de Comercialização e Movimentação de Petróleo, seus Derivados e Gás Natural](#)
- ◆ [SDP - Superintendência de Desenvolvimento e Produção](#)
- ◆ [SDT - Superintendência de Gestão e Obtenção de Dados Técnicos](#)
- ◆ [SEP - Superintendência de Exploração.](#)
- ◆ [SRP - Superintendência de Refino de Petróleo](#)

Figura 5.4 – Detalhamento da Sub-Classe Superintendência.

A classe de domínio chamada de incidente, foi estruturada em quatro sub-classes; tipo (de incidente), causas (do incidente), fatalidades e feridos. As sub-classes de tipo e causas foram instanciadas nos possíveis valores para seus atributos.

Tal categorização estabelece as demandas básicas para a caracterização do incidente conforme apresentado nas figuras 5.5 e 5.6.

Template Slots				
	Slot Name	Documentation	Type	Cardinality
(=)	Nome		String	1:1

Own Slots		
	Slot Name	Value
■	:ROLE	Concrete
■	:SLOT-CONSTRAINTS	

Instances

- ◆ [Contaminação ambiental](#)
- ◆ [Explosão em ambiente não confinado \(UVCE\)](#)
- ◆ [Incêndio Explosão em ambiente confinado \(CVE\)](#)
- ◆ [Vazamento \(Liberação\)](#)

Figura 5.5 – Detalhamento da Sub-Classe Tipo (de incidente) com suas Instâncias

Template Slots				
	Slot Name	Documentation	Type	Cardinality
(=)	Nome		String	1:1

Own Slots		
	Slot Name	Value
■	:ROLE	Concrete
■	:SLOT-CONSTRAINTS	

Instances

- ◆ Causa natural
- ◆ Falha de dispositivo ou sistema de segurança
- ◆ Falha de equipamento ou linha
- ◆ Falha de Manutenção
- ◆ Falha de material
- ◆ Falha de projeto e/ou montagem-
- ◆ Falha Humana
- ◆ Falha operacional
- ◆ Impactos Mecânicos

Figura 5.6– Detalhamento da Sub-Classe Causas (de incidente) com suas Instâncias

Para finalizar o detalhamento das ontologias foram estabelecidas aquelas específicas da aplicação. Neste contexto foi desenvolvida uma classe abstrata para definir uma investigação, esta sendo detalhada nas sub-classes de vistoria e ações corretivas conforme apresentado na figura 5.7 e 5.8.

Documentation: Ações necessárias para que a empresa possa voltar a operar de acordo com a lei

Superclasses
 ● Investigação

Subclasses
 None

Types
 ⚙️ :STANDARD-CLASS

Template Slots				
	Slot Name	Documentation	Type	Cardinality
(=)	Avaliação	Resultado da investigação de campo executada pela ANP	String	0:1
■	Ação	Ações corretivas necessárias definidas pela avaliação	String	0:1
(=)	Data	Prazos de execução das ações	String	0:1
■	Responsável	Responsável técnico na empresa pela execução das ações	String	0:1

Figura 5.7 – Detalhamento da Sub-Classe Ações Corretivas

Superclasses				
● Investigação				
Subclasses				
None				
Types				
⚙️:STANDARD-CLASS				
Template Slots				
	Slot Name	Documentation	Type	Cardinality
(=)	Avaliação	Resultado da investigação de campo executada pela ANP	String	0:1
(=)	Data	Prazos de execução das ações	String	0:1

Figura 5.8 – Detalhamento da Sub-Classe Vistoria

A definição das ontologias do negócio tem papel fundamental em uma representação de processos intensivos em conhecimento. Elas podem ser vistas como instrumentos para descrever o significado de vocabulários formais e para contextualizar o ambiente da ANP. Este tipo de estruturação permite manipular os termos de forma eficiente para usuários e para sistemas inteligentes. Na aplicação junto a ANP tal estrutura foi fundamental para representar as hierarquias de conceitos e relacionamentos entre os aspectos envolvidos na regulação e controle de incidentes na cadeia produtivas dos hidrocarbonetos e biocombustíveis.

