



Pós-Graduação em Ciência da Computação

*“Modelagem Organizacional e Gestão
do Conhecimento: O Caso da
Universidade Estadual do Sudoeste
da Bahia”*

*Por
Francisco dos Santos Carvalho
Dissertação de Mestrado*



Universidade Federal de Pernambuco

posgraduacao@cin.ufpe.br

www.cin.ufpe.br/~posgraduacao

RECIFE, FEVEREIRO/2003

Francisco dos Santos Carvalho

**Modelagem Organizacional e Gestão do Conhecimento:
O Caso da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.**

*Dissertação apresentada à Coordenação da
Pós-Graduação em Ciência da Computação
do Centro de Informática como parte dos
requisitos para obtenção do título de Mestre
em Ciência da Computação.*

Orientador: Jaelson Freire Brelaz de Castro

Recife
fevereiro, 2003

Dedicatória:

Esta dissertação eu dedico à memória de minha mãe, que, certamente, estaria compartilhando intensamente da felicidade que hoje eu tenho em concluir mais este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente, a Deus que na sua infinita bondade me capacitou para realizar esse importante trabalho.

Á meu pai, Arnaldo Carvalho, aos meus irmãos, Mauro, Lúcio e Márcio.

À minha noiva Daniela Leme que esteve ao meu lado, compartilhando das minhas angustias e alegrias, ajudando-me no decorrer da elaboração deste trabalho. O meu agradecimento especial.

Ao professor Jaelson Freire Brelaz de Castro, pelo grande apoio, estímulo, orientação, fatores essenciais ao desenvolvimento deste trabalho.

Aos professores Teresa Bernarda, Benedito Melo Acioly e Corina Dias Chagas Flores, pelo excelente trabalho durante a primeira etapa do Mestrado.

Aos membros das comunidades acadêmicas UESB e UFPE, professores, funcionários e estudantes, pelo apoio logístico recebido. Destaco a contribuição dos amigos Bruno, Ismênia, Geórgia e Adjamir, estudantes do mestrado do Centro de Informática da UFPE.

A todos os meus amigos, que souberam trazer palavras de conforto e compreensão.

Aos meus colegas de trabalho, onde destaco os amigos, André Juliano Sampaio e Dárcio Santos Rocha, pela atenção e informações prestadas.

Aos alunos da minha turma de mestrado, amigos inesquecíveis das longas horas de estudos e trabalhos realizados em conjunto e na superação de dificuldades comuns.

Aos professores componentes da banca de defesa: Jaelson Castro, Roberto Souto Maior e Júlio César Sampaio do Prado Leite

Enfim, sou grato a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho. Nominá-los seria uma tarefa difícil. Que Deus retribua a cada um com saúde e paz !

RESUMO

O desenvolvimento de sistemas computacionais com melhor utilização de recursos financeiros e cumprimento do cronograma acordado depende da adoção de um bom processo de Engenharia de Requisitos. As falhas no levantamento de requisitos iniciais são as principais causas do desenvolvimento de sistemas que não refletem as reais necessidades das organizações e dos usuários finais. Existem vários métodos de apoio à aquisição de requisitos. Alguns concentram-se nas necessidades do usuário, enquanto outros são mais abrangentes e consideram, também, as necessidades e objetivos da organização.

Esta dissertação apresenta uma Proposta para integração da Modelagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento no processo de definição dos requisitos iniciais. A Gestão do Conhecimento, através de uma Memória Organizacional, permite o uso, reuso e inovação de conhecimento para facilitar o cumprimento da missão organizacional. Realizamos um estudo da aplicabilidade da técnica de modelagem *i**, proposta por Eric Yu, e apresentamos recomendações para o aperfeiçoamento da referida técnica através da incorporação da abordagem de Gestão do Conhecimento.

O resultado do nosso trabalho vem reforçar a idéia de que a Engenharia de Requisitos é um processo iterativo, incremental, cognitivo, social, comunicativo e criativo, cujo objetivo é conhecer, entender, estruturar, representar, comunicar e transcrever as informações relevantes de um sistema. Isso demonstra a importância de integrar a Gestão do Conhecimento e a Modelagem Organizacional.

Palavras-chaves: Engenharia de Requisitos, Requisitos Iniciais, Modelagem Organizacional, Técnica *i**, Gestão do Conhecimento, Memória Organizacional e Ambiente Universitário.

ABSTRACT

The development of computational systems with better utilization of the financial resources and meeting of the concerted schedule depends on the adoption of a good requirements engineering process. The mistakes in early requirements discovery are the main reasons of the development of systems that do not reflect the real necessities of the organization and end users. There are several support methods to the requirements acquisition. Some focus on user needs, while others are wider-ranging and also consider the needs and aims of the organization.

This dissertation presents a proposal for integrating Organizational Modeling and Knowledge Management in the early requirements definition process. Knowledge Management, through an Organizational Memory, permits the use, reuse, and knowledge innovation to facilitate the fulfillment of the organizational mission. It was accomplished a study of the applicability of i* organizational modeling technique, proposed by Eric Yu, and presented recommendations to the improvement of the mentioned technique through the incorporation of Knowledge Management Approach.

The result of this research reinforces that Requirements Engineering is an iterative, incremental, cognitive, social, communicative and inventive process whose objective is to know, understand, structure, represent, communicate and transcribe the relevant information of a system. This shows the importance of integrating Knowledge Management and Organizational Modeling.

Key-Words: Requirements Engineering, Early Requirements, Organizational Modeling, i* Technique, Knowledge Management, Organizational Memory and University Environment.

CONTEÚDO

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1	APRESENTAÇÃO	2
1.2	MOTIVAÇÕES.....	2
1.3	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4

CAPÍTULO 2

ENGENHARIA DE REQUISITOS

2.1	INTRODUÇÃO	7
2.2	VISÃO GERAL DA ENGENHARIA DE REQUISITOS	7
2.3	MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DA ENGENHARIA DE REQUISITOS	9
2.4	CLASSIFICAÇÃO DE REQUISITOS	11
2.5	O PROCESSO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS	14
2.5.1	Elicitação de Requisitos	17
2.5.1.1	Problemas da Elicitação de Requisitos	17
2.5.2	Técnicas de Elicitação de Requisitos	18
2.5.3	Análise e Negociação de Requisitos	20
2.5.4	Documentação de Requisitos	21
2.5.5	Validação de Requisitos	22
2.5.6	Gerenciamento de Requisitos	24
2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25

CAPÍTULO 3

MODELAGEM ORGANIZACIONAL

3.1	INTRODUÇÃO	27
3.2	MODELAGEM ORGANIZACIONAL	27
3.2.1	A técnica ORDIT	27
3.2.2	Método de Bubenko para Modelagem Organizacional	29
3.2.3	A técnica KAOS	30
3.2.4	Outras Técnicas Computacionais	31
3.2.5	A técnica de Modelagem i*	32
3.2.5.1	Introdução	32
3.2.5.2	Modelo de Dependência Estratégica	35
3.2.5.3	Modelo de Razão Estratégica	41
3.2.5.4	Justificativa para Escolha da Técnica i*	43
3.3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44

CAPÍTULO 4

ABORDAGEM DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

4.1	INTRODUÇÃO	46
4.2	GESTÃO DO CONHECIMENTO: ORIGENS	46
4.3	CONCEITOS E OBJETIVOS DA GESTÃO CONHECIMENTO	48
4.4	CONHECIMENTO E APRENDIZADO	50
4.4.1	Duas Dimensões da Criação do Conhecimento	51
4.4.2	O perfil das Organizações que Aprendem (Learning Organization)	52
4.4.3	Como Aperfeiçoar os Processos de Aprendizado	53
4.5	CONVERSÃO DO CONHECIMENTO	55
4.6	CONDIÇÕES CAPACITADORAS DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL.....	58
4.7	CONSTRUÇÃO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL	60
4.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	62

CAPÍTULO 5

PROPOSTA PARA INTEGRAR GESTÃO DO CONHECIMENTO E MODELAGEM

ORGANIZACIONAL

5.1	INTRODUÇÃO	64
5.2	VISÃO GERAL DA PROPOSTA	64
5.3	ENTENDENDO A PROPOSTA INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO À MODELAGEM ORGANIZACIONAL	66
5.4	MACRO-VISÃO DA INTEGRATION	68
5.4.1	Processos Organizacionais para Criação do Conhecimento e as Alavancas de Suporte	70
5.4.1.1	Captura e Criação de Conhecimento (Etapa 1)	70
5.4.1.2	Empacotamento e Armazenamento de Conhecimento (Etapa 2)	72
5.4.1.3	Distribuição e Aplicação de Conhecimento (Etapa 3).....	74
5.4.1.4	Transformação e Inovação de Conhecimento (Etapa 4)	75
5.4.2	Locais do Aprendizado Organizacional	77
5.4.3	Tipos de Capital Intelectual.....	77
5.5	APRESENTAÇÃO DOS SUBMODELOS PROPOSTOS PARA A INTEGRATION	78
5.5.1	Modelo de Objetivos	80
5.5.2	Modelo de Atores	84
5.5.3	Modelo de Soluções Reutilizáveis.....	86
5.6	COMO A MODELAGEM DE NEGÓCIOS SERÁ UTILIZADA NA INTEGRATION	88
5.6.1	Indicações para Formação da Equipe de Modelagem	89
5.6.2	Gestão de Competência para a Integration	89
5.7	DIRETRIZES PARA ADOÇÃO DA INTEGRATION	90
5.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94

CAPÍTULO 6

ESTUDO DE CASO

6.1	INTRODUÇÃO	97
6.2	PROPÓSITO DO ESTUDO DE CASO	97

6.2.1	Objetivos de uma Administração Universitária	98
6.2.2	Processo Decisório nas Instituições de Ensino Superior	99
6.3.3	Método Utilizado no Estudo de Caso	101
6.3	O PROCESSO DE MODELAGEM	102
6.4.1	Tempo das Sessões	102
6.4.2	Formação da Equipe Central	102
6.4.3	Participação no Processo de Modelagem	103
6.5	PARTE I – APLICABILIDADE DAS TÉCNICAS I* E INTEGRATION	103
6.5.1	Definição de Objetivos na UESB.	104
6.5.1.1	Considerações Iniciais	104
6.5.1.2	Definição de Macro-Objetivos (Estrategicos)	104
6.5.1.3	Definição de Objetivos Setoriais	105
6.5.2	O Papel dos Atores Organizacionais da Uesb: Considerações Gerais	106
6.5.3	Mudança na Gestão da Reitoria: Impactos Organizacionais sobre as Técnicas i* e Integration	106
6.5.3.1	Mudança de Objetivos.....	107
6.5.3.2	Mudança de Agentes e Posições	109
6.5.3.3	Análise do objetivo Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH)	110
6.5.3.3.1	Objetivos da Gestão Anterior para o SGRH	113
6.5.3.3.2	Objetivos da Gestão Atual para o SGRH	114
6.5.3.4	Impacto da Mudança: Visão i*	115
6.5.3.5	Impacto da Mudança: Visão Integration	117
6.5.4	Aplicação dos Submodelos Propostos na Integration: Gestão Anterior	118
6.5.4.1	Modelo de Objetivos (Mob): Template do Objetivo Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão Recursos Humanos	119
6.5.4.2	Modelo Atores (Mat) – Template Ator GRH	124
6.5.4.3	Modelo Atores (Mat) – Template ator UINFOR	128
6.5.4.4	Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe) – Template	131
6.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	133
6.6.1	Resultado do Estudo de Caso	133
6.6.2	Pontos favoráveis para a aplicabilidade das técnicas i* e INTEGRATION	135
6.6.3	Dificuldades Encontradas.....	135
CAPÍTULO 7		
CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS		
7.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS	138
7.2	TRABALHOS RELACIONADOS	139
7.3	PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES	139
7.4	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	140
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		141

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1 Atividades do Processo da Engenharia de Requisitos no Modelo Espiral.....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 3.1 Elementos Básicos da Linguagem de Modelagem de Negócio e seus Relacionamentos.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 3.2 Submodelos Organizacionais.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 3.3 Dependência de Objetivo</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3.4 Dependência Aberta.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 3.5 Dependência Comprometida.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3.6 Dependência Crítica.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 3.7 Dependência de Tarefa.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3.8 Dependência de Recurso</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3.9 Dependência de Objetivo-Soft.....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 3.10 Agentes, Posições e Papéis.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 3.11 Ligações de Decomposição de Tarefas.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 3.12 Ligações Meio-Fim</i>	<i>42</i>
<i>Figura 3.13 Exemplo de uma Decomposição de Tarefa</i>	<i>42</i>
<i>Figura 4.1 Conhecimento Explícitos versus Conhecimentos Tácitos</i>	<i>52</i>
<i>Figura 4.2 A espiral de criação do conhecimento.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 5.1 Meta-Modelo da estrutura INTEGRATION</i>	<i>68</i>
<i>Figura 5.2 Macro-visão da INTEGRATION.....</i>	<i>69</i>
<i>Figura 5.3 Ciclo do Processo de Gestão do Conhecimento.....</i>	<i>70</i>
<i>Figura 5.4 INTEGRATION: Informações de cada Submodelo</i>	<i>78</i>
<i>Figura 5.5 Estrutura INTEGRATION e Submodelos propostos.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 6.1 Missão e Objetivos da Gestão Anterior (1999-2002).....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 6.2 Missão e Objetivos da Gestão Atual (2002 - 2006).....</i>	<i>107</i>
<i>Figura 6.3 Decomposição do objetivo Implantação da Política de Recursos Humanos.....</i>	<i>111</i>
<i>Figura 6.4 Decomposição do objetivo Modernização Administrativa e Acadêmica (Gestão 1999/2002).....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 6.5 Objetivos interligados com as Diretrizes de Recursos Humanos (Gestão 2002/2006).....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 6.6 Modelo Simplificado de Dependência Estratégica: Objetivo Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 6.7 Modelo de Razão Estratégica: Decomposição de Tarefas do Ator GRH</i>	<i>126</i>
<i>Figura 6.8 Inclusão de Objetivo-soft requeridos pelo Ator GRH</i>	<i>127</i>
<i>Figura 6.9 Inclusão de objetivos-soft requeridos pelo Ator UINFOR.</i>	<i>130</i>
<i>Figura 6.10 Inclusão da Solução Reutilizável.....</i>	<i>131</i>

ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 1 Entradas e Saídas do Processo de Engenharia de Requisitos.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2 Equipe Central de Modelagem.....</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 3 Participantes do processo de levantamentos de informações</i>	<i>103</i>
<i>Tabela 4 Objetivos de Gestão, Agentes Responsáveis e Posição - 1999/2002.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 5 Objetivos de Gestão, Agentes Responsáveis e Posição - 2002/2005.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 6 Objetivos para o SGRH (Gestão 1999-2002).....</i>	<i>114</i>

Capítulo 1

“Um professor influi para a eternidade; nunca se pode dizer até onde vai a sua influência” (Henry B. Adams).

Introdução

Este Capítulo tem o objetivo de apresentar a dissertação, indicando as motivações para que fosse desenvolvida e a estrutura do trabalho.

1.1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho procura estudar a integração da Gestão do Conhecimento com a Modelagem Organizacional. Para tanto, apresenta-se uma proposta para aprimoramento da técnica de modelagem i^* , concebida por Eric Yu [YU95b].

1.2 MOTIVAÇÕES

Uma forte motivação para realização da presente dissertação é compreender melhor a dinâmica de uma organização e extrair conhecimentos que contribuam para a melhoria do processo de Modelagem Organizacional, mais notadamente dos requisitos iniciais para desenvolvimento de sistemas de software. Indiretamente, as contribuições deste trabalho poderão repercutir favoravelmente na mudança de mentalidade dos envolvidos no processo de Modelagem Organizacional para desenvolvimento de sistemas de software, a partir das diretrizes formuladas para implantação de Gestão do Conhecimento.

Na literatura que versa sobre a área de Engenharia de Requisitos identifica-se que a construção de software em tempo hábil, com melhor aproveitamento de recursos financeiros e cumprimento dos cronogramas acordados, depende de uma boa definição de requisitos. Segundo estudos [BOE84], quando os erros em requisitos de software são identificados depois do software implementado é mais dispendioso corrigi-los do que quaisquer outros erros.

Para Kotonya [KOT97] e Bell [BEL76], as falhas no processo de levantamento de requisitos são decorrentes dos seguintes motivos: a) os requisitos não refletem as reais necessidades dos usuários do sistema e são muitas vezes inadequados, incompatíveis, incompletos e ambíguos; b) É dispendioso fazer mudanças nos requisitos depois que eles já foram acordados; c) há falhas no processo de comunicação entre os interessados, denominados de *stakeholders* (pessoas ou organizações que serão afetadas pelo sistema e que têm uma influência direta ou indireta nos requisitos de sistema).

Segundo estudos de Eriksson e Penker [ERI00], os desenvolvedores de software não possuem um conhecimento aprimorado acerca da dinâmica e mudanças organizacionais, as quais não podem ser acomodadas facilmente pelos sistemas de software existentes (ou seus mantenedores).

Nesta dissertação, a Modelagem Organizacional ajuda a entender a estrutura e a dinâmica da organização representando os seus objetivos, processos, recursos e regras de negócio e a garantir que os clientes, usuários finais e desenvolvedores tenham um entendimento comum da organização. Se a especificação de requisitos for baseada num modelo do negócio, haverá mais garantias de que o sistema de informação possa suportar o negócio adequadamente [ERI00].

Os avanços tecnológicos e a complexidade dos sistemas requerem a adoção de novos métodos e ferramentas que possam melhorar os atuais padrões de desenvolvimento de software. Em particular, os sistemas de informação requerem técnicas que capturem os objetivos do negócio, os processos de negócio, os relacionamentos entre seus atores e outros elementos do ambiente organizacional, como também requisitos operacionais que devem ser elicitados, analisados, especificados, modelados e gerenciados. Assim, torna-se indispensável criar as condições para garantir que clientes, usuários finais e desenvolvedores tenham um entendimento comum da organização na tarefa de derivar os requisitos do sistema necessários para suportar a organização [KRU99].

Na Ciência da Computação, vários tipos de modelos são usados ou têm sido propostos para modelagem de tipos diferentes de processos, tais como diagramas de atividades [BOO99], diagramas de fluxo de dados [DEM78], SADT [ROS77] e Redes de Petri [DAV93], dentre outros. As técnicas tradicionais de modelagem de sistemas são voltadas apenas para os aspectos funcionais, ou seja, entender o “que” e “como” fazer e não “o porque” [YU94a]. Em particular, a linguagem padrão de modelagem orientada a objetos correntes (*Unified Modeling Language* - UML) não é bem equipada para modelagem dos requisitos iniciais (*early requirements*), que são tipicamente informais e normalmente focam nos objetivos organizacionais [YU97a]. Em particular, a UML não pode representar como o sistema atende aos objetivos organizacionais, “porque” o sistema é necessário, quais alternativas foram consideradas, qual a implicação das alternativas para as várias partes interessadas (*stakeholders*) e como os seus interesses e preocupações podem ser tratados. UML é mais apropriada para as fases finais da captura de requisitos (*late requirements*), na qual poderá ser usada para especificar, visualizar, construir e documentar os artefatos de um sistema de software [RUM99].

Portanto, se faz necessário o uso de técnicas mais apropriadas para as fases iniciais dos requisitos, que tratem os aspectos organizacionais, cuja ênfase é dada sobre o entendimento da

motivação e das razões que estão por trás dos requisitos do sistema [YU95a, BOM97, LAM98]. As técnicas orientadas a objetivos [YU95b, DAR93, LAM95, LAM00b, BUB83, KIR94] são mais adequadas para a análise dos requisitos iniciais porque elas estão focadas na definição e exploração das alternativas. Trabalhos iniciais visaram à redução da lacuna existente entre a modelagem dos requisitos iniciais e dos requisitos finais [CAS00a, CAS00b, CAS01a, ALE00].

Neste trabalho, é adotada a técnica do i^* [YU95b], que permite descrever a rede de relacionamentos de dependências entre os atores organizacionais e representar as razões que estão associadas com cada ator em relação aos relacionamentos de dependência com outros atores.

A abordagem da Gestão do Conhecimento (Capítulo 3) exibe uma visão geral da necessidade de investimento na criação, manutenção, distribuição, reuso e transformação do conhecimento organizacional. Objetiva-se compreender melhor o que uma organização poderá fazer para facilitar a aprendizagem organizacional e, conseqüentemente, alcançar elevação no seu desempenho global.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada de forma a apresentar uma base teórica para viabilizar o bom entendimento do tema proposto, conforme descrito a seguir:

O Capítulo 2 contém uma revisão geral sobre Engenharia de Requisitos. Inicialmente, são expostas considerações sobre requisitos, sua classificação e importância no processo de desenvolvimento de software. Apresenta-se também uma visão panorâmica de seus processos e principais características, descrevendo as atividades de elicitação, análise e negociação, documentação, validação e gerência de requisitos.

O Capítulo 3 fornece uma visão geral de algumas técnicas de Modelagem Organizacional. Em particular, é descrita a técnica i^* , que será adotada num Estudo de Caso.

O Capítulo 4 fornece uma visão geral da abordagem de Gestão do Conhecimento, destacando sua origem, objetivos, conceitos e o aprendizado organizacional. Trata também sobre dimensões da criação do conhecimento, conversão do conhecimento, o ciclo de criação do

conhecimento, condições facilitadoras para criação de conhecimento na organização, conceitos de Gestão do Conhecimento e construção de uma memória corporativa.

O Capítulo 5 é o cerne do presente trabalho, pois mostra a proposta para implantação da Gestão do Conhecimento integrada à Modelagem Organizacional.

O Capítulo 6 mostra o Estudo de Caso realizado junto à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Está dividido em duas partes: *Parte I – O ambiente a ser estudado; e Parte II - Aplicabilidade das técnicas i* e INTEGRATION, na Uesb.*

O Capítulo 7 apresenta as considerações gerais e conclusões a respeito deste trabalho, ressaltando sua relevância, bem como fornece alguns possíveis direcionamentos para pesquisas que poderão ser realizadas a partir dessa dissertação.

Capítulo 2

*“Aquilo que guia e arrasta o mundo não são as máquinas, mas as idéias”
(Victor Hugo).*

Engenharia de Requisitos

Este Capítulo contém uma revisão geral sobre Engenharia de Requisitos. Inicialmente, é apresentada uma visão da Engenharia de Requisitos, destacando-se sua classificação e importância no processo de desenvolvimento de software. Em seguida, exibe-se uma visão panorâmica de seus processos e suas principais características, descrevendo-se as atividades de elicitação, análise e negociação, documentação, verificação, validação e gerência de requisitos.

2.1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral da área de Engenharia de Requisitos, observando considerações de alguns autores acerca de sua importância nas etapas iniciais no processo de desenvolvimento de um software.

A Engenharia de Requisitos vem sendo reconhecida como uma área de extrema relevância para o processo da Engenharia de Software. O interesse e a atenção da comunidade científica pelo software teve suas raízes na chamada “Crise do Software” [NAU69], anunciada no final da década de 60. Pesquisadores como Bell e Thayer [BEL76] estabelecem que a maior parte dos problemas, geralmente os mais dispendiosos e de maior impacto negativo no desenvolvimento de software, ocorrem nas etapas iniciais do desenvolvimento. Os problemas de requisitos inconsistentes, incompletos, acabam dando origem à criação de produtos de software de baixa qualidade.

As falhas originárias de levantamento de requisitos mal realizados são, geralmente, um dos fatores que levam a atrasos no cronograma de projetos e estouro em seus orçamentos fixados. Nesse contexto, a Engenharia de Requisitos surgiu com o objetivo principal de tratar dos problemas relacionados com requisitos.

Este Capítulo contém uma descrição dos elementos mais importantes da Engenharia de Requisitos. Inicialmente, a Seção 2.2 mostra uma visão geral, apontando as definições para os termos “Engenharia de Requisitos e Requisitos”. A Seção 2.3 apresenta algumas das razões para o estudo da Engenharia de Requisitos. A Seção 2.4 trata da classificação dos requisitos. A Seção 2.5 descreve as principais atividades do processo de Engenharia de Requisitos e a Seção 2.6 contém as considerações finais do Capítulo.

2.2 VISÃO GERAL DA ENGENHARIA DE REQUISITOS

A chamada "Crise do Software" [NAU69], assim denominada nos anos sessenta, teve como conseqüências ações no sentido de encontrar as causas da síndrome de problemas. Estudos recentes do *Software Engineering Institute* (SEI), nos Estados Unidos, e da comunidade européia concluíram que as sérias deficiências no processo de especificação e na gerência de

requisitos são os principais aspectos responsáveis pela atual “Crise de Software” [STA95, ESI96].

A qualidade do software final depende sobremaneira de um processo eficiente de levantamento de requisitos [BEL76], pois em geral muitos requisitos são inadequados, inconsistentes, incompletos e ambíguos, exigindo, assim, uma intervenção racional dos profissionais que trabalham no levantamento e revisões dos mesmos. A construção de software em tempo hábil - com melhor aproveitamento de recursos financeiros e cumprimento dos cronogramas - depende de uma boa definição de requisitos.

Requisitos inadequados desempenham o papel mais expressivo na falha do projeto de software [ALF79]. O desenvolvimento da especificação de requisitos em muitos casos parece trivial, mas, provavelmente, é a parte do processo que provoca mais falhas que qualquer outra [SCH75].