5.5 Mapa de Competências

Como ultimo passo da metodologia foram levantadas às competências necessárias à execução de cada processo. Nesta aplicação entende-se como competência à união de conhecimento, habilidades e atitudes. Para efeito de representação, aspectos tácitos como habilidade e atitude ficam prejudicados em função de estarem intimamente ligados a características individuais de cada agente. No entanto, o método busca definir, através do passo 4, os aspectos de conhecimento envolvidos no processo de forma a elicitar as estruturas de competências disponíveis e necessárias para suportar a gestão no que tange o desenvolvimento destes recursos. Para efeito de verificação, o trabalho detalha os aspectos de conhecimento do processo de análise para investigação da ANP conforme quadros 5.8 e 5.9. As informações levantadas para a representação das

competências envolvidas nos processos foram obtidas através de entrevistas e análise documental sobre legislações e documentos internos da ANP.

Id_Processo :	Nome do Processo: Análise para investigação
2	
Agentes	Responsável técnico na superintendência associada ao tipo de instalação onde ocorreu o incidente
Competências necessárias	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento da base legal que suporta a notificação do incidente. - Conhecimento sobre o sistema de informação SIN para registro e acompanhamento de incidente. - Conhecimento sobre os critérios de avaliação de incidentes. - Noções básicas sobre georeferência e o uso do sistema webgis. - Conhecimento sobre o sistema LIAM, para verificação das condições de licenciamento ambiental da instalação.
Competências existentes	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecimento da base legal que suporta a notificação do incidente. - Conhecimento sobre os critérios de avaliação de incidentes

Quadro 5.8 – Detalhamento das Competências do Processo Análise para Investigação.

Id	Necessária	Existente	Nível Necessário	Nível existente	Ações
1	Conhecimento da base legal que suporta a notificação do incidente	Sim	3	4	A cargo do gestor
2	Conhecimento sobre o sistema de informação SIN para registro e acompanhamento de incidente	Não	3	0	Treinamentos e uso de manuais sobre o sistema
3	Conhecimento sobre os critérios de avaliação de incidentes	Sim	4	4	--
4	Noções básicas sobre georeferência e o uso do sistema webgis	Não	3	0	Treinamentos e uso se manuais sobre o sistema
5	Conhecimento sobre o sistema LIAM para verificação das	Não	3	0	Treinamentos e uso se manuais sobre

condições de licenciamento ambiental da instalação				o sistema
--	--	--	--	-----------

Quadro 5.9 – Detalhamento das Competências

Os conhecimentos ainda não desenvolvidos para execução do processo iniciam seu nível no valor três, considerando estes necessários à plena operação do processo. Evidentemente a melhoria do processo esta condicionada à melhoria das competências na sua execução, desta forma, sempre que um processo atinge seu nível esperado as metas de conhecimento podem ser elevadas, ficando a cargo de gerente de conhecimento o controle e execução de tais metas. Para efeito de verificação também foram detalhadas algumas competências disponíveis em outros setores que podem apoiar o processo de avaliação para investigação conforme quadro 5.10.

Setor	Competência	Agentes envolvidos	Nível	Atividades desempenhadas
SPP – Superintendência de Planejamento e Pesquisa	Noções básicas sobre georeferência e o uso do sistema webgis	Responsável pela base cartográfica da ANP	4	Manutenção do acervo cartográfico
Procuradoria geral	Conhecimento da base legal que suporta a notificação do incidente	Assessoramento jurídico	5	Suportar através das leis as operações da ANP.

Quadro 5.10 – Listagem das Competências da Organização

O uso do quadro 5.10 no método permite ao gestor identificar as competências disponíveis na agência, de forma a possibilitar a interação entre os agentes para desenvolver as competências onde elas são necessárias. É importante salientar, que no período de aplicação do método, a ANP estava implantando os sistemas SIN e LIAM desta forma as competências necessárias ao uso destas ferramentas ainda estavam sendo desenvolvidas.