Com o objetivo de obter uma melhor compreensão da área de Engenharia de Requisitos, apresentam-se alguns dos seus conceitos básicos que contribuirão para um melhor entendimento do assunto em questão.

Um sistema pode ser considerado uma coleção de hardware, software, dados, pessoas e procedimentos organizados para alcançar alguns objetivos comuns. No contexto da Engenharia de Software, um sistema é um conjunto de programas de software que serve para resolver problemas [THA97]. A Engenharia de Software se dedica ao estabelecimento e uso de sólidos princípios de engenharia para que se possa obter, economicamente, um software que seja confiável e que funcione eficientemente [PRE97].

Um outro termo que merece explicação é “Sistema de Informação”. Ele designa a logística indispensável à realização do processo de informação. Essa logística não se reduz somente à informática. O sistema de informação é o conjunto interdependente das pessoas, das estruturas da organização, das tecnologias de informação, dos procedimentos e métodos que deveriam permitir à organização dispor das informações necessárias ao seu funcionamento atual e à sua evolução [LES89].

Neste trabalho, requisito é definido como sendo uma propriedade que um sistema deve possuir. Segundo Toranzo [TOR02], essa propriedade pode ser uma combinação de elementos provenientes de um (ou uma combinação) dos seguintes segmentos de informação:

- *Ambiente* - algumas destas informações podem ser regulamentações, leis, restrições e certificação que pertencem ao contexto sócio-político e/ou econômico na qual está inserida a organização;
- *Organização* - são requisitos desejados, expressados em termos de objetivos, estratégia, restrições e benefícios sobre um sistema de informação (o sistema desejado);
- *Gerencial* - representa uma visão mais técnica do sistema, no sentido de identificar e organizar as restrições, padrões, etc., que deverão estar presentes nas diferentes versões de um sistema;
- *Desenvolvimento* - identifica informações ainda mais técnicas sobre o sistema desejado, incluindo aspectos de interface com outros sistemas, restrições de implementação, etc.

Inicialmente, o termo requisito era direcionado às necessidades de como desenvolver sistema de software e sistema de informação, onde pouca ênfase era dada aos aspectos mais gerais que fazem parte do domínio da aplicação (requisitos organizacionais). Outras conceituações de Requisitos podem ser encontradas em [LEI94, JAC95, SOM97, KOT98, IEE91].

Neste trabalho, a Engenharia de Requisitos é definida como sendo um processo iterativo, incremental, cognitivo, social, comunicativo e criativo, cujos objetivos são conhecer, entender, estruturar, representar, comunicar e transcrever as informações relevantes de um sistema, extraídas a partir de diferentes segmentos de informação: ambiente da organização; a organização; a gerência; e o desenvolvimento. Outras conceituações de Engenharia de Requisitos podem ser encontradas em [LAM00a, IEE84, POH96, LEI87].

2.3 MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DA ENGENHARIA DE REQUISITOS

O estabelecimento dos requisitos é considerado parte essencial para o alcance dos objetivos e metas estabelecidos por todos os atores envolvidos na construção do software. Devido às grandes dificuldades causadas pelas modificações nos requisitos em fases avançadas do

processo de desenvolvimento de software, a tarefa de decidir, precisamente, o que construir é a parte mais difícil da construção de um sistema de software [BRO897]. Assim, quando os requisitos de um sistema são mal entendidos, possivelmente o produto final não será livre de falhas e a versão do sistema entregue ao cliente não corresponderá ao produto encomendado inicialmente.

Num mundo cada vez mais globalizado, marcado pelas constantes mudanças, onde os consumidores tornam-se cada vez mais exigentes e onde organizações precisam dar respostas com maior agilidade e eficiência ao enfrentamento dos grandes desafios na gestão dos negócios, torna-se claro que o estudo da Engenharia de Requisitos é um desafio a ser perseguido para melhorar a qualidade dos produtos requeridos pela sociedade.

O problema das falhas no levantamento de requisitos pode ser também constatado pela pesquisa realizada pelo *Standish Group*, “Software CHAOS” [STA95]. Um estudo realizado entre 8 mil projetos desenvolvidos por 350 companhias dos Estados Unidos revelou que um terço dos projetos nunca foram completados. Somente a metade dos projetos obteve sucesso, parcialmente. Como resultado, foram entregues sistemas fora dos cronogramas previamente estabelecidos, com gastos superiores aos orçamentos fixados, e, o que é pior, apresentando funcionalidades parciais.

De acordo com Pressman [PRE97], o custo de correção de erros na fase de projeto é cerca de três a seis vezes mais alto do que na fase de definição de requisitos. O custo de correção de erros na fase de operação é relativamente cerca de 40 a 1000 vezes mais caro do que o custo da correção de erros na fase de definição dos requisitos.

Devido aos problemas acima expostos, várias organizações estão aperfeiçoando os métodos para adquirir, analisar e gerenciar os seus requisitos. Todos os projetos, desde os menores até os maiores, podem se beneficiar da atenção dada aos requisitos [PET98].

Contudo, é preciso ressaltar que, para muitos projetos, os requisitos são fornecidos verbalmente e não são completamente documentados. Pode-se concluir que não existe um único caminho para os clientes, desenvolvedores e testadores comparar anotações e garantir que todos trabalhem com os mesmos objetivos [PET98].

Os benefícios resultantes da aplicabilidade dos pressupostos da Engenharia de Requisitos podem ser vistos de diversas maneiras para os negócios de uma organização. Na visão de

Leite [LEI00], destaca-se: a) concordância entre desenvolvedores, clientes e usuários sobre o trabalho a ser feito e quais os critérios de aceitação do sistema; b) uma base precisa para a estimativa dos recursos (custo, pessoal, prazos, ferramentas e equipamentos); c) melhoria na usabilidade, manutenibilidade e outras qualidades do sistema; d) atingir os objetivos com o mínimo de desperdício.

Segundo Kotonya [KOT97], erros nos requisitos originam: a) atraso na entrega do sistema e aumento do custo do desenvolvimento do sistema; b) insatisfação do cliente e dos usuários finais com o sistema; c) pouca confiabilidade no uso do sistema, devido a erros regulares e falhas que levam à interrupção da operação normal do sistema; d) aumento do custo de manutenção e evolução do sistema.

A Seção seguinte mostra que os requisitos podem ser classificados como funcionais, não-funcionais e organizacionais.

2.4 CLASSIFICAÇÃO DE REQUISITOS

Numa visão mais tradicional, os requisitos são classificados como *requisitos funcionais* e *não-funcionais*, conforme apresentado por Sommerville [SOM01]:

- *Requisitos funcionais*: são as declarações das funções que o sistema deve oferecer, como ele se comporta com entradas particulares e como o sistema deve se comportar em situações específicas. O termo “função” é usado no sentido genérico da operação que pode ser realizada pelo sistema, seja por meio de comandos dos usuários, seja pela ocorrência de eventos internos ou externos ao sistema. Em alguns casos, os requisitos funcionais podem também, explicitamente, definir o que o sistema não deve fazer.
- *Requisitos não-funcionais (RNFs)*: são as restrições nas funções oferecidas pelo sistema. Incluem restrições de tempo: restrições no processo de desenvolvimento; padrões; e de qualidades globais de um software, como custo, performance, confiabilidade, manutenibilidade, portabilidade, usabilidade, desempenho, dentre outras.

De forma geral, a diferença entre requisitos funcionais e não-funcionais está no fato de os primeiros descreverem “o que” o sistema deve fazer, enquanto que os outros fixam restrições sobre *como* os requisitos funcionais serão implementados.

Levando-se em consideração as rápidas e significativas transformações que o mundo vem experimentando nos últimos vinte anos - principalmente com a aceleração no processo de globalização econômica, com os avanços no campo da tecnologia e com as novas concepções sobre estratégias de gestão das organizações - diversos estudiosos afirmam que a classificação tradicional não mais apresenta respostas à compreensão de todas as facetas que compõem o ambiente das atuais organizações. A preocupação com a observação de aspectos relativos ao ambiente organizacional já vem se manifestando desde o início dos anos 80 [LEI83, DOB94a, DOB94b]. Uma melhor compreensão da organização requer analisar não somente requisitos funcionais [YU97a, YU97b, MYL01], mas também os aspectos organizacionais [YU97c, YU98, CYS99, MYL00, MYL01] e sociais [SAN98, SUT98].

Por essa razão, a classificação mais moderna de requisitos agrega a conceituação de *requisitos organizacionais* [LOU95, KOT97, DAV93]:

- *Requisitos organizacionais*: dizem respeito às metas da empresa, suas políticas estratégicas adotadas, os relacionamentos entre os seus atores junto com seus respectivos objetivos.

A inserção dos requisitos organizacionais amplia a visão tradicional que aborda apenas aspectos funcionais e não-funcionais. Os requisitos na visão moderna não se preocupam apenas com "como" o sistema deve fazer, mas sim com "o que" o sistema deve fazer, associado com "o porque" fazer, compreendendo a intencionalidade dos fatos organizacionais [YU94a, LOU95, MYL95, YU95a, YU97b].

No enfoque dos requisitos organizacionais, estudam-se os objetivos do próprio sistema e o relacionamento desses com os objetivos da organização, bem como outras propriedades dos sistemas, como as relacionadas com o desempenho, segurança e restrições. Também são abordados problemas e aspectos gerenciais, organizacionais, econômicos, técnicos, sociais e ambientais.

Segundo essa nova visão, a Engenharia de Requisitos passa também a se preocupar com a comunicação com agentes organizacionais, no que diz respeito às suas visões, intenções e

atividades relativas às suas necessidades de suporte de computadores, desenvolvimento e manutenção de uma especificação de requisitos adequada a um sistema [LOU95].

Para Dobson [DOB94b], requisitos organizacionais são aqueles que resultam do sistema pretendido, considerando-se o contexto social no qual ele se encontra inserido. Por exemplo, obrigações e responsabilidades, controle e autonomia, valores e éticas que são, normalmente, embutidos na estrutura e na política da empresa, de forma que não são diretamente observados ou facilmente articulados.

Várias teorias administrativas (Teoria de Relações Humanas, Teoria Comportamental, Administração por Objetivos, Desenvolvimento Organizacional, Teoria da Gestão do Conhecimento, entre outras) postulam que é essencial compreender as complexas interações entre as empresas (organizações) e as pessoas envolvidas [CHI98]. Nessa perspectiva, o levantamento de requisitos organizacionais está plenamente sintonizado com o arcabouço teórico administrativo que serve de base para a implementação de programas de gestão nas organizações. A implementação de diretrizes de negócio orienta os objetivos estratégicos, táticos e operacionais das várias unidades de uma organização, servindo, assim, de referência para orientar o estabelecimento de metas, processos, procedimentos, normas, rotinas e métodos voltados para o desenvolvimento e implantação de sistemas de software que atendam aos interesses dos indivíduos e das organizações.

A interdependência entre as organizações, entre as unidades internas de uma organização e entre os membros de uma equipe de trabalho é cada vez maior no atual estágio de desenvolvimento da sociedade. Na chamada sociedade pós-moderna ou sociedade do conhecimento, o trabalho passa a ser valorizado a partir da capacidade do trabalhador de apresentar soluções exequíveis para dinamizar os negócios da organização.

Urge, portanto, que projetistas e desenvolvedores dêem a devida importância a aspectos organizacionais para o desenvolvimento de seus produtos [DAR93, MYL95, WIE97]. A técnica *i**, que será mostrada no Capítulo 3, representa esses aspectos intencionais, tais como razões, motivações e os porquês, conforme Eric Yu [YU95b].

Em literatura recente, há distinção entre requisitos iniciais (*early requirements*) e requisitos finais (*late requirements*) [YU97a], conforme conceituado a seguir:

- *Requisitos iniciais (early requirements)* – caracterizados por atividades que tratam de questões organizacionais e não-funcionais, com ênfase na compreensão das motivações e das razões que estão por trás dos requisitos do sistema.
- *Requisitos finais (late requirements)* – caracterizados por atividades que tratam de questões como completude, consistência e verificação dos requisitos, dando atenção ao refinamento, eliminação de ambigüidades e completude da descrição da alternativa escolhida.

Com exceção de poucos trabalhos, as atuais abordagens da área da Engenharia de Requisitos não tratam, apropriadamente, do processo de Gestão do Conhecimento. Há, portanto, espaço para avanços significativos nos estudos de integração da Engenharia de Requisitos e da Gestão do Conhecimento. Na Seção seguinte, são descritas as fases do processo de Engenharia de Requisitos.

2.5 PROCESSO DE ENGENHARIA DE REQUISITOS

De acordo com Kotonya [KOT98], um processo é um conjunto organizado de atividades que transforma entradas em saídas, considerando uma atividade inicial do processo de desenvolvimento de software. Para a *International Standards Organization* [ISO88] processo é definido como "*um grupo de atividades inter-relacionadas que se caracterizam por uma série de entradas específicas que agregam valor e fornecem uma série de saídas específicas para clientes externos e internos*".

O processo de Engenharia de Requisitos é um processo de projeto (design) com entradas e saídas, conforme demonstra as informações descritas na Tabela 1 a seguir [KOT97].

ENTRADA	DESCRIÇÃO
Informações dos sistemas existentes	Referem-se a informações gerais sobre o sistema que será substituído ou criado e de outros sistemas com os quais o sistema deverá interagir.
Necessidades dos stakeholders	Referem-se a uma descrição das necessidades dos <i>stakeholders</i> para apoiar seu trabalho.
Padrões corporativos	Referem-se a padrões e normas adotados pela empresa para o desenvolvimento de sistemas, incluindo métodos para o desenvolvimento de sistemas, práticas para garantia de qualidade, etc.
Normas e regulamentos	Normas e regulamentos externos que se apliquem ao sistema.
Informações do domínio	Informações gerais sobre o domínio do sistema.
SAÍDA	DESCRIÇÃO
Requisitos definidos	Descrição dos requisitos levantados, avaliados e aprovados pelos <i>stakeholders</i> .
Especificação do sistema	Uma especificação mais detalhada do sistema a ser desenvolvido.
Modelos do sistema	Um conjunto de modelos que descrevem o sistema a partir de diferentes perspectivas.

Tabela 1 - Entradas e Saídas do Processo de Engenharia de Requisitos

Mediante um processo, pode-se reutilizar conhecimentos aplicados anteriormente, bem como aproveitar soluções aplicadas com sucesso em problemas similares e adaptá-las de acordo com a realidade dos novos problemas.

Uma descrição completa do processo deve incluir: a) quais atividades são executadas; b) a estruturação e o cronograma delas; c) quem é o responsável por cada uma das atividades; d) suas entradas e saídas; e) e as ferramentas usadas para suportar a Engenharia de Requisitos.

A aplicabilidade dos modelos de processo de Engenharia de Requisitos varia de uma organização para outra. Fatores como maturidade técnica, envolvimento multidisciplinar, cultura organizacional e domínio da aplicação acabam influenciando no grau de estruturação do processo a ser implementado na organização.

Dentre as várias propostas para modelos de processo de Engenharia de Requisitos existentes na literatura, adota-se neste trabalho o modelo de processo proposto por Kotonya e Sommerville [KOT97], composto das seguintes fases: Elicitação; Análise e Negociação; Documentação e Validação de Requisitos, conforme esquematizado na Figura 2.1.

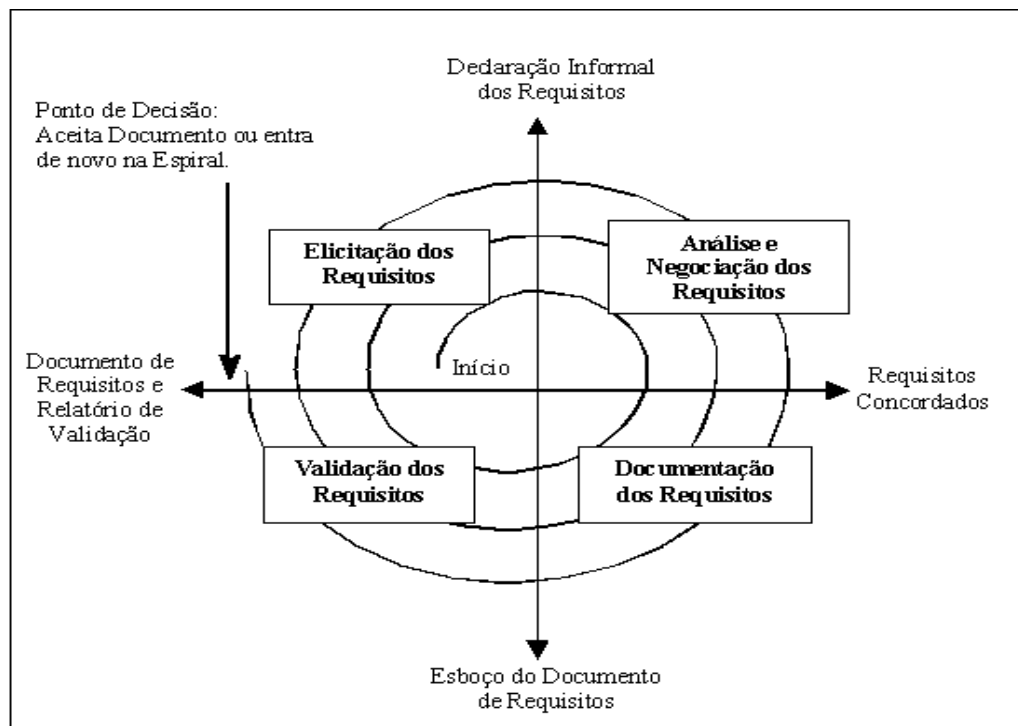


Figura 2.1 - Atividades do Processo da Engenharia de Requisitos no Modelo Espiral [KOT97]

A Figura 2.1 é a esquematização de um modelo em espiral, no qual o início do processo ocorre com as atividades de Elicitação de Requisitos, seguida pelas atividades de Análise e Negociação de Requisitos, Documentação dos Requisitos e Validação dos Requisitos. O processo se repete tantas vezes quantas forem necessárias, até o Ponto de Decisão de Aceitação do Documento Final. Na prática, o modelo espiral da Figura 2.1 consiste de processos interativos, inter-relacionados e com retroalimentação que podem cobrir todo o ciclo de vida do desenvolvimento de sistemas de software [NUS00].

O aperfeiçoamento do processo de Engenharia de Requisitos requer que as organizações estabeleçam, claramente, quais os objetivos a serem perseguidos para se alcançar o aperfeiçoamento pretendido. Para Sommerville e Kotonya [SOM97, KOT98], um bom planejamento do processo de aperfeiçoamento, ora em questão, objetiva promover a melhoria da qualidade; redução do tempo dedicado às reuniões realizadas para corrigir erros; e redução de gastos financeiros com o projeto. Os autores afirmam também que o delineamento das ações para aperfeiçoamento do processo deve ser precedido de respostas para as seguintes perguntas: a) quais são os problemas com os processos atuais?; b) quais os objetivos do aperfeiçoamento?; c) como introduzir aperfeiçoamento no processo para atingir os objetivos?; d) como poderá ser controlado e gerenciado o aperfeiçoamento?.

Em geral, mesmo reconhecendo a importância de possuir um processo de Engenharia de Requisitos, alguns engenheiros de requisitos, por insegurança, preferem continuar utilizando os seus tradicionais esquemas de trabalho, que muitas vezes garantem uma aparente comodidade, autonomia e certa estabilidade. Para enfrentar esse problema, as organizações precisam adotar medidas capazes de alterar certas amarras burocráticas e culturais, pois não basta a existência de um processo, é imprescindível que os desenvolvedores e outras pessoas conheçam-no, aceitem-no, apliquem-no e o melhorem [TOR02].

Na proposta de integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional (Capítulo 5) atividades do processo de Engenharia de Requisitos serão tratadas. Um processo de Gestão do Conhecimento deve envolver as atividades de elicitação, formalização, análise e negociação de requisitos. A Engenharia de Requisitos está evoluindo de um papel tradicional exercido no ciclo de vida dos sistemas para um foco na Gestão do Conhecimento [HAR93]. O recolhimento da necessidade de selecionar os conhecimentos que são relevantes para a organização é um ponto que carece de intervenção dos profissionais da área de Engenharia de

Requisitos, que devem negociar quais conhecimentos os *stackholders* necessitam, para que se apoiem o trabalho dos mesmos.

A seguir, será apresentada a primeira fase do processo de Engenharia de Requisitos: a elicitação.

2.5.1 Elicitação de Requisitos

Na literatura, existem vários sinônimos para elicitação de requisitos: identificação, extração, formulação e exposição.

A elicitação é a primeira atividade no ciclo de vida da Engenharia de Requisitos, tendo como finalidade geral obter conhecimento relevante para o problema a ser resolvido. A elicitação de requisitos é um processo de descoberta dos requisitos para um sistema, através da comunicação com clientes, usuários finais e com os demais interessados no desenvolvimento do sistema. Essa atividade também requer uma criteriosa análise da organização, do domínio de aplicação e dos processos organizacionais, aliada ao processo de descoberta das necessidades dos usuários [LEI90, KOT97].

A fase de elicitação de requisitos objetiva conhecer melhor a dinâmica organizacional, identificando necessidades, a partir de consulta aos representantes de cada grupo de usuários, de documentos do domínio, de conhecimento do domínio e de pesquisa de mercado. A tarefa da elicitação de requisitos é, portanto, identificar os fatos que compõem os requisitos do sistema, de forma a prover o mais correto entendimento do que é esperado do sistema de software. Outro papel do processo de elicitação é identificar as necessidades das diferentes classes de usuários [SHA99], por exemplo, usuários experientes, ocasionais e iniciantes.

2.5.1.1 Problemas da Elicitação de Requisitos

Em função da dinâmica organizacional, os requisitos de um sistema podem mudar para se adequar às novas exigências da organização ou do ambiente social, político e econômico.

Para Toranzo [TOR02] os principais problemas encontrados durante a fase de Elicitação podem ser classificados em quatro categorias, a saber:

- *Problemas de Escopo* - representa os problemas de elicitação de requisitos vinculados ao desconhecimento de informações do sistema relacionadas com o ambiente organizacional (contextos sociais, econômicos e políticos, nos quais estão inseridos a organização e o sistema desejado), com as necessidades, restrições, objetivos, metas e expectativas, com as diferentes representações do domínio do problema, e com as necessidades/restrições de software e hardware impostas ao sistema;
- *Problemas de Entendimento* - a segunda categoria dos problemas de elicitação de requisitos trata da articulação de requisitos, das barreiras de comunicação e das limitações cognitivas e de conhecimento;
- *Problemas Técnicos* - nesta categoria, são incluídas algumas das dificuldades que afetam o sucesso do processo de elicitação. Algumas delas são: a) mudanças tecnológicas de software e hardware; b) mudança de requisitos ao passar do tempo; c) existência de muitas fontes de informação para os requisitos; d) dificuldade de reuso de conhecimento pelos analistas.
- *Problemas de Comportamento Humano* - são decorrentes da interação entre as pessoas e podem ser de várias modalidades, envolvendo aspectos tanto individuais como coletivos.

Para resolver esses problemas, várias técnicas de elicitação de requisitos foram propostas. Na próxima Subseção, algumas delas são identificadas.

2.5.2 Técnicas de Elicitação de Requisitos

As técnicas de elicitação têm sido desenvolvidas e empregadas pelos engenheiros de software para entender o ambiente, as necessidades dos usuários, e evitar as dificuldades que surgem durante a elicitação de requisitos. A escolha da técnica apropriada para elicitar requisitos depende do tempo e dos recursos disponíveis, assim como do tipo de informação necessária [NUS00].

A elicitação é considerada como um processo contínuo de Engenharia de Requisitos. Pode ser vista como a matéria-prima para outros processos, como, por exemplo, a especificação. Nesse sentido, elicitação acontece em paralelo à especificação e ao processo de validação [LOU95].

A seguir, são apresentadas algumas classes de técnicas de elicitação de requisitos:

- *Técnicas tradicionais* – são aplicadas em várias áreas do conhecimento. Cita-se como por exemplo, a aplicação de questionários, a realização de entrevistas, a observação, e a análise de documentos [WIE96, MAM99].
- *Técnicas de elicitação de grupo* – visam a compreender melhor o pensamento e comportamento dos grupos, com o intuito de captar, de maneira mais detalhada, as necessidades dos usuários. Exemplos: as técnicas de *brainstorming*, as sessões JAD (*Joint Application Design*) e RAD [DAM97].
- *Prototipação* – um protótipo de um sistema é uma versão inicial do sistema que está em fase de desenvolvimento. Em sistemas de hardware, são desenvolvidos, freqüentemente, protótipos para testar e experimentar os projetos de sistema. Em sistemas de software, os protótipos dão uma ajuda na elicitação e validação dos requisitos de sistema [SOM97]. Geralmente, a prototipação é utilizada para elicitar requisitos quando há um alto grau de incerteza ou quando é necessário um rápido *feedback* dos usuários.
- *Técnicas cognitivas* – originalmente desenvolvidas para aquisição de conhecimento para sistemas baseados em conhecimento, como, por exemplo: análise de protocolo, *laddering*, *card sorting* e *repertory grids* [SHA96].
- *Técnicas contextuais* – surgiram como uma alternativa para as técnicas tradicionais e cognitivas e inclui técnicas de etnografia e análise social [VIL99]. O trabalho é uma atividade social que envolve grupos de pessoas que cooperam para o desenvolvimento de diferentes tarefas. A natureza da cooperação é freqüentemente complexa, e varia, dependendo das pessoas envolvidas, o ambiente físico e a organização na qual o trabalho acontece. Os cientistas sociais e antropólogos usam técnicas de observação para desenvolver um entendimento completo e detalhado de culturas particulares. A etnografia envolve um extenso período de observação em uma sociedade ou cultura e apresenta informações detalhadas de todas as suas práticas.

O processo de elicitação é essencial para o sucesso da construção de um software. A elicitação é uma atividade que requer capacidade humana para extrair as informações que retratarão, com fidelidade, os interesses dos diversos atores que exercem (ou sofrerão) influência direta ou indireta no desenvolvimento. Portanto, reconhecendo-se a sua importância, a elicitação de requisitos não é algo que deve ser realizado às pressas,

empiricamente, sem o uso correto das técnicas, e, principalmente, sem uma comunicação eficiente e sem um compromisso responsável do grupo para trabalhar com destreza para promover o efetivo atendimento das expectativas dos usuários, das organizações e da sociedade de um modo geral.

Para uma eficiente Engenharia de Requisitos é necessário identificar, criar, compartilhar e tornar acessível o conhecimento. Diversas técnicas podem ser utilizadas no processo de criação do conhecimento, a exemplo da aplicação de questionários, realização de entrevistas, observação e análise de documentos.

2.5.3 Análise e Negociação de Requisitos

Análise e negociação de requisitos são atividades que visam a descobrir problemas com os requisitos de sistema e estabelecer um acordo de mudanças que satisfaça a todos os *stakeholders* do sistema. Alguma análise é normalmente intercalada com a atividade de elicitação de requisitos. Porém, análise adicional geralmente acontece depois que o esboço inicial do documento de requisitos é produzido.

O processo de análise e negociação de requisitos é caro e demorado porque necessita de pessoas qualificadas e experientes para dedicar tempo, lendo, cuidadosamente, os documentos e identificando quais são as implicações das declarações contidas nestes documentos [SOM98].

A análise promove a identificação de problemas com requisitos conflitantes, ambíguos, redundantes, dentre outros. Os usuários devem discutir, priorizar e negociar esses problemas até que se obtenha um acordo com possíveis modificações e simplificações dos requisitos.

A negociação é um processo que envolve e considera todas as visões de todos os usuários relacionados com requisitos conflitantes não resolvidos. Ela é influenciada por aspectos organizacionais e políticos e pela personalidade dos participantes [TOR02].

A seguir são apresentadas algumas técnicas que podem ser utilizadas no processo de análise [CYS01]:

- *Lista de Checagem da Análise* - é uma lista de itens que o analista pode usar para avaliar cada requisito. No final da checagem, pode-se disponibilizar uma lista de

problemas associados com os requisitos, os quais podem ser solucionados através de negociação ou, se necessário, com nova elicitação;

- *Matrizes de Interação* - é utilizada para descobrir as interações entre requisitos, apontando possíveis conflitos entre estes. A atividade de negociação pode corrigir esses conflitos;
- *Prototipação* - os protótipos desenvolvidos na etapa de elicitação de requisitos podem ser aperfeiçoados na etapa de análise, possibilitando uma análise mais completa dos requisitos. Protótipos facilitam o envolvimento dos diferentes *stakeholders* na elicitação, análise e negociação, e validação de requisitos.

É fundamental que os analistas de requisitos conheçam bem o potencial e as limitações das técnicas disponíveis, podendo escolher com mais segurança a ferramenta que melhor sirva ao objetivo pretendido.

Para a proposta de integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional (Capítulo 5), a fase de análise e negociação tem grande relevância, pois a análise servirá para identificação de problemas na criação do conhecimento, a exemplo de conflitos entre as pessoas e ambigüidade e redundância nas informações dos *stakeholders*. As pessoas envolvidas num programa de Gestão do Conhecimento devem discutir, priorizar e negociar os problemas identificados na fase de elicitação do conhecimento.

2.5.4 Documentação de Requisitos

Em conformidade com a Figura 2.1, após as etapas de Elicitação, Análise e Negociação de Requisitos, as próximas etapas do espiral são as de Documentação e de Validação de Requisitos. O documento de requisitos é o produto final do processo de desenvolvimento de requisitos que reúne necessidades e propósitos demandados pelos *stakeholders*, servindo como um contrato entre usuários e desenvolvedores. É recomendável que o documento de requisitos seja entendível por todos os envolvidos no processo da Engenharia de Requisitos.

Na literatura, são encontradas várias conceituações para o documento de requisitos, a exemplo de:

- a) É uma declaração formal de requisitos de clientes, usuários finais e desenvolvedores de software [SOM97];
- b) É o meio utilizado para descrever: as restrições quanto às características do produto e quanto ao processo de desenvolvimento; a interface com outras aplicações; as informações sobre o domínio da aplicação; e informações de suporte ao conhecimento do problema, como, por exemplo, modelos, termos especializados do negócio, recuperação e gerenciamento de informações em mudança [KOT98].

De acordo com a norma IEEE [IEE96], um documento de requisitos visa a possuir declarações não ambíguas e ser completo, verificável, consistente, modificável, rastreável e usável durante todas as fases do ciclo de vida do requisito.

Os principais objetivos de um documento de requisitos são:

- a) servir com instrumento de acordo (contrato) entre cliente e fornecedor sobre o que o software deverá fazer;
- b) servir de base de especificação de software e projeto;
- c) promover o suporte à verificação, validação do software e gerenciamento do projeto;
- d) promover a redução do tempo total e esforço dedicados ao processo de criação do software, evitando o reprojeito, a recodificação e a necessidade de refazer os testes;
- e) permitir o rastreamento e gerenciamento dos requisitos, ao longo da evolução do sistema.

O documento de requisitos da nossa proposta de integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional (Capítulo 5) necessitará de *templates* e de um processo de documentação da modelagem (vide Estudo de Caso no Capítulo 6).

2.5.5 Verificação e Validação de Requisitos

A verificação é um processo para assegurar que a solução do projeto satisfaça aos requisitos, enquanto que a validação é um processo para confirmar que os requisitos reais estão executados no sistema construído [YOU02]. A qualidade dos requisitos pode ser melhorada e

os custos e riscos podem ser controlados executando-se o planejamento prévio da verificação e da validação no processo do desenvolvimento de software.

Considerada a fase final da Engenharia de Requisitos, a validação não é considerada uma atividade separada das etapas de análise e especificação de requisitos. Não obstante, é importante, tanto conceitualmente como também por razões práticas, fazer a distinção entre validação e outras atividades do ciclo de vida de requisitos, exibido anteriormente na Figura 2.1. A validação de requisitos é definida como o processo que certifica que o modelo de requisitos é consistente com as necessidades dos clientes e intenções de usuários. Essa visão de validação é a mais geral que se encontra na literatura porque trata validação como um processo contínuo, ocorrendo, geralmente, em paralelo às fases de elicitação e especificação. A necessidade de validação aparece no momento em que surge uma nova informação que deve ser agregada e assimilada pelo modelo atual de requisitos (a relevância, validade, consistência, etc., da nova informação devem ser examinadas) e também quando partes diferentes de informação são integradas em um todo coerente. Validação, então, não é só aplicada no modelo final de requisitos, mas também em todos os modelos intermediários produzidos, inclusive a informação recente recebida pelo processo de elicitação. [LOU95].

A validação de requisitos visa à confirmação de que o documento de requisitos e diagramas complementares reflitam todas as reais necessidades dos clientes e usuários finais, sendo a importante ponte que fornecerá os documentos que servirão de base para as fases seguintes de um processo de desenvolvimento de sistema. Assim, descrever os requisitos de forma explícita é uma condição necessária não somente para validar os requisitos, mas também para resolver conflitos entre usuários.

Em geral, a validação de requisitos é uma atividade que deve criar os meios necessários para que ocorra um consenso entre diferentes usuários, geralmente com objetivos conflitantes. Validação, portanto, não é tarefa fácil. Requer, dos membros do grupo de validação, tempo, disposição, dedicação, abertura de bons canais de comunicação e atenção para checagem de requisitos, principalmente quando o sistema é complexo. A validação é uma atividade que pode requerer várias sessões de trabalho e na qual as pessoas não somente precisam concordar com os requisitos, mas também visualizar as implicações futuras das suas decisões. As atividades de elicitação e validação são de responsabilidade do analista, cliente, e usuários finais, sobretudo dos clientes e usuários finais que são supostamente os especialistas do

domínio. Uma revisão sobre a validação de requisitos pode ser encontrada em Kotonya [KOT97].

Enquanto o projeto e a implementação possuem o documento de requisitos para verificar seus resultados, a validação de requisitos não possui nenhuma outra representação que pode ser usada como base. Ou seja, não existe uma forma para demonstrar formalmente que a especificação está correta [KOT97]. Contudo, existem várias técnicas que podem ser aplicadas para suportar a validação de requisitos, a exemplo das *revisões dos requisitos* [KOT97], da *prototipação* [KOT97], dos *testes de requisitos* [CYS01], do *parafraseamento da linguagem natural* [KOT98], dos *sistemas especialistas* [LOU95] e da *validação de modelos* [KOT98].

Para a proposta de integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional (Capítulo 5), validação será tratada através da realização do Estudo de Caso (Capítulo 6).

2.5.6 Gerenciamento de Requisitos

Tendo como objetivos principais o controle e gerenciamento de mudanças nos requisitos, as atividades de gerenciamento de requisitos ganham cada vez mais notoriedade no processo de desenvolvimento de software. A gerência de requisitos visa a escrever e acompanhar um requisito ao longo de todo o processo de desenvolvimento. Ela cuida também dos requisitos acordados, das relações entre requisitos, das dependências entre os documentos de requisitos e outros documentos produzidos durante o processo de desenvolvimento do software.

Em geral, as mudanças de requisitos de um sistema podem ocorrer devido a erros ou mau entendimento dos mesmos, ou ainda problemas de implementação, que podem gerar efeitos colaterais e se propagar negativamente para outras partes do software. Novos requisitos surgem quando os *stakeholders* desenvolvem um melhor entendimento do sistema. Porém, comumente, mudanças de requisitos são o resultado de mudanças nas circunstâncias externas à organização. As estratégias da organização podem mudar em razão do estabelecimento de novos objetivos e metas, exigidas por mudanças econômicas, legais, políticas, culturais, dentre outras.

Outras classificações sobre gerência de requisitos são apresentadas na literatura [CMM03].

2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Capítulo apresentou uma breve retrospectiva da Engenharia de Requisitos com ênfase nos seus conceitos principais, motivações para estudo, a classificação de requisitos, o processo de Engenharia de Requisitos e principais técnicas usadas. O processo de requisitos foi subdividido em cinco seções, a saber: Elicitação; Análise e Negociação; Documentação; Validação e Gerenciamento do processo de requisitos.

A Engenharia de Requisitos, apesar de ser uma área de estudo muito recente, vem ganhando uma notoriedade cada vez maior, em razão da enorme contribuição que vem dando para redução de custos e melhoria da qualidade do processo de desenvolvimento de software.

A importância que os aspectos inerentes à dinâmica organizacional e aos impactos oriundos das interações das organizações com os ambientes externos vêm ganhando nos últimos anos, notadamente a partir dos estudos sobre as técnicas de Modelagem Organizacional. As mudanças nos aspectos sociais, econômicos, legais, organizacionais, humanos, dentre outros, estão alargando a visão tradicional sobre requisitos. Os requisitos na visão moderna não se preocupam apenas com "como" o sistema deve fazer, mas sim com "o que" o sistema deve fazer, associado com "o porque" deva fazer, compreendendo a intencionalidade dos fatos organizacionais. Contudo ainda não contempla de forma adequada a Gestão do Conhecimento.

O sucesso de um processo de requisitos necessita da implantação de uma boa gerência de requisitos, composta por profissionais qualificados, possuidores de uma visão geral da organização e comprometidos com os trabalhos de Engenharia de Requisitos.

A compreensão das técnicas de Modelagem Organizacional apresentadas no próximo Capítulo tem importância significativa para esta dissertação. A modelagem serve para entender melhor a organização e os seus requisitos e permitir a construção de sistema de software com melhor qualidade. Assim, foram descritas as principais técnicas de Modelagem Organizacional, destacando a técnica i*, objeto de estudo desta dissertação.

Capítulo 3

“Nem tudo o que se enfrenta pode ser modificado. Mas nada pode ser modificado enquanto não for enfrentado” (James Baldwin).

Modelagem Organizacional

Este Capítulo fornece uma visão geral das técnicas de Modelagem Organizacional. Em particular, é apresentada a técnica i, objeto de estudo desta dissertação.*

3.1 INTRODUÇÃO

Modelos são abstrações que representam a essência de um problema ou estrutura complexa, filtrando os detalhes não essenciais, de modo a tornar o problema mais fácil de se entender [QUA99]. Diversas profissões têm construído modelos para testar seus projetos antes de executá-los. O desenvolvimento de sistemas de software não deve ser uma exceção. Para construir sistemas complexos, o desenvolvedor deve abstrair diferentes visões do sistema, construir modelos usando uma notação precisa, verificar se os modelos satisfazem os requisitos do sistema; e, gradualmente, adicionar detalhes para transformar os modelos em implementação [QUA99].

A modelagem visual é útil para entender o problema, para a comunicação com todos os envolvidos com o projeto (clientes, analistas, projetistas, etc.), para modelar a organização, preparar a documentação e projetar programas e banco de dados. A modelagem promove um melhor entendimento dos requisitos e permite que a construção de sistemas de mais fácil manutenção.

Conforme citado no Capítulo anterior, há uma crescente necessidade de os profissionais da área da Engenharia de Requisitos terem uma compreensão mais aprofundada sobre a organização, seus objetivos, metas e estratégias de negócio. Portanto, mister se faz a realização da modelagem dos requisitos organizacionais. As Seções seguintes apresentam algumas técnicas de Modelagem Organizacional.

3.2 MODELAGEM ORGANIZACIONAL

Nesta dissertação há interesse na modelagem dos requisitos iniciais (organizacionais) utilizando o *framework i** [YU95b]. Portanto, neste Capítulo serão apresentadas várias técnicas de Modelagem Organizacional na área da Engenharia de Requisitos, discutindo-se em particular, a técnica *i** (Subseção 3.2.6).

3.2.1 A técnica ORDIT (*Organisational Requirements Definition of Information Technology Systems*)

Geralmente, a análise de sistema convencional tem foco em definir informação a partir de uma visão mais direcionada para o funcionamento do software. O modo que as pessoas se

relacionam com a organização e a organização se relaciona com o ambiente no qual está inserida tem repercussão importante sobre o processo de construção de sistemas informatizados. Para Mumford [MUM83], ORDIT é uma metodologia para projetos sócio-técnicos, na qual o sistema é visto como um todo, inserido dentro de um ambiente operacional mais amplo, tendo o usuário como uma parte integrante do sistema. Requisitos organizacionais são resultantes das interações de sistema com o contexto social. Algumas fontes de emanção de requisitos são as estruturas de poder, os papéis e posições das pessoas, as obrigações e responsabilidades, o controle e autonomia, os valores e éticas. Portanto, muitos requisitos resultam das estruturas e políticas adotadas pelas organizações. ORDIT objetiva ajudar os participantes das organizações a definirem alternativas técnicas e o futuro organizacional, fornecendo um processo sistemático, capaz de suportar gerações de requisitos organizacionais e fornecer métodos e ferramentas associadas que suportam o processo [ORD93, DOB94a, EAS97]. A metodologia descreve *stakeholders*, relacionamentos, papéis, obrigações, responsabilidades e recursos utilizados.

A doutrina central da filosofia de ORDIT é a defesa de que em um projeto de sistemas não se pode dar atenção somente aos assuntos técnicos, porém sim, aos técnicos e aos humanos. Desse modo, a metodologia ORDIT trata também dos requisitos não-funcionais, e contém um banco de dados de padrões, modelos e conhecimento sobre as características e necessidades de classes diferentes de usuário de computador.

Segundo Dobson [DOB94b], são objetivos da metodologia ORDIT:

- criar uma metodologia de apoio à comunidade de *stakeholders* que deseja considerar o uso da tecnologia da informação para desenvolvimento de software a partir de uma visão organizacional;
- capturar e representar requisitos organizacionais para os futuros sistemas sócio-técnicos, levando em consideração tanto requisitos organizacionais como individuais;
- modelar a organização e sistemas de informação;
- modelar futuros alternativos e avaliar o ajuste deles com as exigências de diferentes *stakeholders*;

- produzir uma especificação que representa as mudanças organizacionais e os requisitos do sistema.

A Figura 3.1 apresenta os elementos básicos da linguagem de modelagem proposta no ORDIT.

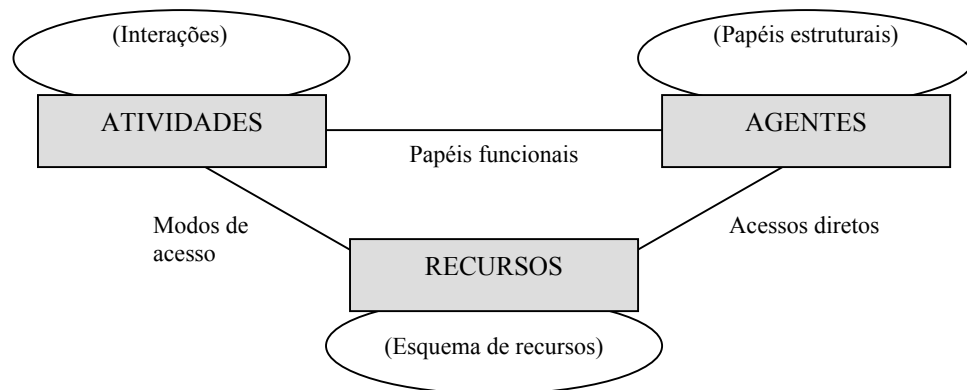


Figura 3.1 - Elementos Básicos da Linguagem de Modelagem de Negócio e seus Relacionamentos (Adaptada de Dobson [DOB94b]).

A Figura 3.1 mostra que em ORDIT é possível examinar os tipos de relações entre entidades iguais e diferentes. Examinando esses relacionamentos, pode-se começar a entender como ocorre a influência das atividades, dos recursos e dos agentes. Uma *atividade* é uma operação que se relaciona com as mudanças de estado do sistema, que podem ser visíveis para um ou mais agentes. *Recurso* pode ser de dois tipos: de *consumo* e *não-consumível*. *Recursos de consumo* são objetos como matérias-primas, tempo ou dinheiro, e *recursos não-consumíveis* podem incluir informação, serviços de telecomunicação etc. Por fim, *agente* pode ser considerado como um manipulador primário do estado ou estrutura do sistema e é o único objeto que, por uma atividade, pode criar, modificar ou destruir outros objetos.

3.2.2 Método de Bubenko para modelagem organizacional

O método de Bubenko pode refletir conhecimento adquirido em *frameworks* e formas de representação e é conveniente para grupos particulares de pessoas interessadas no desenvolvimento dos negócios. Serve como uma fonte de conhecimento adicional, quando um empreendimento é analisado com o propósito de se clarificar seus objetivos básicos e requisitos para um novo ou melhor sistema de informação, como também com o propósito de se resolver alguns problemas empresariais.

A modelagem organizacional é composta de áreas de conhecimento da organização que possuem vários submodelos de conhecimento que são desenvolvidos em grupos de atividades, por usuários, *stakeholders* e engenheiros de requisitos, durante a modelagem. Segundo Bubenko [BUB94a, BUB94b], a metodologia em questão consiste na elaboração do Modelo Organizacional que representa um sistema de informação sobre a organização. O Modelo Organizacional é composto de submodelos [KIR94] inter-relacionados que representam áreas de conhecimentos da organização, a saber, Modelo de Objetivos [MO], Modelo de Atividades e Uso [MAU], Modelo de Atores [MA], Modelo de Conceitos [MC], e Modelo de Requisitos do Sistema de Informação [MRSI]. A Figura 3.2 exibe os submodelos que compõem o Modelo Organizacional.

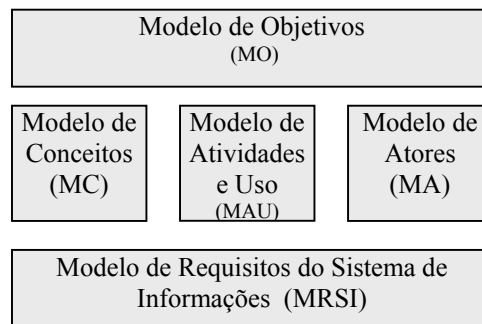


Figura 3.2 - Submodelos Organizacionais

3.2.3 A técnica KAOS (*Knowledge Acquisition in autoMated Specification*)

O KAOS (Aquisição de Conhecimento em Especificação Automatizada) consiste em um *framework* formal, baseado em lógica temporal, inteligência artificial e técnicas de refinamento, onde todas as condições, como meta e estado, são, constantemente e rigorosamente, definidas. A ênfase de KAOS está na prova formal dos requisitos relacionados às metas que foram definidas para o sistema previsto.

A técnica KAOS serve para aquisição de requisitos orientados a objetivos. Ela fornece uma linguagem formal rica para a captura de requisitos funcionais, não-funcionais e organizacionais, capaz de permitir facilidades para a descrição de objetivos, agentes, alternativas, eventos, ações, modalidade de existência e responsabilidades de agentes. Trata-se de uma proposta para aquisição/elaboração de requisitos direcionada a objetivos, na qual é

forte o conceito de agentes. Ela explora vários construtores utilizados pelas notações de Análise Orientada a Objetos, cujo projeto final consiste na atribuição de responsabilidades a agentes. A metodologia de KAOS visa a apoiar todo o processo de elaboração de requisitos de alto nível, para que as metas sejam alcançadas e objetos e operações sejam nomeados aos vários agentes componentes do sistema. A metodologia prevê uma linguagem de especificação, um método de elaboração e uma ferramenta de apoio [LAM01].

3.2.4 Outras técnicas computacionais

A técnica de *Eriksson–Penker Business Extensions*

Apresenta um conjunto de extensões baseado nos modelos existente do UML. Através do uso de estereótipos, esta técnica representa elementos organizacionais como objetivos, recursos, processos e regras. A técnica *Eriksson–Penker Business Extensions* sugere um conjunto de diagramas e modelos para modelagem do negócio: o diagrama da visão, o modelo conceitual, o modelo de objetivo, o diagrama de processo, o diagrama de linha de montagem, o diagrama de caso de uso, o modelo de recurso, o modelo da organização, o diagrama de estado, diagramas de interação, e diagramas da topologia do sistema [ERI00].

O RUP (*Rational Unified Process*)

Suporta a modelagem do negócio através de dois modelos que são extensões da UML: o modelo de caso de uso de negócio (*business use-case model*) e o modelo de objetos de negócio (*business-object model*). O modelo de caso de uso de negócio consiste em atores que representam papéis externos ao negócio (exemplo: clientes) e os casos de uso de negócio (*business use cases*) que são processos. Um modelo de objeto de negócio é um modelo interior de um negócio que descreve como cada caso de uso de negócio é realizado por um conjunto de trabalhadores (*workers*) que usam um conjunto de entidades de negócio (*business entities*). Um trabalhador representa um papel ou um conjunto de papéis num negócio e uma entidade de negócio representa alguma coisa que o trabalhador acessa, inspeciona, manipula, produz ou usa num caso de negócio [KRU99, JAC99].

Modelagem objeto do negócio

Esse tipo de modelagem identifica os candidatos a classes para os objetos do sistema. A Modelagem Objeto de Negócio serve para agrupar os candidatos a classes por: a) processo; b) área funcional; e c) outro tópico relevante. Existe, segundo Mike Heroux [HER99], duas perspectivas que ajudam na identificação de classes: dados e eventos. Informações adicionais podem ser encontradas em [ALE99, HAB99].

A Subseção seguinte trata, especificamente, da técnica i^* , que será estendida, posteriormente, na dissertação.

3.2.5 A técnica de modelagem i^*

3.2.5.1 Introdução

Nesta dissertação, será utilizada a técnica de modelagem i^* , pois a mesma permite não só melhor entender requisitos organizacionais que vão interferir nos sistemas, mas também identificar alternativas para os vários processos da organização [YU95b].

Grande parte das técnicas de modelagem, quando direcionam suas preocupações no entendimento dos aspectos comportamentais do processo, acabam esquecendo de tratar das razões ou motivações que estão associadas aos comportamentos [CYS01]. Em geral, elas permitem a descrição dos componentes do sistema (atores) em termos de seu estado, capacidades (processos que podem executar) e comportamento (como e quando os processos são executados), mas não conseguem expressar as razões envolvidas nos processos (o porquê). Todavia, é necessária uma técnica para descrever melhor a dinâmica organizacional a partir do entendimento mais apurado sobre os “porquês” ou “razões” que não podem ser encontrados na maioria dos modelos convencionais de Modelagem Organizacional, uma vez que os mesmos apresentam apenas uma descrição de entidades e atividades de uma organização e seus relacionamentos. Os modelos existentes na literatura não se concentram muito na tarefa de entender os “porquês” da fase inicial do processo de Engenharia de Requisitos.

Uma compreensão mais apurada dos verdadeiros motivos que servem de sustentação para as tomadas de decisões dos atores envolvidos na execução de metas, requer conhecimento, por exemplo, dos motivos que levam os atores a executar os processos, a intenção dos mesmos e quais são as oportunidades e vulnerabilidades para se escolher alternativas para execução de um processo.