5.6 Considerações do Capítulo

A representação do conhecimento da ANP através do método proposto suporta uma plena operação no que tange os aspectos da gestão dos processos de conhecimento da Agência. Além disto, tal método também cria um alicerce inicial para o detalhamento de sistemas de conhecimento, trabalhando nos aspectos das tarefas desenvolvidas pela organização.

A partir do detalhamento do método, através de uma aplicação prática o trabalho procurou especificar as características da estrutura de representação proposta, com o objetivo de verificar sua aplicabilidade e seus benefícios no que tange os modelos de representação disponíveis atualmente.

6 CAPITULO 6 – CONCLUSÕES

6.1 Conclusões

Com o aumento da quantidade de variáveis tratadas, a análise para a gestão de processo tornou-se mais complexa. Avaliações de processos isolados e rígidos, que não consideram a variável do conhecimento, podem comprometer a sustentabilidade do negócio. Com base nisso, o presente trabalho buscou apresentar uma proposta para a representação de processos de negócio que atente para os aspectos exigidos para uma plena gestão de processo de conhecimento.

A representação de processos de conhecimento dispõe de várias ferramentas oriundas da engenharia de software e modelagem de negócio. No entanto, novos conceitos surgiram da necessidade de se representar o conhecimento para possibilitar sua gestão ou sistematização. Comportamentos dinâmicos de processos, imprevisibilidade dos fluxos informacionais e regras de funcionamento mutáveis são algumas das demandas da representação do conhecimento. Tais demandas ainda não são suportadas pelos tradicionais modelos de representação. Além destas, instrumentos que permitam a inserção do fluxo de valor da organização dentro da modelagem do conhecimento são substanciais para a definição das estratégias da empresa. Neste contexto coloca-se o método apresentado por este trabalho, buscando suprir algumas lacunas de representação do conhecimento para suportar a sua gestão através da orientação de processos de conhecimento. Como principais contribuições apresentadas pelo método pode-se citar:

- Integração dos modelos de representação de processo e de conhecimento;
- Gestão do conhecimento organizacional a partir de sua representação.
- Aumento da representatividade de abstrações de modelos de negócios considerando a gestão do conhecimento;
- Padronização dos conceitos do modelo de negócio através de ontologias;
- Integração de estruturas de competências com o modelo de negócio.

A modelagem de processos de conhecimento seja ela para desenvolvimento de softwares, análise de processo ou gestão de conhecimento, está diretamente associada ao objetivo da representação, desta forma, sua corretude e completude estão relacionadas às expectativas dos envolvidos no processo. Nesta ótica, o método proposto estabelece alguns passos para buscar cobrir a maioria dos aspectos trabalhados no conhecimento, não obrigatoriamente forçando seu uso com todos os passos. A seleção de quais passos devem ser utilizados está muito relacionada aos objetivos de utilização do método.

O agrupamento neste trabalho de pesquisa e desenvolvimento, através da aplicação do método no processo da ANP, buscou provar que é possível desenvolver uma ferramenta de apoio à gestão de processos integrada a gestão de conhecimento, que se caracteriza por permitir uma dinâmica mais vantajosa que a aplicada nos modelos tradicionais de representação. Isso se dá em função principalmente de sua característica de customizações frente à realidade dos aspectos de conhecimento, consolidando assim novas perspectivas de avaliação do conhecimento para suporte à tomada de decisão.

6.2 Recomendações para Trabalhos Futuros

A concepção desenvolvida para este estudo permite que sejam sugeridos alguns trabalhos futuros, que de certa forma encadeiam uma continuidade para o método proposto. Entre os temas que podem ser considerados destacam-se os seguintes:

- a) **Ferramenta case para uso do método:** O desenvolvimento de uma ferramenta case para operacionalizar o uso do método seria substancial para permitir uma padronização da representação e facilitar o uso e distribuição dos conceitos envolvidos. Além disto, uma ferramenta case possibilitaria a descrição dos dados captados em estruturas de informação, considerando aspectos semânticos que permitiriam uma análise

automatizada das lacunas e oportunidades de melhoria dos aspectos no que tangem o conhecimento.