A técnica do i^* ¹ foi desenvolvida para modelar intenções nas relações entre atores estratégicos [YU95b]. Atores têm liberdade de ação, mas operam dentro de uma cadeia de relações sociais. Especificamente, eles dependem de outros atores para alcançarem suas metas, executar tarefas e fornecer recursos. Essas dependências são intencionais e estão baseadas em conceitos como meta, habilidade, compromisso, convicção e assim por diante. A técnica do i^* foi proposta por Eric Yu [YU95b] com a finalidade de fornecer uma técnica de modelagem conceitual mais rica para descrição de processos que envolvem vários participantes, não somente tratando do “como” proceder o desenvolvimento de um produto, mas, sobretudo, extrair uma fotografia dos motivos que antecedem as decisões dos atores. Contudo, a evolução no pensamento sobre processo de desenvolvimento de software, nos últimos anos, tem trazido à pauta a discussão sobre a necessidade de os usuários e desenvolvedores terem uma compreensão dos “porquês”, ou seja, as motivações, intenções e razões que estão por trás das atividades e fluxos de desenvolvimento de um novo sistema.

A técnica do i^* vem sendo utilizada no contexto da Engenharia de Requisitos de Sistemas de Informação [YU93], reengenharia de processos de negócio [YU94b], modelagem de processos de software [YU94a] e desenvolvimento de sistemas orientados a agentes [CAS00c, CAS01b, CAS01c, MYL00].

A técnica i^* está baseada no modelo de dependência de atores, no qual são analisadas as dependências entre os atores para que as metas sejam atingidas, as tarefas, executadas, e os recursos, fornecidos. Através da modelagem da estrutura dessas dependências intencionais entre atores, pode-se prover uma caracterização de mais alto nível para desenvolvimento de um software. Assim, na técnica i^* , as organizações são constituídas de atores sociais que têm a liberdade de ação, mas dependem uns dos outros para terem seus objetivos alcançados, tarefas executadas e recursos fornecidos.

¹ o acrônimo i^* refere-se a “distributed intentionality”

Considerando-se que um dos maiores desafios do processo de desenvolvimento de software é a fase chamada Engenharia de Requisitos, conforme comentado no Capítulo 2, vem crescendo a preocupação de estudiosos e profissionais em buscar, conceber e aperfeiçoar técnicas e métodos que tornem o processo de Engenharia de Requisitos algo cada vez mais integrado com as dinâmicas técnicas e sociais das organizações. O interesse ora em questão diz respeito, principalmente, ao levantamento dos reais problemas organizacionais que afetam os atores durante as fases de elicitação, de análise e negociação, de validação e de elaboração de documentos de requisitos. As técnicas convencionais não espelham verdadeiramente qual a intenção dos atores organizacionais direta ou indiretamente envolvidos no desenvolvimento de um software. Avançar no entendimento do problema é um desafio do qual estudiosos e desenvolvedores não podem se esquivar.

São alguns objetivos da técnica i^* : a) obter uma melhor compreensão sobre os relacionamentos da organização, entre os vários atores do sistema; b) entender as razões envolvidas nos processos de decisões; e c) ilustrar as várias características de modelagem que podem ser apropriadas à Engenharia de Requisitos, principalmente, na fase inicial da especificação dos requisitos [YU95b,YU97a].

Na técnica i^* , os participantes do processo são vistos como unidades semi-autônomas, chamadas atores, cujo comportamento não é totalmente controlável ou previsível, mas regulamentado por relacionamentos sociais. Os atores ou participantes do processo têm liberdade de ação, dentro do contexto de restrições sociais, e possuem propriedades intencionais, tais como objetivos, crenças, habilidades e compromissos.

Segundo Alencar [ALE99], a técnica i^* :

- trata do relacionamento intencional entre agentes e não apenas das propriedades intencionais de um agente isolado;
- apresenta modelos descritivos, assumindo-se que o comportamento de um agente estratégico pode ser completamente imprevisível e aberto;
- tem um componente semi-formal, envolvendo conceitos de satisfação que não estão prontamente aptos à formalização da mesma.

Um ator é *estratégico* quando não foca apenas seu objetivo imediato e quando se preocupa com as implicações de seu relacionamento estrutural com outros atores, por exemplo, as oportunidades e vulnerabilidades que estão presentes numa dada configuração de relacionamentos.

A análise das dependências entre os atores foi dividida por Eric Yu [YU95b] em dois modelos: o Modelo de Dependência Estratégica (SD) e o Modelo de Razão Estratégica (SR), descritos a seguir.

3.2.5.2 Modelo de Dependência Estratégica (SD)

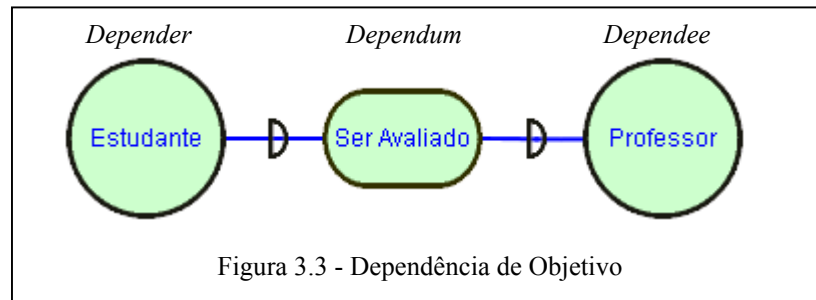
Apresenta uma descrição intencional de um processo em termos de cadeias de relação de dependência entre atores. Um modelo de processo intencional objetiva capturar as motivações que estão por trás das ações e intentos que levam às atividades e fluxos em um processo. Os atores que compõem o Modelo de Dependência Estratégica possuem liberdade para escolher as alternativas que melhor parecer-lhes adequadas para atingir uma meta estabelecida, analisando oportunidades e vulnerabilidades.

O Modelo de Dependência Estratégica é um grafo, cujos nós representam atores, e as arestas representam dependências entre os atores. Entende-se por ator uma entidade (física ou informacional) que realiza ações para obter objetivos no contexto do ambiente organizacional. Há similaridade com o conceito de estratégia de ação administrativa, no qual os atores decidem em função das alternativas existentes em determinado contexto. O conceito de estratégia representa as oportunidades existentes, permitindo identificar as habilidades de cada ator e as possibilidades de ocorrer falha durante a execução de uma ação. No modelo, um processo é descrito em termos de uma malha de relacionamentos de dependências entre os vários atores, capturando-se as motivações e os desejos envolvidos nas atividades.

Cada nó do modelo representa um ator, e cada ligação entre dois atores indica que um ator depende de um outro ator para realizar algo. O ator dependente é chamado de *dependor*, e o ator sobre quem está a dependência é chamado de *dependee*. O objeto sobre o qual está centrado o relacionamento de dependência é chamado de *dependum*.

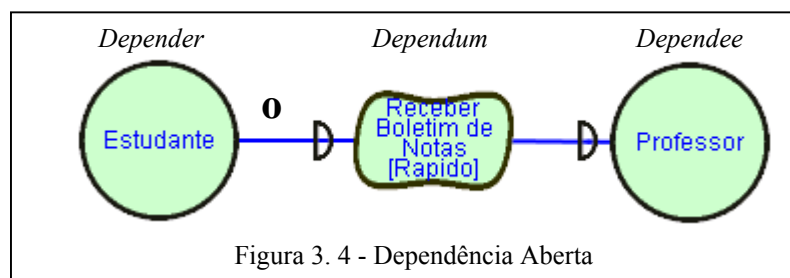
Por exemplo, a Figura 3.3 representa um ambiente de um processo de avaliação dos estudantes de uma Universidade. O Estudante (*dependor*) depende do Professor (*dependee*)

para alcançar seu objetivo de ser avaliado (*dependum*). Através da dependência, o *dependor* é capaz de alcançar objetivos que ele não conseguiria sozinho ou, pelo menos, não facilmente sem o *dependee* (Professor). Dessa forma, o *dependor* (Estudante) torna-se vulnerável se o *dependee* (Professor) falhar em entregar o *dependum* (Avaliação), ou seja, ele poderá ser afetado nas suas habilidades de alcançar seus objetivos.



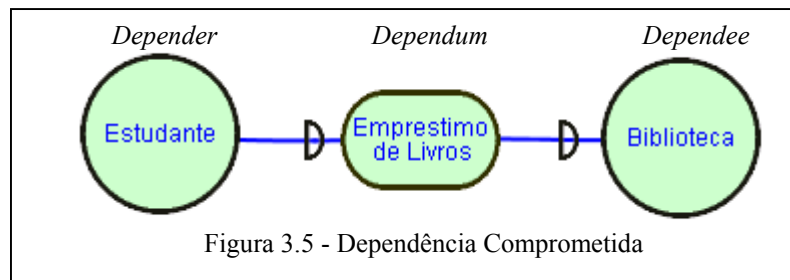
Um relacionamento de dependência também pode ser caracterizado pelo grau da dependência. Do lado do *dependor*, uma dependência mais forte significa que ele é mais vulnerável e é provável que tome medidas mais fortes para mitigar a vulnerabilidade. Do lado do *dependee*, uma dependência mais forte implica que ele fará um esforço maior em tentar entregar o *dependum*. O modelo fornece três graus de dependências: *Aberta* (não comprometida), *Comprometida* e *Crítica*.

Uma dependência do tipo *Aberta* significa que a falha em obter o *dependum* pode afetar os objetivos do *dependor*, mas as consequências não serão sérias. A dependência *Aberta* é representada graficamente pelo símbolo “O”. Na Figura 3.4, o Estudante não será seriamente afetado caso o Professor não entregar de modo rápido o Boletim de Notas.

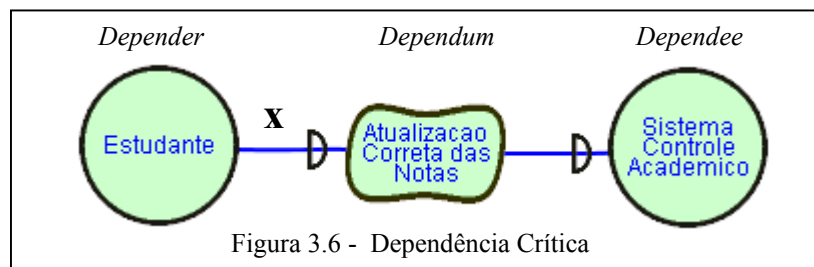


Numa dependência do tipo *Comprometida*, os objetivos do *dependor* serão, significativamente, afetados, se o *dependum* não for alcançado. Do lado do *dependee*, uma

dependência *Comprometida* significa que o *dependee* tentará fazer o seu melhor possível para entregar o *dependum*. A dependência *Comprometida* não possui símbolo gráfico, ou seja, ela é o grau de dependência padrão. Ela é exemplificada pela Figura 3.5, na qual o Estudante terá o seu objetivo significativamente afetado, se a Biblioteca não conseguir atender o seu objetivo de empréstimo de livros necessários aos alunos para realizar exame de avaliação que lhe permita concluir o curso.



Numa dependência do tipo *Crítica*, os objetivos do *dependee* serão seriamente afetados, se o *dependum* não for alcançado. Ela é representada graficamente por "x". Por exemplo, na Figura 3.6, o Estudante sofrerá sérias consequências se o Sistema Informatizado de Registro Acadêmico não realizar o lançamento correto de sua notas dos exames de avaliação.

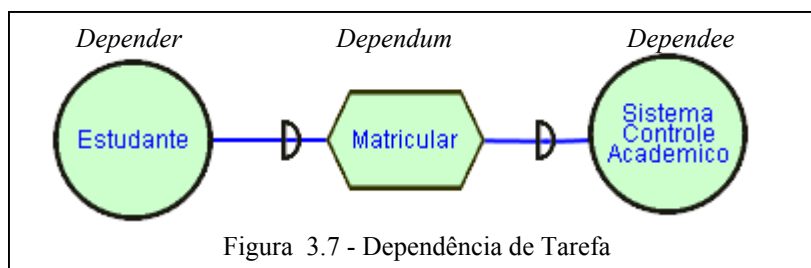


A técnica do *i** distingue quatro tipos de dependências: *Objetivo*, *Tarefa*, *Recurso* e *Objetivo-Soft*.

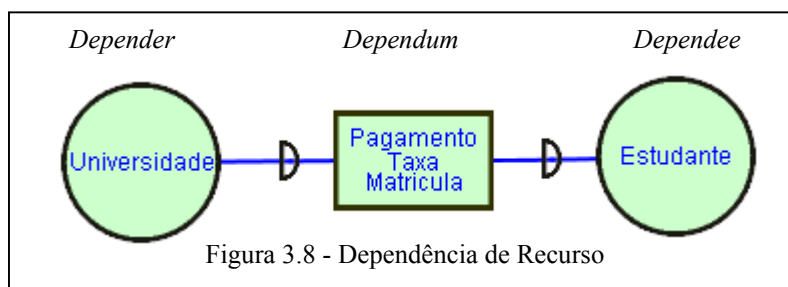
Na *dependência de objetivo*, um ator depende de outro para que sua intenção seja satisfeita, não importando a maneira como seja alcançado esse objetivo. Por *objetivo* se entende uma condição ou estado do mundo que um ator (agente) gostaria de alcançar. O *dependee* depende do *dependee* para alcançar uma determinada meta. As metas representam afirmações sobre o estado do mundo que o ator gostaria de alcançar, sendo assim, condições claramente definidas, nas quais a sua satisfação pode ser avaliada objetivamente para verdadeiro ou falso. O modelo *i** não especifica o modo como a meta será alcançada. Na Figura 3.3, o Estudante

tem o objetivo de *Ser Avaliado*. Para tal, ele está dependente do ator Professor. O Estudante está apenas interessado no resultado, ou seja, que seu objetivo seja atingido. Por exemplo, o Professor pode atender a objetivo do Estudante elaborando exames escritos, exames orais, exames mistos, ou solicitando que o Estudante se submeta a uma avaliação prática. O *dependee* tem a liberdade de escolher como fazê-lo. Com a dependência de objetivo, o *dependee* ganha a habilidade para assumir que a condição ou estado acontecerá, mas fica vulnerável desde que o *dependee* possa falhar em satisfazer aquela condição.

Na *dependência de tarefa*, um agente informa ao outro o que deve ser feito, sem ocorrer preocupação em se informar “o porquê” fazer. O *dependee* depende do *dependee* para executar uma atividade. Uma dependência de tarefa específica como a tarefa é executada, mas não “o porquê”. O *dependee* fica vulnerável desde que o *dependee* possa falhar em executar a tarefa. Na Figura 3.7, o Estudante depende do ator Sistema de Controle Acadêmico, que representa um sistema de informações, para se Matricular, de acordo com um procedimento predefinido (possivelmente, uma das operações disponíveis no sistema computacional).



Na *dependência de recurso*, um ator depende de outro para ter à sua disposição um recurso (por exemplo, uma informação). O *dependee* depende do *dependee* para a disponibilidade de uma entidade (física ou informacional). Um exemplo desse tipo de dependência é mostrado na Figura 3.8, na qual a Universidade depende do Estudante para receber o *Pagamento da Taxa Matrícula*.

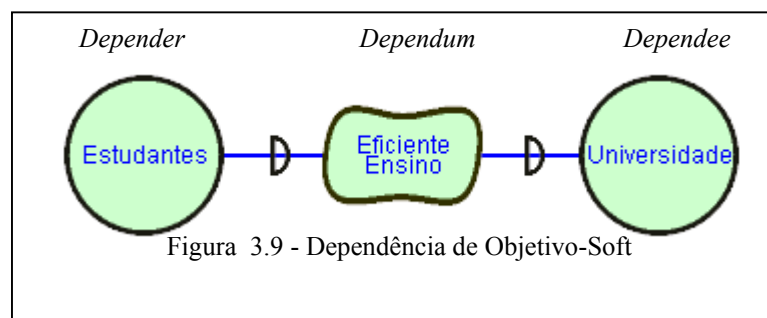


A *dependência de objetivo-soft* é similar à *dependência de objetivo*, exceto pelo fato de que a condição de sucesso não é definida a priori, porque os objetivos envolvem aspectos subjetivos que vão sendo esclarecidos durante o desenvolvimento do processo. O conceito de *objetivo-soft* é usado para modelar atributos de qualidade para o qual não há critério claro para determinar se a meta foi alcançada.

O conceito de *objetivo-soft* em i^* está relacionado com requisitos *Não-Funcionais* em Engenharia de Software (vide Capítulo 2). Por exemplo, rapidez (desempenho), custo baixo (custo), precisão, etc.

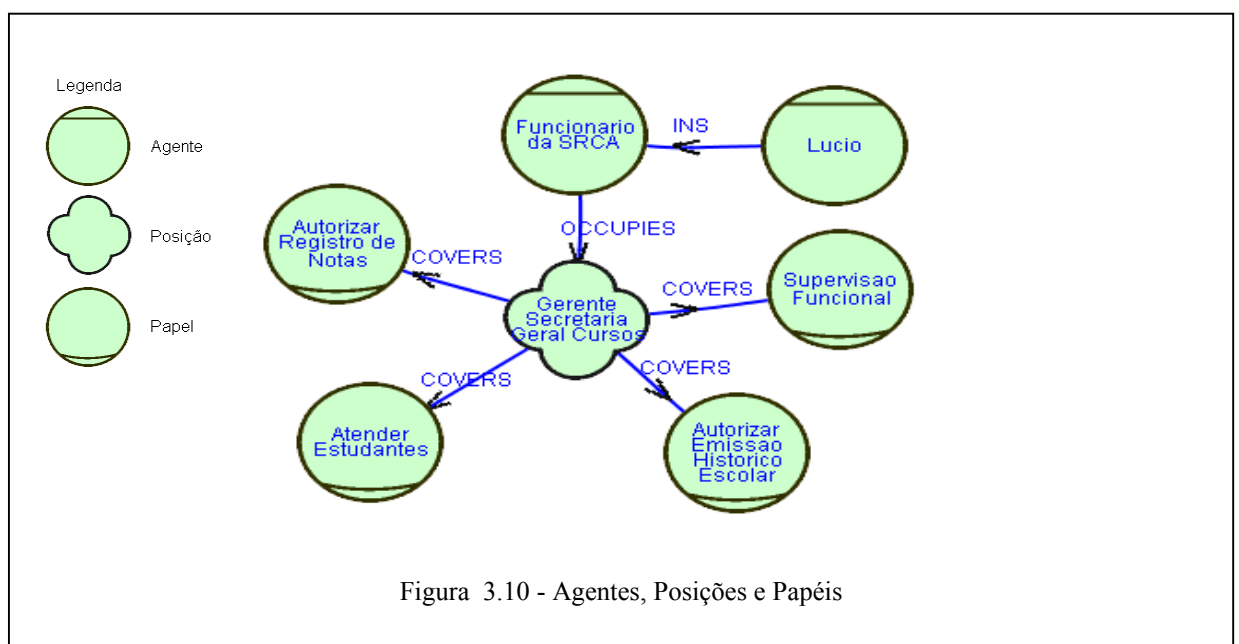
Muitos requisitos não-funcionais são difíceis de quantificar ou caracterizar, como, por exemplo, flexibilidade, manutenibilidade, escalabilidade etc. Uma característica importante dos requisitos não-funcionais é o fato deles interagirem entre si de modos complexos. O *framework* de NFR oferece uma anotação gráfica e um *framework* para, sistematicamente, analisar e elaborar as relações de contribuição em uma cadeia de *objetivos-soft* [CHU93, CHU00].

Para certos objetivos, é difícil decidir, de forma clara, se eles foram alcançados ou não, porque seu significado não é ainda bem definido ou sua satisfação é definida subjetivamente. Não há concordância a priori entre o *dependor* e o *dependee* sobre a realização do objetivo, pois o mesmo envolve aspectos subjetivos que vão sendo esclarecidos, através de métodos que são escolhidos durante a realização do objetivo. A Figura 3.9 ilustra uma dependência de objetivo-soft dos Estudantes que dependem da Universidade para recebimento de um Eficiente Ensino.



O modelo SD também permite o refinamento da noção genérica de ator em papel, agente, ou posição, no qual:

- *Papel* - é uma caracterização abstrata do comportamento de um ator social dentro de algum contexto especializado. Suas características são facilmente transferíveis para outros atores. Dependências estão associadas com um papel quando essas dependências se aplicam indiferentemente de quem desempenha o papel. Por exemplo, na Figura 3.10, um gerente poderia desempenhar vários papéis, como o de Supervisão Funcional, Autorizar a Emissão de Histórico Escolar, Atender Estudantes e Autorizar Registro de Notas.
- *Agente* - é um ator que possui manifestações físicas concretas, tal como uma pessoa, apesar do termo agente poder ser também usado para agentes artificiais (hardware e software). Um agente tem dependências que se aplicam independentemente do papel que ele está desempenhando. Essas características, tipicamente, não são facilmente transferíveis para outros indivíduos. Por exemplo, na Figura 3.10, um funcionário da Secretaria de Registro e Controle Acadêmico (SRCA) poderia ser representado como um agente, e o funcionário Lúcio, como uma instância desse agente.
- *Posição* - ao nível de abstração é algo intermediário entre um papel e um agente. Ele é um conjunto de papéis que são, tipicamente, desempenhados por um agente. Ou seja, um agente ocupa uma posição que cobre vários papéis. Por exemplo, na Figura 3.10, o funcionário Lúcio é um agente que ocupa a posição de gerente da Secretaria Geral de Cursos e por sua vez cobre alguns papéis citados acima.



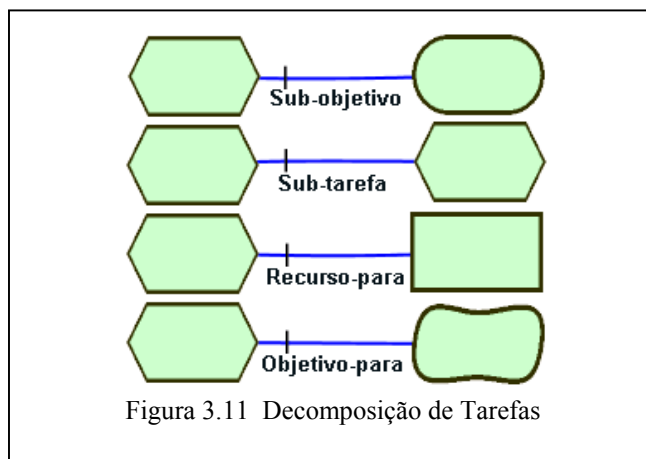
3.2.5.3 Modelo de Razão Estratégica

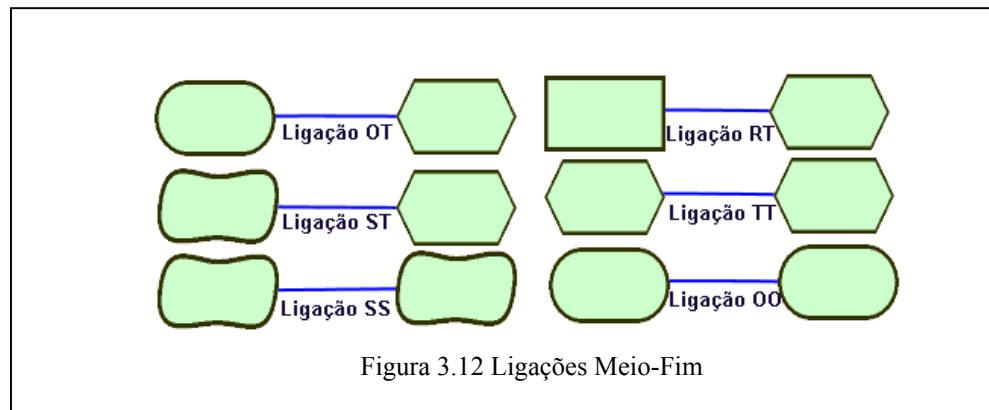
O Modelo de Razão Estratégica (SR) é empregado para descrever os interesses, preocupações e motivações dos atores de um processo; possibilitar avaliação das possíveis alternativas de definição do processo; e pesquisar e conhecer as razões relacionadas com as dependências entre os vários atores [ALE99]. Em outras palavras, o Modelo de Razão Estratégica dá uma descrição das razões que estão associadas a um sistema através da modelagem de seus atores, das metas que eles perseguem e de como eles pretendem alcançar estas metas. Esse modelo, além de incluir todos os relacionamentos do Modelo de Dependência Estratégica, inclui os relacionamentos de decomposição de tarefa e relacionamento meio-fim.

No relacionamento de decomposição de tarefa, uma tarefa é descomposta em termos de sub-componentes que podem ser objetivos, tarefas, recursos, e/ou *objetivos-soft*.

O modelo SR descreve os relacionamentos intencionais que são internos aos atores através de relacionamentos meio-fim que relacionam elementos do processo, fornecendo representações explícitas do “porquê”, do “como” e das alternativas (Figura 3.11).

No relacionamento meio-fim, essa associação indica um relacionamento entre um fim – que pode ser um objetivo a ser alcançado, uma tarefa a ser realizada, um recurso a ser produzido, ou um *objetivo-soft* a ser satisfeito – e um meio, para se atender a esse fim, ou seja, sugere que podem existir outros meios de alcançar o mesmo fim, exprimindo as alternativas existentes. O meio é normalmente expresso na forma de uma tarefa, já que a semântica de uma tarefa incorpora como fazer alguma coisa. Na notação gráfica a seta aponta do meio para o fim. As Figuras 3.11 e 3.12 apresentam as representações gráficas das ligações de decomposição de tarefas e ligações meio-fim.