- b) Modelo para levantamento de aspectos de conhecimento tácito do processo:** Existe uma grande dificuldade na captura e compreensão dos conhecimentos tácitos que envolvem um processo intensivo em conhecimento. Apesar de serem difíceis de identificar, tais conceitos são substanciais a uma plena gestão do conhecimento. Um possível trabalho nesta linha poderia explorar métodos e técnicas para identificação de tais conhecimentos dentro do processo. Esses, combinados à representação proposta por este método, poderiam agregar maior eficiência à gestão do conhecimento organizacional.
- c) Definição de práticas gerais para representação de conhecimento:** Uma abordagem bastante comum entre os modelos de representação são diretivas básicas para o melhor uso da ferramenta, considerando o escopo da aplicação. Desta forma, possíveis trabalhos poderiam surgir construindo direcionadores da aplicação do método em áreas específicas, como representação de processos de conhecimento para desenvolvimento de sistemas de conhecimento ou então para gestão de competências.
- d) Desenvolvimento de um sistema inteligente para geração de análise automatizada:** Outro trabalho que seria de substancial relevância é a aplicação de análise automatizada sobre os processos de conhecimento mapeados. Tal abordagem pressupõe uma estruturação bastante concisa dos aspectos de informação mapeados do processo. A partir desta estruturação, seria possível desenvolver um agente inteligente para gerar heurísticas sobre a base de conhecimento, tentando verificá-las a partir de novas entradas. Tal sistema permitiria uma simulação direta da base de conhecimento e possibilitaria identificar de maneira mais rápida e fácil as

lacunas e oportunidades de melhoria do processo de conhecimento representado.

6.3 Considerações finais

Através do método apresentado, procurou-se representar os artefatos que formam o alicerce para a gestão e permitem a representação dinâmica do processo, separando-o em conceitos que constituem a base para uma análise apurada dos aspectos da gestão de negócio e de conhecimento. Além disso, a abordagem propôs uma forma para estruturar os processos, levando-os a resultar em uma estrutura de dados que possibilita formatar sua análise através de autômatos. A verificação da aplicabilidade do método dentro de um processo real foi substancial para estabelecer suas propriedades mais críticas, de forma a influenciar nos ajustes futuros. Iniciativas como essas buscam suprir a necessidade dos métodos convencionais de representação de se aproximar da realidade representada e das limitações humanas em analisá-los.

7 REFERÊNCIAS

- ABECKER, A *et al.* *Workflow-Embedded Organizational Memory Access: The DECOR Project*. KnowTech, 2001.
- ABECKER, A *et al.* *Information supply for business processes: coupling work document analysis and information retrieval*. Knowledge-Based Systems 13. 2000.
- ALMEIDA, M. S.; MORAES, L. F. R. *Qualidade de Vida no Trabalho dos Profissionais de Informática e Cultura da Qualidade nas Empresas de Informática*. Recife : Workshop de Qualidade, IX SBES, 1995.
- ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, disponível em <<http://www.anp.gov.br>>, acessado em 12 de janeiro de 2007
- BROMBY, M.; MACMILLAN, M.; MCKELLAR, P. *A CommonKADS Representation for a Knowledge-based System to Evaluate Eyewitness Identification*. International Review of Law Computers & Technology, 2003.
- BROWN, J; DUGUID P. *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press, 2002.
- BUCKINGHAM, S. *Negotiating the Construction of Organizational Memories*. Information Technology for Knowledge Management. 1998.
- CASSIDY A. GUGGENBERGER, K. *A Practical Guide to Information Systems Process Improvement*. CRC Press, 2000.
- CEN. *European Guide to good Practice in Knowledge Management*. Part 1: Knowledge Management Framework, European Committee for Standardization. 2004
- CHAN, C. e JOHNSTON, M. *Knowledge Modeling for Constructing an Expert System to Support Reforestation Decisions*. Knowledge-Based Systems Journal, vol. 9, 1996
- CURTIS, B., KELLNER, M.I. AND OVER, J. *Process Modeling*, Communications ACM, 35, 1992.
- DAVENPORT, T.; LONG, D.; BEERS, M. *Building Successful Knowledge Management Projects*. Sloan Management Review, 1998.
- DAVENPORT, T. *Ecologia da informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação*. São Paulo: Futura, 1998.
- DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. *Conhecimento Empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- DARÓS, L.; ESPINOSA, S.; CONCA, J. *La Intranet Organizativa como Herramienta Para un Modelo de Gestion de Rr.Hh. por Competências*. XIV Congresso de Murcia, 2004.

- DRUCKER, P. A. *Desafios Gerenciais para o Século XXI*. São Paulo: Editora Pioneira, 1999.
- ERIKSSON, H. e PENKER M., *Business Modelling with UML*, JohnWiley & Sons, 2000
- GUARINO,N., *Formal Ontology and Information Systems*. Proceedings of the First Int. Conference on Formal Ontology in Information Systems, Italy, 1998.
- GRUNINGER, M. & LEE, J. *Ontology: Applications and Design*. Communications of the ACM, vol. 45, no. 2, 2002.
- HAMMER M., AND CHAMPY, J., *Reengineering the Corporation*, Harper Business, New York, 1993.
- HARRINGTON, H. James. *Aperfeiçoando Processos Empresariais: Estratégia Revolucionária para o Aperfeiçoamento da Qualidade, da Produtividade e da Competitividade*. São Paulo: MAKRON Books, 1993.
- HEPP, M. ROMAN, D: *An Ontology Framework for Semantic Business Process Management, Proceedings of Wirtschaftsinformatik* , Karlsruhe, 2007.
- HOEPKEN, W.CLISSMANN, H. *Harmo-TEN Tourism Harmonisation Trans-European Network*. Disponível em < wolfram.hoepken@etourism-austria.at>. Recebido em 30 nov. 2004.
- IDEF0, *Integration Definition For Function Modeling*, National Institute of Standards and Technology, 1993
- IDEF1, *Information Modeling*, National Institute of Standards and Technology, 1992
- IDEF3, *Process Description Capture Method*, National Institute of Standards and Technology, 1995
- IDEF5, *Ontology Description Capture Method*, National Institute of Standards and Technology, 1994
- KINGSTON, J. e MACINTOSH, I. *Knowledge Management through Multi-Perspective Modeling: Representing and Distributing Organizational Memory*, Knowledge Based Systems Journal. 2002.
- LU, R., SADIQ, and S.W.: *Managing process variants as an information resource*. In: BPM06. 2006.
- MARIOTTI, H. *As paixões do ego; complexidade, política e solidariedade*. São Paulo: P. Athena, 2000.
- MACINTOSH, I.; KINGSTON, J. *Knowledge Management techniques: Teaching e Dissemination Concepts*. International Journal of Human Computer. Vol 51 N° 3 Academic Press. 1999.
- MINEAU, G.W., MISSAOUI, R., GODINX, R. *Conceptual Modeling for Data and Knowledge Management*. Data and Knowledge Engineering, 2000.