Nas Figuras 3.11 e 3.12, o hexágono representa uma tarefa; o círculo representa um objetivo; o retângulo representa um recurso, a nuvem (forma livre) representa um *objetivo-soft*.

Enquanto o modelo SD modela apenas os relacionamentos externos entre atores, o modelo SR permite um refinamento das descrições dos processos, detalhando as tarefas executadas pelos atores e mostra como essas tarefas são relacionadas aos objetivos funcionais e não-funcionais. Ele também expõe maneiras alternativas de atender aos objetivos que o ator pode considerar na realização do objetivo.

A Figura 3.13 ilustra o uso de uma ligação de decomposição de tarefas.

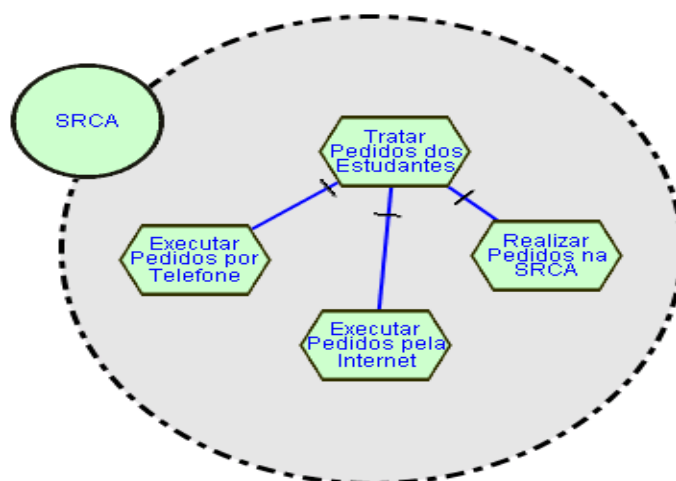


Figura 3.13 - Exemplo de uma Decomposição de Tarefa

A Figura 3.13 ilustra que o ator Secretaria de Registro Acadêmico (SRCA) possui uma tarefa *Tratar de Pedidos dos Estudantes* que pode ser refinada em três subtarefas: *Executar Pedidos por Telefone*, *Executar Pedidos pela Internet* e *Executar Pedidos na SRCA*. Numa ligação na qual o fim é um recurso e o meio é uma tarefa, a tarefa é usada para garantir a disponibilidade do recurso.

Uma ligação de decomposição de tarefa é utilizada para modelar uma tarefa em termos de sua decomposição em sub-componentes. Esses sub-componentes podem ser objetivos, tarefas, recursos e/ou *objetivos-soft*. Portanto há quatro tipos de classes de ligações de decomposição de tarefas, que são descritos a seguir:

- *Objetivo-Tarefa* - se uma meta for um componente de uma tarefa, isso significa que a condição representada pela meta é um passo necessário no curso da ação representada pela tarefa. Como essa condição será alcançada não está definido (ex: será determinado depois, ou várias alternativas podem ser consideradas).
- *Tarefa-Tarefa* - se uma tarefa for uma sub-tarefa de uma outra, isso significa que a tarefa mais alta é decomposta através execução da sub-tarefa.
- *Recurso-Tarefa* - se um recurso é um componente de uma tarefa, isso significa que ele é requerido pela tarefa.
- *Objetivo Soft-Tarefa* - se um *objetivo-soft* é um componente de uma tarefa, ele serve como um objetivo de qualidade para aquela tarefa.

Numa ligação na qual o fim é um objetivo e o meio é uma tarefa, essa tarefa especifica o “como” alcançar o objetivo. Da mesma maneira, quando um questionamento do “porquê” é realizado, pretende-se descobrir o fim para se explicar à razão da realização do meio.

Contudo, a técnica *i** não permite um aprofundamento que viabilize tratar da Gestão do Conhecimento.

3.2.5.4 Justificativa para escolha da técnica *i**

Dentre as técnicas apresentadas anteriormente, a técnica de modelagem *i** foi escolhida para ser adotada e estendida nesta dissertação, pois a mesma consegue melhor representar as motivações, intenções e razões dos atores organizacionais, visando a elaborar uma

documentação de requisitos que possibilite a compreensão das características essenciais dos sistemas, em consonância com os objetivos da organização.

Um modelo organizacional é uma representação da estrutura, atividades, processos organizacionais, informações, recursos, pessoal, objetivos e restrições governamentais (legais ou de outra natureza), que ajuda a compreender as complexas interações entre as organizações e as pessoas. Assim, a escolha da técnica *i** levou em consideração que a mesma não só permite entender os requisitos organizacionais que terão impactos sobre o sistema a ser desenvolvido, mas também identificar alternativas para os vários processos da organização.

3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste Capítulo, foram apresentadas algumas técnicas de Modelagem Organizacional, incluindo as técnicas ORDIT, Bubenko, KAOS, *Ericksson-Penker Business Extensions*, a Modelagem de Negócio no RUP, Modelagem Objeto do Negócio, *i**. A técnica de referência *i** foi escolhida para adotada nesta dissertação. Contudo, *i** não oferece uma metodologia clara que oriente os seus usuários, necessitando de aprimoramento e inclusão de novas informações que ofereçam aos desenvolvedores subsídios mais seguros para realizar os seus trabalhos a partir de uma visão mais completa dos elementos a serem analisados. É preciso estender o *i** incluindo informações que permitam aos modeladores terem um melhor conhecimento dos objetivos e atores organizacionais.

Assim, durante a exposição deste Capítulo, destacou-se que a técnica *i** procura oferecer uma melhor representação dos relacionamentos de dependência entre os atores da organização, bem como das razões envolvidas nos processos decisórios. Ressaltou-se também que a técnica *i** permite ilustrar as várias características de modelagem que podem ser apropriadas à Engenharia de Requisitos, principalmente, na fase inicial da especificação dos requisitos.

Para representar os Modelos de Dependência Estratégia e Razão Estratégica, da técnica *i** foi utilizada a ferramenta OME (*Organization Modeling Environment*) [OME02].

No próximo Capítulo, serão tratadas questões relacionadas com o conhecimento e sua gestão.

Capítulo 4

“A vida só pode ser entendida olhando-se para trás. Mas só pode ser vivida olhando-se para frente “ (S. Kierkegaard).

Abordagem de Gestão do Conhecimento

Este Capítulo fornece uma visão geral da Abordagem de Gestão do Conhecimento, destacando a sua origem, objetivos, conceitos e aprendizado organizacional, dimensões da criação do conhecimento, conversão do conhecimento, o ciclo de criação do conhecimento, condições facilitadoras para criação de conhecimento na organização e construção de uma memória corporativa.

4.1 INTRODUÇÃO

Este Capítulo é importante para a dissertação por conter informações que servirão de base para a construção da proposta de integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional, apresentada no Capítulo 5. Seção seguinte trata da origem, da conceituação e dos objetivos da Gestão do Conhecimento. Também será destacado o processo de aprendizagem e a criação do conhecimento organizacional, aspectos necessários à construção de uma memória organizacional que permita a representação, organização, aquisição, criação, uso e evolução de conhecimento.

4.2 GESTÃO DO CONHECIMENTO: ORIGENS

De início, vale salientar que a Gestão do Conhecimento (GC) engloba uma variedade de termos que, de certa maneira, se referem ao mesmo tema. Segundo José Terra [TER99], é relativamente difícil encontrar um denominador comum ou mesmo estabelecer limites para a forma como são utilizados e definidos na literatura os termos “conhecimento”, “competência”, “habilidade”, “criatividade”, “capital intelectual”, “capital humano”, “tecnologia”, “capacidade inovadora”, “ativos intangíveis” e “inteligência empresarial”, entre outros. Essa dificuldade, todavia, ao invés de ser um problema, aponta para a riqueza do tema em questão. Há variedade de focos de estudos sobre termos utilizados na Gestão do Conhecimento - aplicados à Ciência da Computação, às Ciências Econômicas, à Administração Geral, à Administração de Produção, ao Desenvolvimento Organizacional do Trabalho, à Engenharia de Produção, Psicologia etc - cujas conclusões se superpõem, se complementam e, às vezes, se contrapõem. Uma discussão aprofundada sobre o tema pode ser encontrada em Ramos [RAM83].

Segundo Karl Sveiby [SVE98], a Gestão do Conhecimento não evoluiu como um amontoado de metodologias formais. Ela tem pelo menos três origens, o que torna necessário identificar onde se localizam os pressupostos teóricos alusivos à execução de uma estratégia de Gestão do Conhecimento. De fato, os conceitos e pesquisas se desenvolveram de maneira similar em vários países.

Nos Estados Unidos, o termo “gerenciamento do conhecimento” começou a ser utilizado no âmbito da Inteligência Artificial, por volta de 1986. Um grupo instalado na *Digital Equipment Corporation*, onde se associava a *Debra Amidon*, procurou entender como o aprendizado

poderia ser melhorado pela tecnologia, enquanto outro grupo, liderado por Karl Wiig [WII86], realizou pesquisas sobre Inteligência Artificial. O problema com a Inteligência Artificial era que muitos dos seus sistemas se tornavam obsoletos num curto período de tempo. Foi então que um grupo na *Arthur D. Little Inc.* [CUT02] começou a avaliar o contexto do conhecimento na condução dos negócios.

No Japão, em 1995, Nonaka e Takeuchi [NON95] publicaram um livro fundamental intitulado: *The Knowledge Creating Company*, que redefiniu o ramo da Gestão do Conhecimento e contrastou o conceito de “criação do conhecimento” com a “gestão do conhecimento”. Para esses autores, o sucesso das empresas japonesas, na década de 90, ocorreu, primordialmente, em função da capacidade das mesmas em criar conhecimentos organizacionais, que resultaram em constantes inovações em seus produtos, serviços e sistemas gerenciais.

Na Suécia, Karl Sveiby [SVE86] desenvolveu uma “estratégia baseada na competência”, quando publicou o livro *Kunskapsföretaget (The Know-How Company)*. Em 1990 publicou *Kunskapsledning (Knowledge Management)*, possivelmente o primeiro livro do mundo com a expressão Gestão do Conhecimento no título e cujo propósito era expor uma abordagem estratégica para a gestão dos recursos do conhecimento, particularmente dos trabalhadores do conhecimento, sem realçar a tecnologia da informação.

Os trabalhos de Peter Senge [SEN90] contribuíram para a popularização da questão do aprendizado organizacional e, além disso, por terem despertado um renovado e focado interesse na Gestão do Conhecimento. Entretanto, foi Peter Drucker [DRU94] quem cunhou, há quadro décadas, o termo “knowledge worker” (trabalhador do conhecimento), sendo, provavelmente, um dos primeiros teóricos organizacionais a chamar a atenção para avaliar as implicações do fato de tanto o trabalho técnico como o não técnico serem cada vez mais baseados no conhecimento.

Portanto, a Gestão do Conhecimento possui três origens bastante claras: os primeiros estudos norte-americanos sobre informação e Inteligência Artificial; as pesquisas japonesas sobre conhecimento e inovação; e as medições estratégicas na Suécia. Dependendo do escritor, é possível ver perspectivas e paradigmas completamente diferentes entre essas disciplinas. A influência norte-americana na Gestão do Conhecimento é, sem dúvida, mais baseada nos

traços de tecnologia da informação, em contraste com os estudos e práticas japonesas e suecas que têm seu foco nas pessoas.

Esta dissertação apresenta aspectos oriundos dos estudos da escola norte-americana, japonesa e sueca, ou seja, procura integrar a necessidade de melhoria contínua das capacidades humanas e da tecnologia da informação.

Há de se levar em consideração alguns aspectos muito importantes inerentes à Gestão do Conhecimento: a) os eventos históricos, assim como as concepções passadas a respeito do mundo e do ser humano determinam, de certa maneira, a realidade atual; b) as organizações são sistemas sociais abertos sujeitas às influências internas e externas; c) apesar da crescente importância dos sistemas de informação, como repositórios do conhecimento organizacional, são, principalmente, as pessoas que aprendem, criam, detêm e transmitem o conhecimento mais relevante para o sucesso das organizações.

A Seção apresenta alguns conceitos de Gestão do Conhecimento que servem para um melhor entendimento do foco e da interdisciplinaridade do assunto.

4.3 CONCEITOS E OBJETIVOS DA GESTÃO DO CONHECIMENTO

Alguns conceitos de Gestão do Conhecimento:

- A Gestão do Conhecimento (GC) está preocupada com a representação, organização, aquisição, criação, uso e evolução do conhecimento em várias formas. Para construir tecnologias efetivas para a Gestão do Conhecimento, é preciso entender melhor como os indivíduos, os grupos e as organizações usam o conhecimento [JUR99];
- A Gestão do Conhecimento envolve os recursos humanos, a organização e a cultura da organização, bem como a tecnologia de informação, os métodos e as ferramentas que a suportam e a viabilizam [O'LE01];
- A Gestão do Conhecimento consiste em atividades focalizadas na organização que armazena o conhecimento de sua própria experiência e da experiência de outros, bem como na aplicação desse conhecimento para cumprir sua missão organizacional. A organização, as pessoas e o computador se integram para adquirir, armazenar e utilizar o conhecimento para aprender, resolver problema e tomar decisão [WEN02];

- Gestão do Conhecimento supre os assuntos críticos de adaptação organizacional, sobrevivência e competência. em face de mudança ambiental crescentemente descontínua. É baseada em processos organizacionais que combinam sinergia de dados e informação, envolvendo a capacidade das tecnologias de informação e a capacidade criativa e inovadora de seres humanos [MAL97].

Assim, a Gestão do Conhecimento é uma disciplina que encara o capital intelectual como um ativo gerenciável, utilizando-se de ferramentas como a dinâmica organizacional, a engenharia de processos e a tecnologia. Esses três fatores trabalham em conjunto para facilitar e aperfeiçoar a captura e o envio de dados, informações e conhecimento de uma organização, e colocá-los à disposição de pessoas e grupos empenhados em executar uma tarefa de trabalho específica.

De acordo com Salazar [SAL00], os objetivos que deram origem à Gestão de Conhecimento incluem:

- formular uma estratégia em nível organizacional para o desenvolvimento, aquisição e aplicação do conhecimento;
- implantar estratégias orientadas ao conhecimento;
- promover a melhoria contínua dos processos de negócio, enfatizando a geração e utilização do conhecimento;
- monitorar e avaliar os lucros obtidos pela aplicação do conhecimento;
- reduzir os tempos dos ciclos de desenvolvimento de novos produtos, de melhoria de produtos já existentes e a redução do desenvolvimento de soluções para problemas; e
- reduzir os custos associados à repetição de erros.

Para viabilizar a consecução dos objetivos da Gestão do Conhecimento, as organizações precisam saber o que é conhecimento e como se dá o processo de aprendizagem organizacional. A Seção seguinte trata desses dois assuntos.

4.4 CONHECIMENTO E APRENDIZADO

O conhecimento é a informação combinada com a experiência, a interpretação do contexto e a reflexão [MAR99], sendo um elemento de alto valor da informação que está pronta para ser aplicada nas decisões e nas ações [BEN98].

Pode ser visto como conhecimento formal e informal. O conhecimento formal pode ser expresso em um formulário estruturado e facilmente ser comunicado e compartilhado. Ele inclui métodos da tecnologia de programação, componentes, artefatos do software, e assim por diante. O conhecimento informal é altamente pessoal e difícil de formalizar e compartilhar.

Para David Garvin [GAR98], conhecimento é a capacidade das pessoas de desempenhar nas organizações, as diferentes tarefas projetadas para criar valor que a envolvem. Assim, os profissionais de uma organização possuem o chamado conhecimento organizacional, que significa ter capacidade de executar um conjunto de tarefas que não podem ser operacionalizadas isoladamente.

A informação pode ser considerada um meio ou material necessário para extrair e construir o conhecimento, constituindo-se em um fluxo de mensagens [NON95]. Assim, o conhecimento é criado por esse fluxo de informações, porém ancorado nas crenças e compromissos de seu detentor, e está diretamente relacionado à ação humana.

É importante salientar que na Teoria da Informação e na Ciência da Computação há dois fenômenos distintos: a informação, em forma de números, símbolos, fotos ou palavras exibidas em uma tela; e o conhecimento, que é o que a informação passa a ser depois de interpretada [SVE98]. Portanto, a informação é desprovida de significado e vale pouco, ou seja, o valor não está na informação armazenada, mas na criação do conhecimento de que ela pode fazer parte.

Enquanto um dado é um registro de um determinado evento (um sinal), a informação é um conjunto de dados com um determinado significado. Já o conhecimento é a informação que, devidamente tratada, muda o comportamento de algo, a exemplo das pessoas, das organizações, dos sistemas computacionais.

Conhecimento diz respeito a crenças e compromissos, sendo uma função da atitude, perspectiva ou intenção específica. Está ligado à ação. Assim como a informação, o conhecimento diz respeito ao significado [NON95].

Portanto, a informação é um fluxo de mensagens, enquanto o conhecimento é criado por esse próprio fluxo de informação, ancorado nas crenças e compromissos do seu detentor. Tanto a informação quanto o conhecimento são específicos ao contexto na medida em que dependem da situação. Eles são criados de forma dinâmica na interação social entre as pessoas.

As subseções seguintes tratam das dimensões da criação do conhecimento (Subseção 4.4.1), do perfil das organizações que aprendem (Subseção 4.4.2) e da forma de aperfeiçoar os processos de aprendizado (Subseção 4.4.3).

4.4.1 Duas dimensões da criação do conhecimento

Existem duas importantes dimensões para criação do conhecimento. A primeira dimensão é a ontológica, na qual o conhecimento, em termos restritos, só é criado por indivíduos. Uma organização não pode criar conhecimento sem indivíduos. Ela apóia indivíduos criativos ou proporciona contextos para a criação do conhecimento, que é ampliado organizacionalmente, tornando-se parte da rede de conhecimentos da organização.

Pela dimensão epistemológica, há distinção de conhecimento tácito e explícito. O tácito é pessoal, específico ao contexto, difícil de ser formulado e comunicado. Já o explícito, ou codificado, é o transmissível em linguagem formal e sistemática. O conhecimento que pode ser expresso em palavras e números representa apenas a ponta do *iceberg* do conjunto de conhecimentos como um todo. O conhecimento da experiência tende a ser tácito, físico e subjetivo, enquanto o conhecimento da racionalidade tende a ser explícito, metafísico e objetivo.

É considerado explícito aquele conhecimento que pode ser transmitido, estando documentado, por meio de manuais, de procedimentos escritos, de arquivos de computador, de desenhos técnicos, etc. Já o conhecimento tácito é aquele que não está documentado e depende da capacidade individual, incluindo o instinto, a compreensão e a capacidade analítica. Portanto, envolve a dimensão cognitiva (crenças, ideais, valores, esquema e modelos mentais) e a dimensão técnica (capacidades pessoais).

Os conhecimentos exibidos na Figura 4.1 se completam, sendo o conhecimento tácito fundamental para que o conhecimento explícito seja colocado em prática de maneira adequada e eficiente. O conhecimento explícito pode ser do indivíduo, do grupo ou organização.

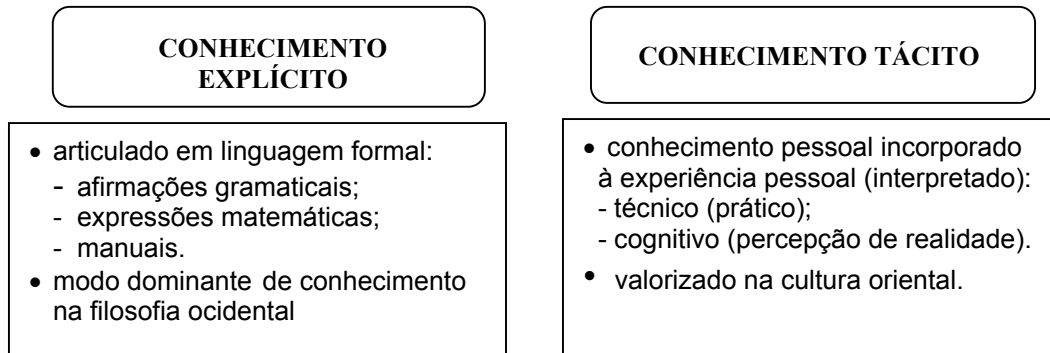


Figura 4.1 - Conhecimentos Explícitos versus Conhecimentos Tácitos

O processo mediante o qual as organizações adquirem, inovam ou disseminam o conhecimento é denominado de aprendizagem [GAR98]. É um processo normal e amplamente praticado nas organizações. Todavia, geralmente tal processo não é planejado e administrado de forma a ocorrer na hora certa e de maneira organizada e rápida, alinhado aos objetivos da organização.

4.4.2 Perfil das organizações que aprendem (*learning organization*)

As organizações de aprendizagem são aquelas em que as pessoas expandem continuamente sua capacidade de criar os resultados que verdadeiramente desejam; em que novos e expansivos padrões de pensar são inseridos; em que a aspiração coletiva é livremente ajustada; e em que as pessoas estão aprendendo, continuamente, a ver juntas o todo [SEN90]. Para que ocorra flexibilidade e adaptabilidade à situação de mudanças rápidas, as organizações necessitam desenvolver o compromisso e a capacidade de as pessoas aprenderem em todos os níveis.

A aprendizagem organizacional (*learning organization*) é aquela particularmente hábil no aprendizado do conhecimento organizacional, utilizando diferentes práticas para criar valor [GAR98], como por exemplo:

- manter uma visão holística que viabilize programas para aperfeiçoar e diversificar, continuamente, as capacidades dos funcionários, capacitando-os para enfrentar situações de mudança. Porém, a aprendizagem organizacional ocorre por meio de processos específicos. É preciso viabilizar condições favoráveis para que os objetivos estabelecidos pela organização sejam alcançados. Em muitas organizações, o aprendizado é intencional, eficaz e coerente com o objetivo e a estratégia da organização;
- oferecer condições para que todos possam aprender. Somente por meio da participação ampla na geração do conhecimento e na criação da mudança, é possível criar o desejo e o entusiasmo pela mudança contínua, além de aumentar a flexibilidade e a agilidade da organização.

Existem três tipos básicos de aprendizado organizacional: aprender como melhorar o conhecimento organizacional existente; aprender a criar um novo conhecimento organizacional (inovação); e disseminar ou transferir o conhecimento para outras áreas da organização. O aprendizado organizacional, assim como o aprendizado individual, ocorre em quatro estágios, denominados de tarefas coletivas: conscientização, compreensão, ação e análise.

O processo de aprendizagem organizacional possui formas distintas: o processo que leva à reflexão, chamado de ciclo “aprender – aprender” e o processo que leva à ação, chamado de ciclo “aprender – agir”. Embora ambos possam acontecer no mesmo momento, o primeiro é aquele aonde as pessoas buscam novas maneiras de aprender, de colocar este aprendizado em prática ou de mudar os processos atuais. Já o ciclo “aprender – agir” é aquele no qual as pessoas fazem uso de um conhecimento adquirido na prática [GAR98].

O modo para aperfeiçoar os processos de aprendizado será apresentado na Subseção seguinte.

4.4.3 Como aperfeiçoar os processos de aprendizado

Tornar explícitos os processos de aprendizagem dentro da organização pode ajudar a melhorar e acelerar sua capacidade de aprender [GAR98] porque, em geral, a reflexão revela oportunidades para aperfeiçoar o ciclo “aprender e agir”, por meio de maneiras diferentes, como, por exemplo:

- *Através de um ambiente externo mais saudável para o aprendizado* – diminuição da hierarquia, bom clima de trabalho em equipe e comunicação aberta, respeitando os pontos de vistas diferentes;
- *melhorando a infra-estrutura de aprendizado* – a exemplo de bibliotecas do conhecimento, bancos de dados que armazenem o conhecimento adquirido; mecanismos de sondagem para monitorar tecnologias, concorrentes e público-alvo, programas integrados e instalações adequadas de ensino; instalações e sistemas para testar novas idéias; avançados sistemas de comunicação que facilitem o trabalho em equipe, além do compartilhamento de informações;
- *aperfeiçoando o conhecimento e habilidades de aprendizado das pessoas* - recomenda-se que os funcionários, para aprenderem com eficácia, estejam profundamente engajados no processo de definição de objetivos da organização. Somente dessa forma, pode-se definir objetivos particulares de aprendizado alinhados àquele objetivo maior da própria organização. Para tanto, é necessário que cada funcionário possua um conhecimento profundo da organização, de suas principais tecnologias, assim como o desejo e capacidade de trabalhar em conjunto para criar o novo conhecimento, trazendo à tona vários modelos e formas diversas de trabalho [BAS91, BAS97].

Existem várias possibilidades de aperfeiçoar os processos de aprendizagem em uma organização. Torna-se necessário, entretanto, que a organização gerencie o seu campo de aprendizado, um modelo simples que faz a combinação entre o que precisa ser aprendido (o desafio da mudança) e quem precisa aprender (o desafio do aprendizado).

Entre os aspectos do que precisa ser aprendido estão: a) a visão - inclui saber o porque de se estar em um negócio, onde se quer chegar e quais são os valores essenciais das pessoas; b) os paradigmas adotados - englobam entender a teoria da empresa, conjunto de pressupostos, que os executivos presumem a melhor maneira de agir; c) os processos - abrangendo o como criar um fluxo de trabalho particularmente eficaz, levando em conta o conhecimento tácito; d) os procedimentos - diferem dos processos porque contêm apenas o conhecimento explícito; quem deve aprender - as pessoas, as equipes, a organização como um todo ou mesmo duas organizações que trabalhem em conjunto [GAR98].

Um dos pontos importantes a ser destacado é a distinção entre o procedimento e o processo. Enquanto o primeiro engloba apenas o conhecimento explícito, o segundo abrange os procedimentos e o conhecimento tácito.

4.5 CONVERSÃO DO CONHECIMENTO

As organizações criadoras de conhecimento são aquelas que criam, sistematicamente, novos conhecimentos, disseminando-os pela organização inteira e, rapidamente, incorporando-os às novas tecnologias, produtos e serviços.

O segredo para a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito [NON95]. Vale salientar que existem vários níveis de entidades criadoras do conhecimento (individual, grupal, organizacional e interorganizacional). O núcleo do modelo de conversão do conhecimento está na descrição do surgimento da espiral da Figura 4.2. São apresentados quatro modos de conversão do conhecimento, a partir da interação entre o conhecimento tácito e o explícito - socialização, externalização, combinação e internalização - que constituem o motor do processo de criação do conhecimento [NON95].

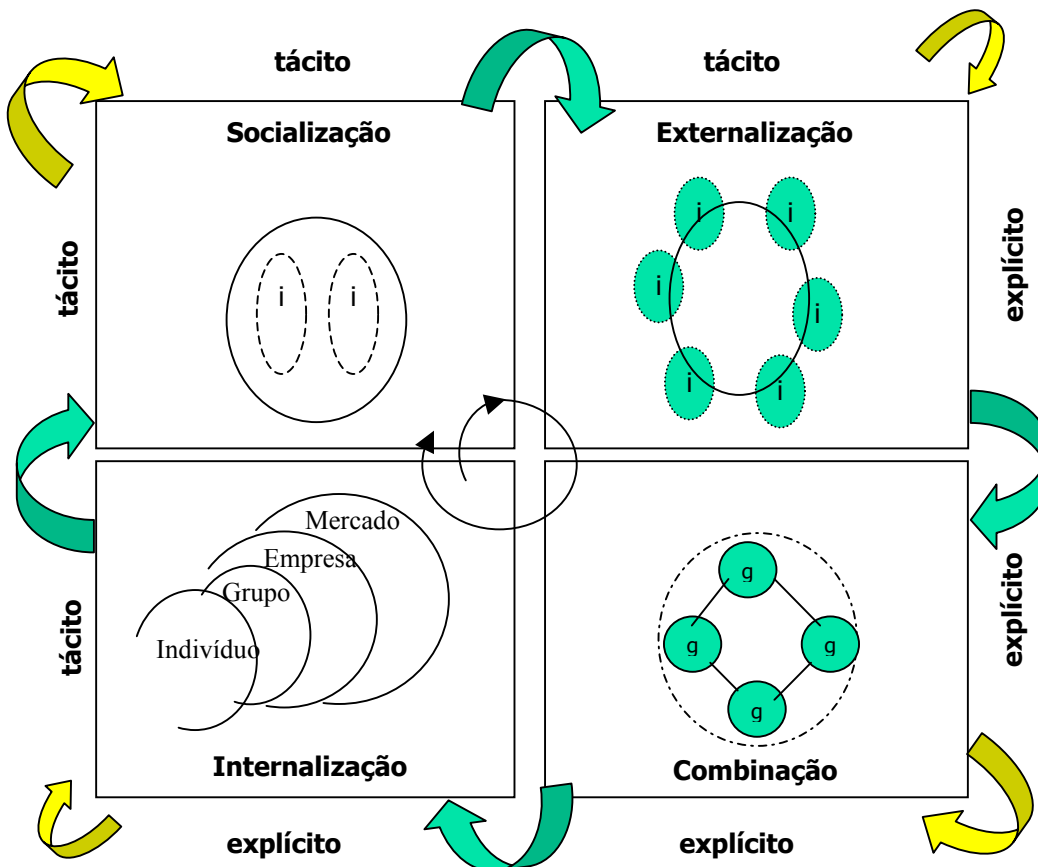


Figura 4.2 A Espiral de Criação do Conhecimento (Adaptada de Nonaka)

O conhecimento tácito e o conhecimento explícito são mutuamente complementares. Eles não são entidades totalmente separadas, mas interagem um com o outro e realizam trocas nas atividades criativas dos seres humanos. Com base na Figura 4.2, a conversão do conhecimento ocorre da seguinte forma:

a) *socialização* - do conhecimento tácito em conhecimento tácito

A socialização é um processo de compartilhamento de experiências. Ocorre a partir da criação do conhecimento tácito, mediante o uso de modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Na Figura 4.2, a letra i significa o conhecimento tácito. Para viabilizar a criação do conhecimento organizacional, o conhecimento tácito acumulado precisa ser socializado com os outros membros da organização;

b) *externalização* - do conhecimento tácito em conhecimento explícito

A externalização é um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, bem como um processo de criação do conhecimento perfeito, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. O modo de externalização da conversão do conhecimento é visto, geralmente, no processo de criação do conceito e é provocado pelo diálogo ou pela reflexão coletiva. A externalização é a chave para a criação do conhecimento, pois cria novos conceitos e explícitos a partir do conhecimento tácito.

c) *combinação* - do conhecimento explícito em conhecimento explícito

A combinação é um processo de sistematização de conceitos em um sistema de conhecimento. Esse modo de conversão do conhecimento envolve a combinação de conjuntos diferentes de conhecimento explícito. Os indivíduos trocam e combinam conhecimentos através de meios como documentos, reuniões, conversas ao telefone ou redes de comunicação computadorizadas. A reconfiguração das informações existentes por meio da classificação, do acréscimo, da combinação e da categorização do conhecimento explícito pode levar a novos conhecimentos. Na Figura 4.2 a letra g significa a combinação de conhecimentos explícitos.

d) *internalização* - do Conhecimento explícito em conhecimento tácito.

A internalização é o processo de incorporação do conhecimento explícito no conhecimento tácito. Geralmente, ocorre no dia-a-dia, por meio das práticas que levam os indivíduos a aprenderem fazendo. Quando o processo de internalização ocorre através de modelos mentais ou “know-how” técnico compartilhado, as experiências por meio da socialização, externalização e combinação se transformam em importantes ativos organizacionais. Para que o conhecimento explícito se torne tácito, é preciso verbalizar e disponibilizar o conhecimento sob a forma de documentos, manuais ou histórias orais etc., pois a documentação ajuda os indivíduos a internalizarem suas experiências e a transferirem o conhecimento explícito para outras pessoas.

O processo de internalização permite que os indivíduos reexperimentem, indiretamente, as experiências vivenciadas por outros indivíduos. A internalização também pode ocorrer sem que, na verdade, se tenha de “reexperimentar” as experiências de outras pessoas. Por exemplo, a experiência que ocorreu no passado pode se transformar em um modelo mental tácito por meio da leitura ou transmissão oral de uma experiência vitoriosa, que possa servir como um fator motivacional para elevação do comprometimento profissional. Quando a maioria dos membros da organização compartilha de tal modelo mental, o conhecimento tácito passa a fazer parte da cultura organizacional.

É preciso que o conhecimento compartilhado se torne explícito para ser facilmente alavancado pela organização como um todo. A simples combinação de diferentes informações explícitas não amplia a base de conhecimentos existente da organização. Torna-se necessária a interação entre conhecimento explícito em conhecimento tácito para originar a inovação, pois a criação do conhecimento organizacional é uma interação contínua e dinâmica entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. Essa interação é moldada pelas mudanças entre diferentes modos de conversão do conhecimento que, por sua vez, são induzidos por vários fatores [NON95].

A Seção seguinte descreve cinco condições capacitadoras para que ocorra a criação do conhecimento organizacional.

4.6 CONDIÇÕES CAPACITADORAS DA CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO ORGANIZACIONAL

A função da organização no processo de criação do conhecimento organizacional é fornecer o contexto apropriado para proporcionar as atividades em grupo e para criação e acúmulo de conhecimento em nível individual. As principais condições capacitadoras da criação do conhecimento organizacional são:

1ª condição - intenção organizacional

Partindo da premissa da criação do conhecimento organizacional, a essência da estratégia está no desenvolvimento da capacidade organizacional de adquirir, criar, acumular e explorar o conhecimento.

O elemento mais crítico da estratégia da organização é a conceitualização de uma visão sobre o tipo de conhecimento que deve ser desenvolvido e a operacionalização desse conhecimento em um sistema gerencial. Para criar conhecimento, as organizações devem estimular o compromisso de seus funcionários, formulando uma intenção organizacional e propondo-lhe essa intenção.

2ª condição - autonomia

No nível individual, todos os membros de uma organização devem agir de forma autônoma, conforme as circunstâncias. Ao permitir essa autonomia, a organização amplia a chance de introduzir oportunidades inesperadas.

Em uma organização, um meio para criação de circunstâncias nas quais os indivíduos possam agir de forma autônoma é a formação de equipe auto-organizada. Essa equipe deve ser interfuncional, envolvendo membros de uma ampla gama de atividades organizacionais. A equipe autônoma pode executar muitas funções, amplificando e sublimando, conseqüentemente, perspectivas individuais em níveis mais elevados.

3ª condição - flutuação e caos criativo

Flutuação é uma ordem cujo padrão é difícil de prever. As organizações podem explorar os ruídos dos sinais ambientais para aprimorar seu próprio sistema de conhecimento, adotando uma atitude aberta em relação aos mesmos [GLE87].

Ao se introduzir a flutuação em uma organização, os funcionários podem enfrentar um “colapso” de idéias e rotinas, tendo a oportunidade de reconsiderar em seus pensamentos e perspectivas fundamentais, questionando a validade de suas atitudes básicas em relação ao mundo. O “colapso” estimula a criação de conhecimento organizacional.

O caos acontece naturalmente, quando a organização enfrenta uma crise real ou quando os líderes da organização provocam, intencionalmente, o sentido de crise, propondo metas desafiadoras. Esse caos intencional é também conhecido como “caos criativo” e proporciona tensão dentro da empresa, para que os membros da organização focalizem a atenção na definição dos problemas e resolução da situação de crise. Então, a flutuação na organização pode precipitar o “caos criativo” fortalecendo o compromisso dos indivíduos que, no dia a dia, não enfrentam esse tipo de situação.

4ª condição - redundância

É a existência de informações que ultrapassam as exigências operacionais imediatas dos membros da organização. Ou seja, é o compartilhamento de informações criadas por um indivíduo para outros que não necessitem deste conceito imediatamente, a fim de que todos consigam sentir o que outros tentam expressar.

A redundância de informações precipita o aprendizado na esfera de percepção de cada indivíduo e facilita o intercâmbio entre a hierarquia e a não-hierarquia.

Para se desenvolver a redundância dentro da organização, deve-se adotar uma abordagem de superposição, na qual diferentes departamentos funcionais trabalhem juntos, dividindo o trabalho de forma difusa.

5ª condição - variedade de requisitos

Todos os membros da organização devem ter acesso às informações da empresa, em todos os níveis da organização, percorrendo o menor número possível de etapas, eliminando a hierarquia e estimulando a criação de conhecimento organizacional.

Para lidar com a complexidade de um ambiente, deve-se desenvolver uma estrutura organizacional flexível, na qual diferentes unidades sejam interligadas por intermédio de uma rede de informações. O rodízio freqüente de pessoas permite que os funcionários adquiram conhecimentos multifuncionais, ajudando a enfrentar situações inesperadas.

4.7 CONSTRUÇÃO DA MEMÓRIA ORGANIZACIONAL

Uma memória organizacional envolve a representação do conhecimento e informação em uma organização [PRA96]. Ela pode incluir o conhecimento sobre objetivos, planos, produtos, processos de produção, clientes, estratégias de *marketing*, resultados financeiros, experiências, perícia na resolução de problemas, etc. Pode incluir, também, bases de dados, documentos eletrônicos, relatórios, requisitos de produto, etc. A Memória Organizacional é um repositório do conhecimento e o *know-how* do conjunto dos indivíduos que trabalham em uma organização, tendo por finalidade preservar o conhecimento, a fim de permitir a socialização, uso, reuso, inovação e transformação do mesmo [EUZ96, POM96]. Pode ser comparado a uma rede virtual sobre o ser humano e à experiência dos mesmos (tácita ou representada explicitamente) disponível em uma organização.

Poderá permitir e suportar uma mudança gradual na maneira de as pessoas realizarem o trabalho, por meio da gestão das experiências precedentes e competências dos recursos humanos da organização. Também poderá servir para estimular a aprendizagem organizacional, levando a organização a responder, com maior eficiência e qualidade, às oportunidades de negócio. Assim, é um meio através do qual o conhecimento do passado é trazido às atividades atuais [STE95].

Uma memória organizacional pode ser considerada como um núcleo de um sistema de conhecimento que fornece motivação para criar, adquirir, alcançar, combinar, rejeitar e preservar o conhecimento organizacional.

O conhecimento organizacional, dentro abordagem da Gestão do Conhecimento, deve ser categorizado e classificado. Este processo facilitará a identificação e a análise dos recursos organizacionais disponíveis e requeridos do conhecimento e contribuirá para a sua preservação e distribuição subseqüentes por meio dos funcionários de uma organização.

A construção de um repositório de conhecimento depende da natureza da organização, do contexto, dos objetivos pretendidos e das necessidades dos usuários. As técnicas adotadas para construir uma memória organizacional dependem das fontes disponíveis [ABE98a, ABE98b, ABE99, RIB98].

Há algumas soluções que podem ser adotadas para identificar a necessidade de construção de uma memória organizacional. Uma delas é a abordagem baseada no Projeto Centrado no

stakeholder, que visa assegurar-se de que o repositório esteja definido nos termos de necessidades dos usuários [DUR94]. O desenvolvimento de sistemas deve ser uma parceria na qual os desenvolvedores tenham compreensão das oportunidades técnicas e dos métodos do projeto, e os *stakeholders* contribuam com suas experiências sobre o domínio da aplicação e práticas organizacionais existentes, dentro dos seus melhores interesses como proprietários potenciais da memória que está sendo construída.

A identificação da necessidade de construção de uma memória organizacional também pode ser baseada na análise de requisitos, considerando que as necessidades dos usuários são o alvo da análise de requisitos [THO96].

Existem alguns métodos na área da Engenharia de Requisitos que podem ser utilizados para construção de uma memória organizacional, a exemplo de análise estruturada, abordagem orientada a objetos, equipe de projeto, seções em grupo, bem com os métodos clássicos de revisões da literatura, entrevistas e discussões, observação e experimentação.

A construção de uma memória organizacional depende da natureza da organização, do contexto, dos objetivos pretendidos e das necessidades dos usuários. As principais abordagens para construção de uma memória corporativa são: Memória Corporativa Não-Computacional [SIM96], Memória Corporativa Baseada em Documentos [POI95], Memória Corporativa Baseada em Casos [SIM96], Construção de uma Memória Distribuída [O'LE97], Combinando Diversas Técnicas [EUZ96], Memória Corporativa Baseada em Conhecimento [ABE98a].

A difusão e uso de uma memória organizacional poderão ocorrer por meio das pessoas ou do uso de recursos computacionais. A recuperação do conhecimento deve levar em consideração a necessidade de criação de condições favoráveis para acesso seguro e eficiente aos conhecimentos armazenados. Existe a possibilidade de se usar ontologias para facilitar a recuperação da informação, a exemplo do “Ontolíngua” [FAR95] e “WebOnto” [DOM98].

A avaliação e evolução de uma memória organizacional devem considerar os impactos sócio-organizacionais, técnicos e econômico-financeiros. A manutenção e evolução de uma memória organizacional deve ser uma atividade permanente, por meio de um planejamento racional que defina, claramente, as responsabilidades das pessoas que cuidarão da inserção de novos conhecimentos e da remoção ou modificação do conhecimento que venha a ser considerado desnecessário para os objetivos da organização. A evolução do conhecimento

deve ser uma atividade contínua, executada por um administrador da memória organizacional, trabalhando de modo integrado com os usuários do repositório do conhecimento [ABE98a].

4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem da Gestão do Conhecimento está preocupada com a representação, organização, aquisição, criação, uso e evolução do conhecimento em várias formas. Verificou-se que ela é uma área multidisciplinar que encara o capital intelectual como um ativo gerenciável, envolvendo os recursos humanos, a organização e a cultura da organização, a tecnologia de informação, e os métodos e ferramentas que a suportam e a viabilizam. Também foi mostrado que o processo de conversão do conhecimento é algo dinâmico que exige envolvimento de todos, numa visão compartilhada, em que todos precisam aprender e compartilhar os conhecimentos para promover o desenvolvimento da organização.

A abordagem da Gestão do Conhecimento é fundamental para a formulação da proposta do Capítulo seguinte, que tratará da integração da Modelagem Organizacional à Gestão do Conhecimento. Vários assuntos discutidos neste Capítulo servem de subsídio para uma compreensão mais clara da proposta do Capítulo 5, a exemplo do processo de criação do conhecimento, do processo de aprendizagem organizacional, das condições capacitadoras da criação do conhecimento e da construção de uma memória organizacional.

Capítulo 5

“O homem não teria alcançado o possível, se inúmeras vezes não tivesse tentado atingir o impossível” (Max Weber).

Integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional

Este Capítulo apresenta a proposta para implantação da Gestão do Conhecimento integrada à Modelagem Organizacional.

5.1 INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas no desenvolvimento de sistemas de software é resultante da definição equivocada dos requisitos organizacionais [LOU95, KOT97, DAV93], fato que resulta em elevação dos custos, atrasos nos cronogramas dos projetos, insatisfação dos clientes, etc. Outro problema que vem causando sérios transtornos para as organizações é a falta de aproveitamento adequado do conhecimento organizacional acumulado pelos seus recursos humanos ao longo dos anos [FAL02, NON95, DRU94, SEN90, VIL00, VIL02]. Portanto, há uma lacuna que poderá ser preenchida a partir da realização de estudos que promovam a integração entre o processo de Modelagem Organizacional e o processo de Gestão do Conhecimento.

Nesta dissertação, é proposta uma estratégia para integração dos dois processos citados. Inicialmente, a Seção 5.2 oferece uma visão geral da proposta, destacando a sua origem, estudos relacionados que vêm sendo desenvolvidos no Brasil e a possibilidade de junção da Gestão do Conhecimento com a Modelagem Organizacional do *framework i** [YU95b]. A Seção 5.3 descreve em que consiste, exatamente, a proposta, destacando, em particular, a nomenclatura escolhida para a ela, seu objetivo geral e seus objetivos específicos. A Seção 5.4 apresenta uma macro-visão da estrutura proposta e suas divisões em *Processos Organizacionais para Criação do Conhecimento*, *Locais do Aprendizado Organizacional*, *Tipos de Capital Intelectual* e *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*. A Seção 5.5 trata de três submodelos - *Modelo de Objetivos (MOB)*, *Modelo de Atores (MA)*, e *Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe)* – que estendem a técnica de referência *i**. A Seção 5.6 mostra como a modelagem será utilizada na proposta, enquanto que a Seção 5.7 é destinada à explicação sobre os benefícios esperados da proposta e a Seção 5.8 contém considerações finais sobre o assunto em questão.

5.2 VISÃO GERAL DA PROPOSTA DE INTEGRAÇÃO

Na criação de um sistema, é utilizado o conhecimento relevante sobre o mundo do software e do mundo organizacional. O processo do desenvolvimento do sistema é constituído por uma série de processos de conversão do conhecimento, começando com o conhecimento sobre o mundo do domínio da aplicação, progressivamente introduzindo decisões, identificando estruturas e operações da informação, arquiteturas, componentes e bases de dados de

software, etc. As metodologias de desenvolvimento de sistemas de software descrevem um conjunto de processos de conhecimento e de relacionamentos sociais, embora estes raramente sejam articulados. O desenvolvimento dos sistemas requer conhecimento sobre o mundo, apresentado muitas vezes em modelos, regras de negócio, bases de conhecimento, etc.

A Gestão do Conhecimento pode ser utilizada em diversas áreas de uma organização. O processo de implantação da mesma depende do contexto organizacional e do interesse de dinamização dos negócios, podendo variar de organização para organização.

Ressalta-se, entretanto, que a técnica de modelagem *i** também pode ser utilizada como uma importante ferramenta para apoiar processos de implantação da Gestão do Conhecimento, principalmente porque a essa identifica relacionamentos, dependências, atores, posições, papéis, estratégias, etc. O processo de integração da Gestão do Conhecimento com a Modelagem Organizacional é, portanto, uma via de duplo sentido, ou seja, ora a Gestão do Conhecimento poderá contribuir para melhoria dos processos de modelagem, ora o processo de modelagem, a exemplo do *framework i**, poderá servir de apoio à fase inicial de implantação da Gestão do Conhecimento.

Apresentar-se-á indicações para aprimoramento do processo de modelagem quando se fizer uso da técnica *i**, por meio da inclusão de aspectos que não são bem elucidados no *i**, tanto no que diz respeito a algumas informações previstas (como por exemplo, objetivos, atores, razões) como também pela necessidade de inclusão de novas informações que ofereçam aos desenvolvedores subsídios mais seguros para realizar os seus trabalhos a partir de uma visão mais completa dos elementos a serem analisados. Assim, destaca-se a importância de se entender melhor as práticas sociais, sempre procurando fazer ligações com a Modelagem Organizacional, conforme a técnica *i**.

As indicações apresentadas nesta dissertação contribuem para demonstrar que a Gestão do Conhecimento permite tanto o compartilhamento do conhecimento como também possibilita incentivar a capacitação das pessoas para enfrentar novos desafios. Conforme visto no Capítulo 4, o processo de mudança por meio das pessoas é um dos focos deste trabalho, pois somente com investimento no desenvolvimento humano poder-se-á atingir níveis mais elevados de desenvolvimento dos negócios e, no caso da informática, eficiência nos processos de desenvolvimento de software.

A Seção seguinte trata dos objetivos da Proposta INTEGRATION.

5.3 ENTENDENDO A PROPOSTA INTEGRATION: INTEGRAÇÃO DA GESTÃO DO CONHECIMENTO À MODELAGEM ORGANIZACIONAL

Nesta dissertação, será dada ênfase para os benefícios da integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional da técnica *i**, destacando-se, principalmente, o papel dos atores organizacionais, decompostos em *agentes*, *posições* e *papéis*.

A seguir, serão apresentados aspectos oriundos da Gestão do Conhecimento que poderão contribuir com a Modelagem Organizacional. É proposta uma estrutura denominada de INTEGRATION (Integração da Gestão de Conhecimento à Modelagem Organizacional) para capturar o conhecimento organizacional, agregando informações que precisam ser melhoradas na técnica *i**.

A proposta desta dissertação utilizará o conhecimento para auxiliar o processo de Modelagem Organizacional; servirá de apoio ao processo de definição de objetivos e papéis dos atores; contribuirá para entender como os objetivos estratégicos estão relacionados com as visões dos atores, suas posições e papéis desenvolvidos; conterá conhecimento pertinente a uma situação atual e uma situação futura que se pretenda alcançar; e deverá tratar tanto de sistemas humanos como também de componentes tecnológicos - em outras palavras, abrangerá o sistema sócio-técnico.

Portanto, serão fornecidas indicações para construção de uma estrutura que viabilize a captura, armazenamento, disseminação, reuso, transformação e criação de novos conhecimentos, fornecimento, à equipe responsável pela modelagem, de um conjunto de informações que potencializem a compreensão das relações de dependência e uma mais aprimorada compreensão de objetivos, dos *objetivos-soft*, das tarefas e dos recursos, previstos nos Modelos de Dependência Estratégica e de Razão Estratégica da técnica *i**. Aponta-se para criação de uma memória organizacional que auxilie nos processos de Modelagem Organizacional da técnica *i** e possa ser estendida para processos mais amplos, de acordo com o interesse das organizações.

A contribuição específica com a proposta INTEGRATION inclui os seguintes objetivos:

- 1) entender melhor a inter-relação entre macro-objetivos, objetivos setoriais e objetivos operacionais. Segundo Chiavenato [CHI98], na ciência administrativa há uma divisão tradicional de objetivos em três níveis, a saber:
 - a) *Nível Estratégico* - constituído pela alta administração. Diz respeito à missão da organização. É responsável pela aprovação das diretrizes, políticas e objetivos gerais da organização;
 - b) *Nível Tático* - constituído pela média administração. É responsável pela coordenação, acompanhamento e controle das unidades organizacionais, a exemplo de finanças, materiais, recursos humanos, produção, etc.
 - c) *Nível Operacional* - constituído pela baixa administração (operários). É responsável pela operacionalização dos objetivos, através da execução de tarefas.

Para a presente proposta, os macro-objetivos estão posicionados no nível estratégico, enquanto que os objetivos setoriais, no nível tático. Já os objetivos operacionais se posicionam no nível operacional.

- 2) aproveitar a aprendizagem organizacional (lições aprendidas) para reutilizá-las em benefício da organização. O reuso permite economia de tempo e recursos, evitando um retrabalho desnecessário;
- 3) melhorar a comunicação entre os *stakeholders*. É preciso que os profissionais de negócio mantenham uma boa comunicação com os profissionais da área de informática (promover interação entre o mundo técnico com o mundo dos negócios);
- 4) manter um "repositório" de conhecimento que auxilie a equipe de modelagem a compreender melhor as mudanças de objetivos e de atores organizacionais;
- 5) aprimorar o processo de descrição de objetivos de negócio e o papel dos atores.

Uma macro-visão da INTEGRATION será apresentada na Seção seguinte.