- MONTEIRO, G. *Gerenciamento de Processos Empresariais: Interface Direta com o Setor Produtivo*. Florianópolis: UFSC, 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.
- MORENO, L. AQUILAR, R.M., PINEIRO, J.D., ESTEVEZ, J.I., SIGUT, J.F., & GONZALEZ, C. *Using KADS methodology in a simulation assisted knowledge based system: application to hospital management*. Expert Systems with Applications, 2001.
- MOTTA, E. *The Knowledge Modeling Paradigm In Knowledge Engineering*. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering. Vol 0 N 1. 2000.
- MURDOCH, J.; MCDERMID, J. *Modeling Engineering Design Processes With Role Activity Diagrams*. Society for Design and Process Science Printed in the United States of América. 2000.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge-Creating Company*. Oxford University Press US1995.
- NONAKA I. *A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation*. Organization Science. Vol 5. Nº 1. 1994.
- NOVELLO, T. C. *Ontologias, Sistemas baseados em conhecimento e modelos de banco de dados UFRGS*. Porto Alegre, 2002. Disponível em: <http://www.inf.ufrgs.br/~clesio/cmp151/cmp15120021/artigo_taisa.pdf>
- PAPAVASSILIOU, G.; NTIOUDIS, S.; ABECKER, A.; MENTZAS, G. *Managing Knowledge in Weakly Structured Administrative Process*. The Third European Conference on Organization Knowledge. 2002.
- PAPAVASSILIOU, G.; NTIOUDIS, S.; ABECKER, A.; MENTZAS, G. *Business Process Knowledge Modeling: method tool*. Database and Expert Systems Applications. 2003.
- PESIC, M. *Specifying, Discovering, and Monitoring Service Flows: Making Web Services Process-Aware*. BPM Center Technical Report, No.BPM-06-09, 2006.
- PÉREZ, G AND BENJAMINS, V., *Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem-Solving Methods*. International Joint Conference on Artificial Intelligence 1999.
- PETERS, T. *Rompendo as Barreiras da Administração para Enfrentar a Nova Realidade*. São Paulo: Ed. Harbra, 1993.
- PINTO, C. *Gerenciamento de Processos na Indústria de Móveis*. Florianópolis: UFSC, Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção. 1993.
- PAHL, C. An ontology for software component matching, International Journal on Software Tools for Technology Transfer (STTT), 2006

- POPKIN. *Integrating Business Process Models with UML System Models*. Popkin Software 2001
- RATIONAL, UNIFIED PROCESS. *Object-Oriented Analysis and Design using the Unified Modeling Language*. 3. ed. 1997.
- SCHREIBER, G.; AKKERMANS, H.; ANJEWIERDEN, A.; HOOG, R.; SHADBOLT, N.; DE VELDE, W. V.; AND WIELINGA, B.. *Knowledge Engineering and Management: the CommonKADS Methodology*. MIT Press. Cambridge. Massachussets. 2002.
- SILVA & MENEZES. *Metodologia e Elaboração de Dissertação*. 3 ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a distância da UFSC, 2001.
- SPARKS, G. *An introduction to modelling software systems using the Unified Modelling Language: The Business Process Model*. UML Case Tool by Sparx Systems. 2000.
- SYED Z., *Knowledge Management: An Emerging Discipline*. The Journal of Knowledge Management, Vol 1 nº 1 , 1997.
- STUDER, R. *et al. Situation and Perspective of Knowledge Engineering*. Scientific Literature Digital Library, 2000.
- STRAUHS, F.; ABREU A.; RENAUX, D. *O Mapeamento de Competências Como Ferramenta Auxiliar do Processo de Gestão do Conhecimento*. IX Seminário Latino-Iberoamericano de Gestão Tecnológica ALTEC, 2001.
- TARAPANOFF, K. *Inteligência Organizacional e Competitiva*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.
- TERRA, C. C. – *Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial*. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- USCHOLD, M.; GRUNINGER, M. *Ontologies: Principles, Methods an Application*. Knowledge Engineering Review, V.11, n 2, 1996.
- UML. *Unified Modeling Language Specification, Version 2.0 (Superstructure)*. Adopted draft, OMG, 2003
- VARVAKIS, et al. *Gerenciamento de Processos - Apostila*. Florianópolis, 1997.
- WFMC. *Workflow Management Coalition, Interface 1: Process Definition Interchange Process Model*. , Version 1.1, 1999.
- YU, D. e WRIGTH, T. D. *Software Tools Supporting Business Process Analysis and Modeling*. Business Process Management Journal. 1997.