5.4 MACRO-VISÃO DA INTEGRATION

Dando continuidade à introdução da INTEGRATION, a Figura 5.1 ilustra a interação entre os objetivos de negócio de uma organização, suas estratégias e problemas, servindo como elementos iniciais para realização do processo de Modelagem Organizacional. Será a partir de uma macro-visão da organização, que as metas do sistema de informações e requisitos poderão ser estabelecidas. O desenvolvimento do sistema dependerá, portanto, da fixação correta das metas e dos requisitos.

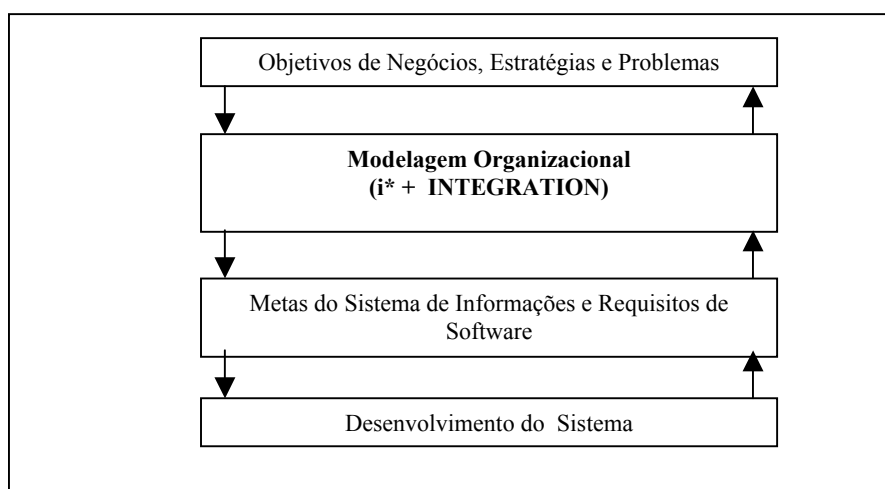


Figura 5.1 Meta-Modelo da Estrutura INTEGRATION (Interação entre Negócio, Modelagem Organizacional e Sistema de Informação)

Deste modo, a representação é proposta como uma etapa intermediária que deva ajudar a se mover de uma descrição informal para uma descrição mais estruturada do sistema.

A estrutura da INTEGRATION será composta de três submodelos: o Modelo de Objetivos (MOB), o Modelo de Atores (MA_T), e o Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe).

A Figura 5.2 mostra os pontos principais da INTEGRATION, que é composta de (1) Processos organizacionais para Gestão do Conhecimento, representados por quatro etapas, (2) Locais do Aprendizado Organizacional; (3) Tipos de Capital Intelectual; e (4) Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais, representadas pelos itens listados nas quatro colunas. Desde já, vale destacar que as Alavancas de Suporte são meios para viabilizar cada uma das etapas citadas nos Processos Organizacionais para Gestão do Conhecimento.

Uma organização pode gerar valor utilizando o seu conhecimento por meio de *Processos Organizacionais de Gestão do Conhecimento*, a saber: a) *Captura e Criação de Conhecimento* (Etapa 1); b) *Empacotamento e Armazenamento de Conhecimento* (Etapa 2); c) *Distribuição e Aplicação de Conhecimento* (Etapa 3); e d) *Transformação e Inovação de Conhecimento* (Etapa 4).

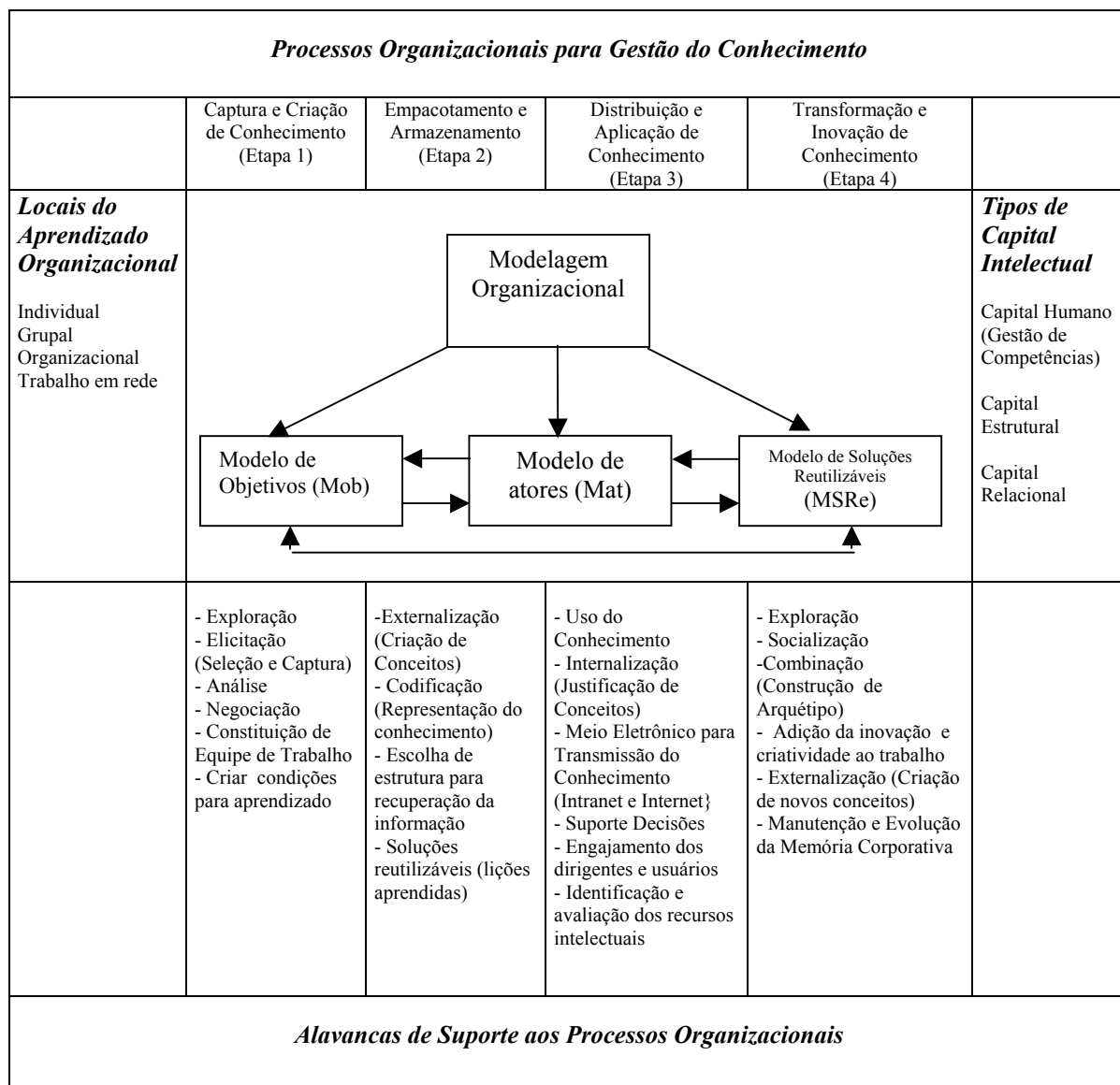


Figura 5.2 Macro-visão da INTEGRATION

A Figura 5.3 exibe as quatro etapas do processo de criação do conhecimento. O resultado dos *Processos Organizacionais* será a criação de conhecimento. Uma maneira proposta para armazenar o conhecimento é a construção da Memória Organizacional.

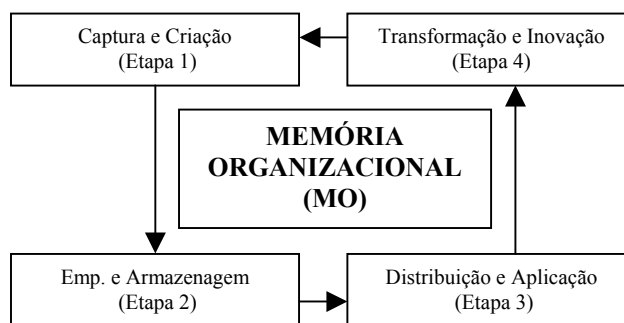


Figura 5.3 - Ciclo do Processo de Gestão do Conhecimento (CPGC)

As quatro etapas dos Processos Organizacionais são explicadas nas subseções seguintes.

5.4.1 Processos Organizacionais para Criação do Conhecimento e as Alavancas de Suporte.

5.4.1.1 Captura e criação de conhecimento (Etapa 1)

Nesta fase, a organização vai explorar as fontes e produzir conhecimentos pela conversão dinâmica e externalização de seu conhecimento tácito. Ambos os conhecimentos, explícito e tácito, podem ser capturados e articulados de maneira colaborativa e participativa, no âmbito da INTEGRATION. Visa-se a selecionar, estruturar e organizar o conhecimento existente, tratando de informações não muito bem explicadas na técnica i*. Nesta fase, o enfoque principal será capturar e criar conhecimento específico sobre os objetivos e atores organizacionais.

No que diz respeito à tecnologia de informação a ser utilizada para etapa de Captura e criação do conhecimento (Etapa 1), ficará a cargo da equipe de implementação da proposta escolher entre algumas alternativas, a exemplo da internet, intranet, *groupware* etc.

Durante o processo de criação do conhecimento, há interação entre conhecimentos existentes. Este efeito é particularmente observável se o processo de descoberta de conhecimento é aberto, colaborativo e participativo.

A Figura 5.2 ainda exhibe as *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais* que servem para detalhar o que será necessário fazer em cada uma das etapas citadas nos Processos Organizacionais para Criação do Conhecimento. As principais Alavancas de

Suporte aos Processos Organizacionais para viabilizar a *Captura e Criação de Conhecimento* (etapa 1) são:

1. *Exploração* - a exploração do conhecimento deve ser realizada de modo participativo, envolvendo os ambientes interno e externo à organização. A criação de conhecimento deve ocorrer por conversão (transformação) e compartilhamento do conhecimento tácito e explícito da organização. O processo de conversão do conhecimento é composto de quatro modos de conversão do conhecimento, a partir da interação entre o conhecimento tácito e o explícito. São eles: socialização, externalização, combinação e internalização, que constituem o motor do processo de criação do conhecimento;
2. *Elicitação* - proceder a elicitación de conhecimento (seleção e captura). A elicitación objetiva conhecer melhor a dinâmica organizacional e identificar necessidades, a partir de consultas aos representantes de cada grupo de usuários, de documentos do domínio, de conhecimento do domínio e de pesquisa de mercado. Há diversas técnicas para elicitar requisitos que também podem ser aplicadas ao processo de elicitación de conhecimento, a exemplo das técnicas tradicionais (aplicação de questionários, entrevistas, observação, análise de documentos), técnicas cognitivas, técnicas de elicitación em grupo e técnicas contextuais.
3. *Análise* - proceder à análise de conhecimento. A análise servirá para descobrir problemas nas informações que poderão gerar conhecimento, como, por exemplo, informações imprecisas, redundantes;
4. *Negociação* - realizar negociação de conhecimento, visando a dar solução para os conflitos entre usuários, preservando os interesses gerais de todos aqueles envolvidos no processo de criação do conhecimento.
5. *Constituição de Equipe de Trabalho* - deverá existir uma equipe de trabalho responsável pela implantação da Gestão do Conhecimento, identificando conhecimentos existentes e novos conhecimentos, bem como sendo responsável pela seleção e captura do conhecimento;

6. *Criar condições para o aprendizado* -. recomenda-se a criação de uma infraestrutura que permita uma ampla participação na geração do conhecimento. A organização deverá viabilizar programas para aperfeiçoar e diversificar, continuamente, as capacidades dos funcionários, capacitando-os para enfrentar situações de mudança. Algumas formas para se atingir o objetivo em questão:
 - a) buscar novas informações e aprender sobre outras áreas para tentar melhorar o desempenho e a estrutura da área de atuação de cada funcionário; b) conhecer o ambiente de trabalho do público que o funcionário se relacionar; c) avaliar os aspectos que geraram o crescimento dos concorrentes, visando a aprender como aprimorar o trabalho; d) avaliar as tarefas diárias e buscar novas maneiras de alcançar os resultados esperados; e e) tirar lições das experiências e evitar cometer os mesmos erros e se preparar para evitar novas crises.

5.4.1.2 Empacotamento e armazenamento de conhecimento (etapa 2)

Nesta etapa, serão selecionadas as metodologias e técnicas para codificação e armazenamento do conhecimento, visando ao uso de soluções reutilizáveis. Na etapa 2, a equipe de trabalho - constituída na etapa 1 - deverá identificar e criar conceitos para representar o conhecimento em um sistema computadorizado. Para tanto, mister se faz escolher técnicas para codificação e representação do conhecimento, escolher ontologias apropriadas ao contexto, e definir, tecnicamente, qual o tipo de estrutura computacional suportará uma memória organizacional a ser construída. Também será nesta etapa que serão identificadas e armazenadas as soluções reutilizáveis.

Para a etapa 2, destacam-se as seguintes *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*:

1. *Externalização (Criação de Conceitos)* - a externalização é um processo de articulação do conhecimento tácito em conceitos explícitos, expresso na forma de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos. É a chave para a criação do conhecimento, pois cria novos conceitos a partir do conhecimento tácito.

2. **Codificação e Representação do Conhecimento** - deverá ocorrer codificação e representação do conhecimento para facilitar a difusão do conhecimento. Há várias maneiras de representar o conhecimento num sistema computacional. A construção de uma memória organizacional de conhecimento depende da natureza da organização, do contexto, dos objetivos pretendidos e das necessidades dos usuários. As técnicas adotadas para construir uma memória organizacional dependem das fontes disponíveis: pessoas, documentos (eletrônicos ou não), banco de dados, bibliotecas de casos, dicionários etc. Pode também ser utilizada uma memória computacional por meio de um sistema inteligente, de uma base de conhecimento, de um sistema baseado em casos, de um sistema baseado na Web ou de um sistema do multi-agentes, etc.
 - *Memória Organizacional Baseada em Conhecimento* - uma construção de uma memória organizacional é mais ambiciosa do que um sistema especialista. Ao invés de visar uma solução automática para uma tarefa (com potencialidades automáticas do raciocínio), uma memória organizacional pretende ser um assistente ao usuário, fornecendo a informação incorporada relevante, mas deixando ao usuário a responsabilidade de uma interpretação e avaliação desta informação. Em contraste com os sistemas especialistas, o objetivo de uma memória organizacional não é a sustentação de uma tarefa particular, mas uma melhor exploração do recurso incorporado essencial, o conhecimento;
3. *Estrutura para recuperação da informação* – identificar problemas gerais que poderão estar relacionados com o processo de busca de informações na Memória Organizacional. Alguns problemas podem surgir, tais como: a) modo do usuário expressar seus pedidos; b) modo que o usuário poderá navegar num sistema de hipertextos que disponibilize a informação solicitada; c) forma de armazenamento de informações; d) modo de filtragem da informação a ser recuperada. Há possibilidade de uso de ontologias para construção da Memória Organizacional;
4. *Soluções Reutilizáveis* – devem ser classificadas e organizadas na Memória Organizacional as soluções que a organização considerar importantes para reuso.

5.4.1.3 Distribuição e aplicação de conhecimento (etapa 3)

A equipe de modelagem poderá ter acesso a uma memória organizacional, que servirá como um mecanismo de apoio para a implementação de soluções organizacionais e melhoria de práticas de trabalho, bem como possibilitará uma melhor definição dos objetivos estratégicos e táticos.

Nesta etapa, é compartilhado conhecimento dentro de uma organização por grupos funcionais diferentes, que podem estar localizados, muitas vezes, em áreas geográficas diferentes. O conhecimento também pode ser transferido entre organizações por alianças inter-organizacionais e parcerias. Na aplicação de conhecimento, busca-se que a organização coordene suas formas diferentes de conhecimento na produção de serviços demandados interna ou externamente.

Para a etapa 3, destacam-se as seguintes *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*:

1. *Uso do Conhecimento* - a utilização do conhecimento deverá ser realizada de acordo com as necessidades da organização;
2. *Internalização do Conhecimento (Justificação de Conceitos)* – o processo de criação do conhecimento começa com o compartilhamento do conhecimento tácito (etapa 1) e passa pela conversão conhecimento tácito em explícito (etapa 2). Logo em seguida, na etapa 3, o conceito criado de conhecimento precisa ser justificado, ou seja, a organização deverá determinar se realmente vale a pena perseguir e adotar o novo conceito de conhecimento;
3. *Meio Eletrônico para Transmissão do Conhecimento (Intranet e Internet)* – Cada ator organizacional poderá prestar as informações via intranet ou internet. As informações são selecionadas e analisadas pela equipe de modelagem. Para enriquecer o processo, recomenda-se também que se utilize um fórum de conhecimento, ou seja, o estabelecimento de discussões em grupo, via web [SVE98]. Através da intranet e internet, tipos diferentes de elementos podem ser acessados, como, por exemplo: documentos eletrônicos clássicos, documentos HTML, XML, bases de dados, ontologias, bases de conhecimento, bases de caso, artigos de jornais eletrônicos, etc. Uma memória do

conhecimento não pode ser restrita apenas à organização, mas pode incluir as informações e os conhecimentos do mundo externo, considerados importantes para o trabalho da organização;

4. *Suporte a Decisões* – os conhecimentos disponibilizados na etapa 3 poderão contribuir, significativamente, para apoiar os processos decisórios da organização;
5. *Engajamento dos dirigentes e usuários* – recomenda-se que os dirigentes e usuários estejam engajados no processo de aplicação do conhecimento, pois a melhoria nas práticas adotadas para atingir os objetivos organizacionais depende de uma participação ativa dos mesmos;
6. *Identificação e avaliação dos recursos intelectuais* - deve-se escolher um modo simples e eficiente para medir, avaliar e administrar os recursos intelectuais da organização. Recomenda-se saber quem são os recursos, onde estão, quantos são e quais as habilidades dos mesmos.

5.4.1.4 Transformação e inovação de conhecimento (etapa 4)

Cada aplicação dos conteúdos do repositório de conhecimento vai gerar informações e lições. Com base na experiência dos usuários do repositório, poder-se-á aprimorar o conhecimento organizacional, permitindo melhoria do processo de modelagem, bem como das práticas de trabalho.

Para a etapa 4, destacam-se as seguintes *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*:

1. *Exploração de novos conhecimentos* – de modo participativo, explorar o conhecimento interno e externo à organização, compartilhando os conhecimentos tácitos e explícitos [NON95];
2. *Socialização do conhecimento* - um processo de compartilhamento de experiências é fruto do conhecimento tácito oriundo de indivíduos com diferentes históricos e perspectivas. Considerando que o conhecimento tácito não pode ser comunicado ou transmitido aos outros de maneira

simples, os indivíduos devem interagir uns com os outros por meio de diálogos pessoais;

3. *Combinação do Conhecimento para Construção de Arquétipo* – arquétipo é um modelo, um padrão, um protótipo. Para a proposta INTEGRATION significa transformação do conceito de conhecimento em algo tangível ou concreto. Por exemplo, um arquétipo pode ser considerado um protótipo no caso do processo de desenvolvimento de um novo produto. No caso de serviço ou inovação organizacional, um mecanismo operacional modelo poderia ser considerado um arquétipo.
4. *Adição da inovação e criatividade ao trabalho* - Para o sucesso no processo de geração de novos conhecimentos, mister se faz incluir a inovação e a criatividade como fatores essenciais das práticas de trabalho. É necessário implantar na organização um estilo gerencial que incentive os funcionários a descobrirem novas maneiras de realizarem o trabalho e melhorarem os serviços e produtos finais [DRU98].
5. *Externalização* – para a etapa 4, a externalização buscará, novamente, articular o conhecimento tácito, transformando-o em conhecimento de conceitos explícitos, visando a criar novos conhecimentos, adicionando, sempre que possível, a inovação;
6. *Manutenção e Evolução da Memória Organizacional* - os problemas ligados à adição de novos conhecimentos, de remoção ou de modificação do conhecimento obsoleto e problemas de coerência de uma extensão cooperativa da Memória Organizacional devem ser analisados. Outros problemas como conflitos entre pessoas, falta de motivação, falta do tempo, e problemas técnicos também devem ser, cuidadosamente, estudados. A manutenção e evolução do conhecimento devem ser atividades contínuas, executadas por um administrador da Memória Organizacional na cooperação próxima com os usuários que podem fazer as sugestões de melhoria do uso da memória. A evolução da Memória Organizacional deverá contar com a participação de uma ampla gama de usuários, respeitando-se algumas condições pré-estabelecidas.

5.4.2 Locais do aprendizado organizacional

A Figura 5.2 exibe os *Locais do Aprendizado Organizacional* que podem ocorrer em quatro níveis, a saber: individual, grupal, organizacional e trabalho em rede. O aprendizado organizacional é base para a criação de novos conhecimentos. Alguns elementos contribuem para a criação do conhecimento, tais como: experiências diárias, curiosidade, experiência dos clientes/público, experiência de outras organizações, e o enfrentamento de Crises/Problemas.

5.4.3 Tipos de capital intelectual

Os tipos de capital intelectual são visualizados na Figura 5.2. O conhecimento tácito representa um papel importantíssimo no processo de criação de conhecimento. Deve-se compartilhar o conhecimento visando a um melhor entendimento sobre os objetivos/metast organizacionais, seus contextos, seus propósitos, possibilitando estimular a utilização e geração de novos conhecimentos.

A Figura 5.2 mostra que, com o passar do tempo, uma organização acumula uma ação de conhecimento e capacidades. Esta ação para a INTEGRATION é denominada de *Capital Intelectual* da organização, o qual é subdividido em capital humano (aspectos humanos/capacidades); capital estrutural ou organizacional (inclui equipamentos, materiais, tecnologia, etc.) e capital relacional (originário da agregação de valor nas relações com os clientes/mercado). O *Capital Intelectual* é também composto das rotinas organizacionais, da propriedade intelectual e das relações com clientes/público, provedores, distribuidores e sócios. A ação do *Capital Intelectual* poderá ser renovada continuamente, por nova aprendizagem em vários níveis: o indivíduo, o grupo de trabalho, a organização, e a cadeia de organizações das quais a organização é uma parte.

5.5 APRESENTAÇÃO DOS SUBMODELOS PROPOSTOS PARA A INTEGRATION:

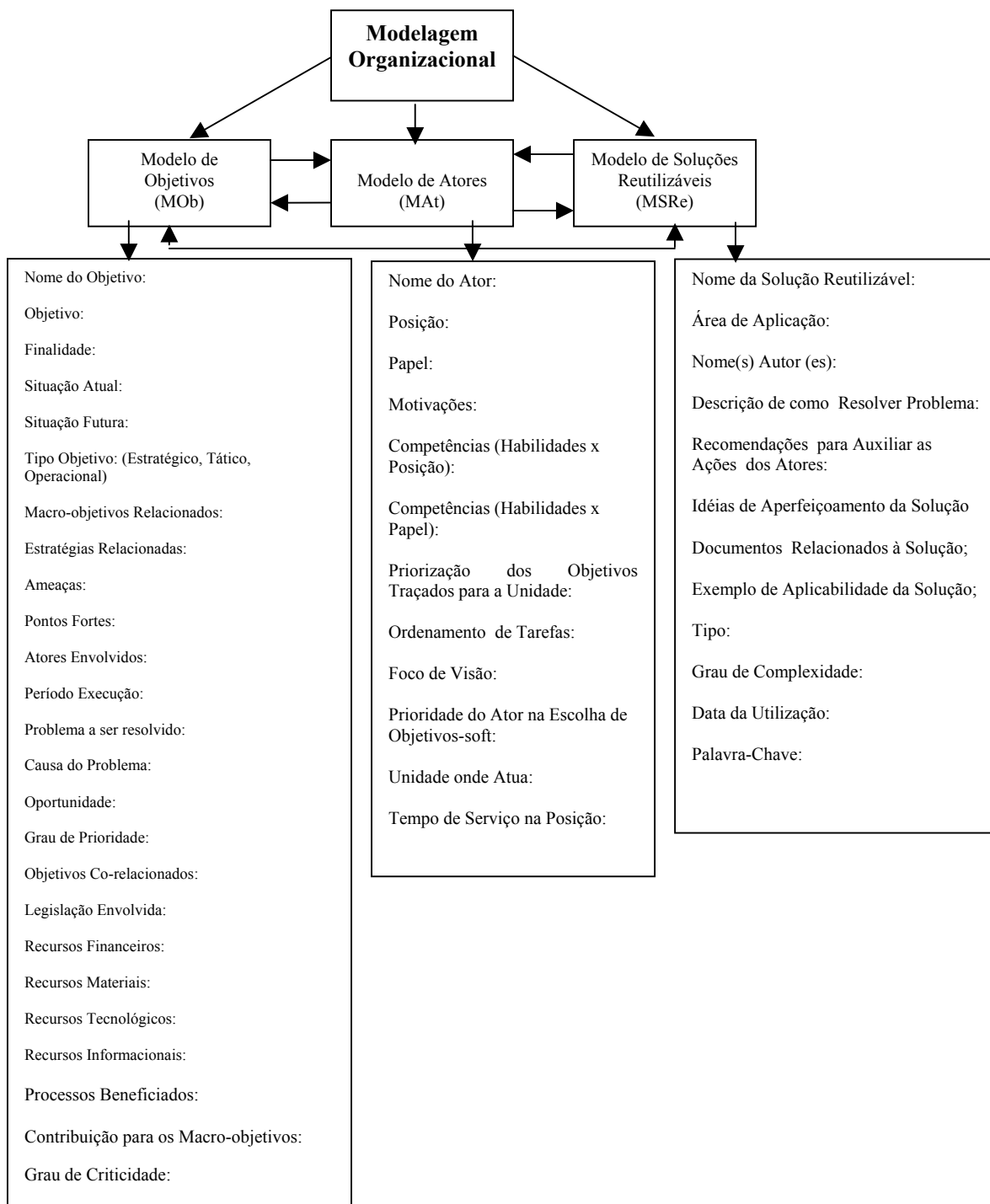


Figura 5.4 - INTEGRATION: Informações de cada Submodelo

A INTEGRATION é composta por três submodelos: Modelo de Objetivos (MOB), Modelo de Atores (MAT), e Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe). Os *templates* dos três submodelos propostos são apresentados na Figura 5.4. Eles complementam a técnica i* a partir da agregação de conhecimento sobre os objetivos, atores e soluções reutilizáveis. O posicionamento dos submodelos em cada fase do Ciclo de Criação do Conhecimento é exibido na Figura 5.5.

Processos Organizacionais para Gestão do Conhecimento					
	Captura e Criação de Conhecimento (Etapa 1)	Empacotamento e Armazenamento (Etapa 2)	Distribuição e Aplicação de Conhecimento (Etapa 3)	Transformação e Inovação de Conhecimento (Etapa 4)	
Locais do aprendizado Organizacional Individual Grupal Organizacional Trabalho em rede	Modelo de Objetivos (MOB) Modelo de Atores (MAT)	Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe)	Modelo de Objetivos (MOB) Modelo de Atores (MAT)	Modelo de Objetivos (MOB) Modelo de Atores (MAT) Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe)	Tipos de Capital Intelectual Capital Humano (Gestão de Competências) Capital Estrutural Capital Relacional
	- Exploração - Elicitação (Seleção e Captura) - Análise - Negociação - Constituição de Equipe de Trabalho - Criar condições para aprendizado	- Externalização (Criação de Conceitos) - Codificação (Representação do conhecimento) - Escolha de estrutura para recuperação da informação - Soluções Reutilizáveis (lições aprendidas)	- Uso do Conhecimento - Internalização (Justificação de Conceitos) - Meio Eletrônico para Transmissão do Conhecimento (Intranet e Internet) - Suporte Decisões - Engajamento dos dirigentes e usuários - Identificação e avaliação dos recursos intelectuais	- Exploração - Socialização - Combinação (Construção de Arquétipo) - Adição da inovação e criatividade ao trabalho - Externalização (Criação de novos conceitos) - Manutenção e Evolução da Memória Corporativa	
Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais					

Figura 5.5 - Estrutura INTEGRATION e Submodelos Propostos

Percebe-se, por exemplo, que o Modelo de Objetivos e o Modelo de Atores estão presentes nas etapas 1, 3 e 4. Por sua vez, o Modelo de Soluções Reutilizáveis é integrante das etapas 2 e 4. A identificação do posicionamento dos modelos durante as etapas serve para demonstrar o foco de atenção no processo de criação de conhecimento. Ou seja, na etapa 1 de *Captura e*

Criação de Conhecimento, uma maior atenção deverá se dispensada na compreensão dos objetivos organizacionais e na avaliação dos atores responsáveis por viabilizá-los. Na etapa 2 a preocupação precípua deverá ser a representação do conhecimento. Já na etapa 3, uma maior atenção deverá ser dedicada ao modo que os atores utilizarão os objetivos para alcançar os objetivos estabelecidos. Por fim, a etapa 4 mostra que os três submodelos deverão receber a mesma atenção, uma vez que o foco nesta fase será na transformação e inovação de conhecimento. Porém, para ocorrer transformação e inovação de conhecimento, poderá ser preciso redefinir objetivos, modificar o papel dos atores, incluir novas competências, incluir ou excluir soluções reutilizáveis, etc.

A descrição do Modelo de Objetivos da INTEGRATION é apresentada a seguir.

5.5.1 Modelo de Objetivos (MOB)

O Modelo de Objetivos tem a finalidade de descrever os objetivos da organização. Foram adicionados detalhes que não haviam sido contemplados no i*. A finalidade do Modelo de Objetivos é descrever os objetivos da organização junto com assuntos associados à realização destes objetivos. Utilizar-se-á de um template composto de itens considerados essenciais para complementar as informações do i*. no que diz respeito a um objetivo.

O Modelo de Objetivos descreve, essencialmente, as razões que subsidiam outros submodelos, pois, de um modo geral, existe uma preocupação com a estrutura e a relevância dos processos, quando se define um objetivo organizacional.

Os itens que compõem o Modelo de Objetivos devem ser formulados de acordo com o contexto a ser aplicado. Todavia, a experiência revela que, às vezes, é necessário adicionar itens aos modelos definidos, pois o grupo de modelagem pode procurar aprimorar a expressividade e clareza do modelo.

O template do Modelo de Objetivos (MOB) é composto de:

Nome do Objetivo – indicar o nome do objetivo com clareza, evitando confundi-lo com outro objetivo;

Objetivo - descrever o objetivo de modo claro e objetivo, considerando que um objetivo de negócio é um estado desejado que necessita ser alcançado. É utilizado para expressar o negócio, o estado de casos de negócio ou desejos que a organização pretende atingir. Os objetivos expressam o que a organização e seus atores desejam conseguir ou evitar, e quando pretender alcançar o seu desejo;

Finalidade – descrever a finalidade do objetivo. Recomenda-se que a equipe de modelagem possa conhecer qual é mesmo a verdadeira finalidade do objetivo para a organização, segundo a opinião dos atores envolvidos na sua consecução;

Situação Atual – descrever qual é a situação atual da área que está sendo analisada;

Situação Futura – descrever qual é a situação futura que a organização deseja alcançar;

Tipo de Objetivo - indicar qual é o tipo do objetivo analisado. Deve-se identificar se é um objetivo do tipo estratégico, tático ou operacional. É muito relevante para a equipe de modelagem saber valorar os objetivos. Para tanto, deve-se conhecer a importância do mesmo para a organização. Todos os objetivos de uma organização são importantes, porém há graus de prioridade e relevância para a vida organizacional. Por exemplo, no ambiente de desenvolvimento de software há processos decisórios que carecem de uma valoração. Em conformidade com o exposto no Capítulo 2, quando foram citados alguns problemas inerentes aos erros na definição de requisitos, fica claro a importância de se classificar os objetivos por tipo;

Macro-objetivos Relacionados – deve-se indicar qual o relacionamento do objetivo com os macro-objetivos. É essencial que se conheça a relevância do impacto do alcance de um objetivo para a consecução de macro-objetivos. Na técnica i* esse ponto é previsto nos *links* de contribuições. Entretanto, a inclusão do item Macro-objetivos relacionados alarga a visão, destacando a necessidade de relacionar objetivos operacionais e táticos com os objetivos estratégicos (macro-objetivos);

Estratégias Relacionadas – deve-se descrever quais são as estratégias relacionadas para alcançar o objetivo pretendido;

Ameaças – descrever quais os fatores que constituem ameaças para a consecução do objetivo;

Pontos fortes – descrever quais são as condições organizacionais que contribuem positivamente para que o objetivo seja alcançado;

Atores Envolvidos – indicar quais são os atores envolvidos na consecução do objetivo. A técnica i* permite visualizar os relacionamentos de dependência e mostra quais são os atores envolvidos. Porém, os atores envolvidos devem emitir suas opiniões, indicando, na visão deles, quais são os objetivos em que eles estão envolvidos direta ou indiretamente. Isso servirá para facilitar a identificação dos atores envolvidos com um objetivo. A indicação de atores envolvidos servirá também para checar omissões nas redes de dependência da técnica i* e identificar responsabilidades;

Período de Execução – indicar qual o período previsto para o cumprimento do objetivo;

Problema a ser Resolvido - descrever os problemas que levaram a organização a estabelecer o objetivo a ser alcançado. Um problema expressa o que o ambiente é ou pode se tornar;

Causas do Problema - descrever as causas do problema. Uma causa expressa os motivos ou razões para problemas. As causas são, geralmente, situações que precisam de uma ação gerencial para transformá-las em um estado desejável;

Oportunidade - descrever as oportunidades que existem para viabilizar o alcance do objetivo. Uma oportunidade é usada para expressar um caminho alternativo que pode fazer determinado objetivo mais fácil de ser alcançado. Expressa também estados alcançáveis não considerados como objetivos, mas que podem ser transformados em novos objetivos da organização. As oportunidades são as situações que permitem um exame de uma vantagem para os negócios da organização;

Grau de Prioridade - indicar o grau de prioridade do objetivo, se baixo, médio ou alto;

Objetivos co-relacionados - indicar quais são os objetivos co-relacionados;

Legislação Envolvida - indicar qual a legislação (leis, decretos, normas, procedimentos etc) que envolve o objetivo;

Recursos Financeiros - indicar quais os recursos financeiros disponibilizados para o alcance do objetivo, analisando sua viabilidade operacional, ou seja, se é possível sua execução dentro da previsão estabelecida para o alcance do objetivo;

Recursos Materiais - indicar quais os recursos materiais disponibilizados para o alcance do objetivo, analisando sua viabilidade operacional;

Recursos Tecnológicos - indicar quais os recursos tecnológicos disponibilizados para o alcance do objetivo, analisando sua viabilidade operacional.

Recursos Informacionais - Indicar quais os recursos informacionais disponibilizados para o alcance do objetivo, analisando sua viabilidade operacional.

Processos Beneficiados - indicar quais são os processos que serão beneficiados pela consecução do objetivo, ou seja, aqueles que têm a sua execução facilitada em virtude do alcance do objetivo.

Contribuição para os Macro-Objetivos - indicar qual o tipo de contribuição do objetivo para o alcance dos macro-objetivos. Deve-se considerar macro-objetivos como sendo os principais objetivos da organização, que dão origem aos objetivos setoriais e operacionais.

Grau de Criticidade – indicar o grau de criticidade do objetivo (baixo, médio, alto).

Durante as sessões de modelagem, é útil fazer perguntas aos atores organizacionais para se chegar a uma melhor compreensão dos objetivos de uma organização. Pode-se, para tanto, utilizar entrevistas ou questionários. São exemplos de perguntas:

- Quais são as estratégias da organização?

- Quais as políticas estabelecidas pela organização para viabilizar a consecução dos objetivos?
- De onde provém o objetivo?
- Quais as convenções, as regras, os regulamentos e leis relevantes?
- O que realmente deve ser alcançado?
- Quais são todos os problemas que dificultam a consecução dos objetivos?
- Existe algum problema relacionado a um objetivo particular?
- Se há, qual é a causa desse problema?
- Como esse problema pode ser eliminado?
- Todas as oportunidades particulares podem ser usadas?
- Quais ações poderiam ser examinadas para melhorar a situação?
- Como o objetivo será conseguido?
- Pode o objetivo ser definido em termos operacionais, dado um número de sub-objetivos?
- Quais as informações necessárias para avaliar o objetivo?

É importante, na modelagem de objetivos, se concentrar no negócio e não no sistema de informação. Há várias possibilidades para modelar as regras nas quais os objetivos serão estabelecidos, entretanto, não serão tratadas nesta dissertação por serem consideradas fora do escopo do trabalho.

Assim, pelo exposto anteriormente, o Modelo de Objetivos é composto de informações que não foram previstas no i^* e que servirão de relevante apoio ao trabalho da equipe de modelagem e também para suporte ao processo decisório da organização. A Subseção seguinte apresenta o Modelo de Atores.

5.5.2 Modelo de Atores (MA_t)

O Modelo de Atores permite uma descrição dos atores. A análise do Modelo de Atores e seu relacionamento com o Modelo de Objetivos permite identificar como os diferentes atores exibem dependências entre si. Por exemplo, um ator pode ser dependente de um ou mais atores em relação ao alcance de um determinado objetivo, na execução de uma tarefa ou na obtenção de um recurso.

Os papéis podem ser atribuídos a agentes físicos, unidades organizacionais ou agentes não humanos. Uma unidade organizacional pode, por exemplo, ter o seu papel definido em função dos macro-objetivos estabelecidos pela organização em determinado momento. Cada ator terá uma responsabilidade, ou seja, uma série de atribuições a cumprir. As responsabilidades assumidas pelos atores organizacionais podem ser de três tipos, a saber: a) *estratégica* - dizem respeito à missão da organização, suas visões e diretrizes traçadas para promover a manutenção e/ou expansão dos negócios; b) *tática* - abrangem o gerenciamento de interesses, visando cumprir o seu papel de acordo com estratégias definidas e buscando conciliá-las com a sua necessária operacionalização para consecução dos objetivos e metas estabelecidos; c) *operacional* - são relacionadas principalmente à execução das tarefas e indicam que um ator está comprometido para executar um processo do negócio ou que um processo do negócio está atribuído a um ator. A visualização das responsabilidades poderá ser disponibilizada na internet ou intranet.

O template do Modelo de Atores proposto contempla:

Nome do Ator – indicar o nome ator e nome do agente;

Posição – indicar a posição que o agente ocupa;

Papéis – descrever os papéis (funções) da posição ocupada pelo ator;

Motivações – descrever as motivações que levam o ator a se comprometer para que um determinado objetivo seja alcançado.

Competências (habilidades) x Posição – descrever as competências que são necessárias ao ator para ocupar uma determinada posição. No i*, em nível de abstração, posição é algo intermediário entre um papel e um agente. Ele é um conjunto de papéis que são, tipicamente, desempenhados por um agente. Portanto, um agente ocupa uma posição que cobre vários papéis.

Competências (habilidades) x Papel – descrever as competências que são necessárias ao ator para desempenhar um determinado papel específico, muitas vezes não previsto no manual de atribuições da organização. No i*, papel é uma caracterização abstrata do comportamento de um ator social dentro de algum contexto especializado. Suas características são facilmente transferíveis para outros atores.

Priorização dos Objetivos Traçados para a Unidade – indicar qual a prioridade que o ator atribui aos objetivos fixados para uma unidade de trabalho (baixo, médio, alto);

Ordenamento de Tarefa – indicar, na visão do ator, qual a seqüência de execução de tarefas que são necessárias para a consecução de um objetivo, recebimento de um recurso ou execução de uma tarefa que foi decomposta em subtarefas;

Foco de Visão – indicar qual é o foco de visão do ator (estratégico, tático, operacional). Tem a finalidade de identificar em qual nível o ator se posiciona e sua importância para a organização;

Prioridade do Ator na Escolha de Objetivos-soft - indicar qual a prioridade do ator na escolha de *objetivos-soft* definidos por ele (baixa, média, alta).

Unidade onde atua: Indicar a unidade organizacional onde o ator está lotado.

Tempo de Serviço na Posição: indicar o tempo de serviço do ator. Vale destacar que o tempo de serviço serve com um parâmetro para avaliação de desempenho e adoção de medidas para promover a capacitação profissional.

Semelhante ao que foi exposto para o Modelo de Objetivos, algumas perguntas podem ser formuladas no Modelo de Atores:

- Quem são os atores principais dessa aplicação?
- Como são esses atores relacionados?
- Por que esse ator é necessário?
- Qual a finalidade do ator?
- Quais objetivos são diretamente influenciados pelas decisões do ator?
- O que esse ator representa para consecução de objetivos?
- Qual o conhecimento do ator acerca dos objetivos organizacionais?
- Qual a habilidade do ator para analisar a organização?
- Por qual processo esse ator é responsável?

- Quais objetivos têm a participação do ator na definição dos mesmos?
- Quais os tipos de recursos o ator possui? Considerar os quatro tipos de recursos citados no Modelo de Objetivos, a saber: informacionais, materiais, financeiros e tecnológicos.
- Por quais recursos e tarefas o ator é responsável?
- O ator tem habilidade para comunicação em grupo?
- O ator tem conhecimento acerca da organização?
- O ator tem experiência na execução do trabalho sob sua responsabilidade?

A Subseção seguinte apresenta o Modelo de Soluções Reutilizáveis.

5.5.3 Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe).

O Modelo de Soluções Reutilizáveis permite organizar uma fonte de informações para armazenamento numa memória organizacional, contendo as experiências bem sucedidas da organização, envolvendo tanto conhecimentos já utilizados no ambiente de software como também em outros ambientes organizacionais. O processo de identificação, organização e armazenamento de soluções reutilizáveis deve ser gradual, sendo o mais participativo possível.

O Modelo de Soluções Reutilizáveis contempla:

Nome da Solução Reutilizável - indicar qual solução reutilizável contribuirá para o alcance do objetivo estabelecido;

Área de Aplicação - indicar qual área a solução poderá ser melhor utilizada;

Nome(s) do(s) Autor(es): indicar o(s) nome(s) do(s) autor(es) da solução reutilizável;

Descrição de Como Resolver Problema - descrever como resolver o problema usando a solução proposta;

Recomendações para Auxiliar as Ações dos Atores – indicar recomendações que contribuam para que os atores organizacionais desenvolvam com qualidade as atividades previstas;

Idéias de Aperfeiçoamento da Solução – descrever idéias para aperfeiçoamento da solução;

Documentos Relacionados à Solução - indicar documentos relacionados à solução;

Exemplo de Aplicabilidade da Solução - Descrever exemplo de aplicabilidade da solução;

Tipo - indicar o tipo da solução (estratégica, tática ou operacional);

Grau de Complexidade - indicar o grau de complexidade da solução (baixa, média, alta);

Data da Utilização - indicar a data mais recente de utilização da solução;

Palavra-Chave - indicar uma palavra-chave para facilitar a busca e recuperação da solução.

Abaixo, são listadas algumas perguntas que podem ser feitas a partir do Modelo de Soluções Reutilizáveis:

- a) Há consenso no grupo de usuários acerca da aplicabilidade da solução reutilizável?
- b) Onde a solução está armazenada?
- c) Como a solução reutilizável será adaptada ao problema em questão?
- d) Qual o custo para reaproveitamento da solução?
- e) Quais os atores envolvidos na reutilização da solução?
- f) Será possível o refinamento da solução?
- g) A solução está devidamente documentada?
- h) Há necessidade de treinamento de pessoal para reutilizar a solução?
- i) Como tornar o processo de aplicação da solução mais simplificado?

A Seção seguinte descreve como a Modelagem Organizacional será utilizada na INTEGRATION.

5.6 COMO A MODELAGEM DE NEGÓCIOS SERÁ UTILIZADA NA INTEGRATION

O processo de modelagem da INTEGRATION será tipicamente interativo. Sugere-se a adoção de uma visão participativa, na qual o modelo possa ser definido em conjunto. Os submodelos de Objetivos, Atores e Soluções Reutilizáveis poderão ser desenvolvidos em paralelo. Durante o processo, os *stakeholders* deverão omitir suas opiniões, sempre buscando encontrar o consenso. No geral a participação deve ser significativa, por meio do uso de entrevistas, aplicação de questionários, sessões de dinâmica de grupo etc.

A INTEGRATION envolverá a participação de uma equipe de modelagem, composta de usuários, equipe de desenvolvedores, membros especializados em modelagem e pessoal de apoio (facilitadores e consultores), executores das seguintes atividades:

1. *Diagnóstico* - modelar a situação atual e os requisitos da mudança;
2. *Entendimento do Diagnóstico* - interpretar, compreender, raciocinar, deliberar e discutir os estados atuais e futuros da organização;
3. *Elaboração de Documento* - discutir e modelar as situações existentes e/ou futuras. O modelo resultante estará, então, disponível aos dirigentes para auxiliar no processo de tomada de decisões com base nas estratégias, nas táticas e nos objetivos da organização.

Na INTEGRATION, os atores organizacionais prestarão as informações constantes nos submodelos via intranet ou internet. Sugere-se, também, que o processo de participação dos atores ocorra do modo prático e sem o formalismo que, muitas vezes, é exigido nos processos de modelagem.

Recomenda-se que a modelagem organizacional sirva como meio para compreensão e comunicação entre os diversos atores envolvidos. O modelo servirá como um ponto de referência comum através de muitas áreas diferentes, de modo que sua posse não seja confinada às aplicações específicas ou aos grupos particulares. Objetiva-se, também, que o modelo tenha uma independência de toda a tecnologia, de modo que o mesmo modelo possa ser executado em diversas plataformas da tecnologia, se adaptando às constantes mudanças

tecnológicas. O objetivo da INTEGRATION é que a mesma seja usada como uma base para o trabalho, podendo ser melhorada e adaptada a contextos diferentes.

A proposta para modelagem inclui os passos apresentados nas subseções seguintes:

5.6.1 Indicações para formação da equipe de modelagem

A escolha dos atores para participar da modelagem dependerá de alguns fatores, como, por exemplo: conhecimento da cultura organizacional e natureza da organização; disponibilidade de tempo; a aceitação dos métodos de trabalho; e experiência dos candidatos a participar da equipe de modelagem.

A equipe de modelagem poderá incluir facilitadores, consultores, redatores do modelo e mantenedores, como também os especialistas em metodologia. O papel de cada membro da equipe dependerá das responsabilidades e das tarefas que ele executará.

5.6.2 Gestão de competência para a INTEGRATION

A inclusão da gestão de competências na INTEGRATION visa a identificar e aprimorar as habilidades dos recursos humanos (capital humano) de uma organização. No geral, as organizações devem procurar encontrar as necessidades estratégicas do futuro e identificar quais habilidades necessitam ser mantidas e desenvolvidas. Segundo Macintosh [MAC98], as organizações necessitam:

- apreciar as habilidades-chaves que os indivíduos necessitam para o negócio atual e futuro;
- reconhecer, explicitamente, as habilidades que os indivíduos poderiam estar utilizando e usar num futuro próximo;
- reconhecer as habilidades que são importantes para a sobrevivência do negócio a curto e longo prazos;
- identificar os indivíduos que têm habilidades específicas;
- constituir equipes de funcionários com habilidades apropriadas para alcançar eficiência e eficácia no desenvolvimento dos projetos.

É preciso registrar que o grau de habilidade de um ator organizacional permitirá que o mesmo faça um melhor aproveitamento das oportunidades, criando caminhos alternativos para superar vulnerabilidades organizacionais. A habilidade permitirá também que o ator entenda melhor seu papel, sua posição na rede organizacional de relacionamentos sócio-técnicos necessários à operacionalização das atividades de uso de recursos, execução de tarefas, consecução de objetivos ou *objetivos-soft*.

Na proposta de Yu [YU95b] e nos seus artigos publicados até a presente data, não há uma explicação da maneira de viabilizar a capacitação dos atores organizacionais para aumentar suas competências na consecução de objetivos, executar tarefas, fornecer recursos. As especificações de uma habilidade de um agente devem ser suficientes para determinar que papéis podem ser desenvolvidos por ele. A especificação de papéis é uma maneira importante para indicar que capacidades são requeridas para uma pessoa ocupar uma posição e desempenhar uma função (papel).

É preciso separar o conceito de habilidade da técnica i^* do conceito de habilidade da INTEGRATION. Na técnica i^* , habilidade é a condição que um agente tem de alcançar a realização de uma rotina. Na INTEGRATION, habilidade equivale à competência, ou seja, é um conceito mais amplo que envolve capacitação para realizar uma ação, podendo ser uma rotina específica ou não.

O sucesso dos processos de modelagem depende da qualidade do conhecimento que os modeladores recebem sobre a organização. Quanto mais compreensão acerca dos problemas, objetivos, estratégias e processos de trabalho da organização, mais eficiente poderá ser o processo de modelagem organizacional.

A Seção seguinte apresenta diretrizes para a implantação global da estrutura INTEGRATION em uma organização, baseadas na nossa experiência profissional e considerando elementos de Gestão do Conhecimento vistos nas seções anteriores e no Capítulo 4.

5.7 DIRETRIZES PARA A ADOÇÃO DA INTEGRATION

As diretrizes propostas são para implantação e avaliação de um processo de Gestão do Conhecimento levando-se em consideração as quatro etapas previstas na INTEGRATION, ou seja: Captura e Criação de Conhecimento (etapa 1); Empacotamento e Armazenamento (etapa 2); Distribuição e Aplicação de Conhecimento (etapa 3); e Transformação e Inovação

de Conhecimento (etapa 4). Também foi considerada a operacionalização de um processo de Gestão do Conhecimento a partir das *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*, citadas na Seção 5.4, Figura 5.2.

- *D1 Comprometimento da alta direção da organização* - a alta direção da organização deve estar comprometida com a implantação do processo de Gestão do Conhecimento, participando, ativamente, das decisões de projeto;
- *D2 Balanceamento da estratégia: pessoas versus tecnologia* - a estratégia de adoção deve buscar o equilíbrio entre a valorização do conhecimento das pessoas (tácito e explícito) e o uso da tecnologia em geração, armazenamento, processamento e comunicação de informações, viabilizando o reuso de conhecimentos;
- *D3 Formação de redes de cooperação* - recomenda-se o estabelecimento de uma rede de colaboradores com conhecimento significativo dos temas e das áreas para as quais o processo de Gestão do Conhecimento estará direcionado. É por meio dessa rede que se irá agregar "inteligência" ao processo. Essa rede pode ser interna e/ou externa à organização, envolvendo as diferentes equipes, bem como parceiros, clientes, fornecedores etc. Também sugere-se a inclusão dos fóruns de discussão;
- *D4 Equilíbrio no processo: pesquisa versus análise* - no estabelecimento do processo de Gestão do Conhecimento, deve-se dar igual ênfase à pesquisa/coleta de informações e à sua análise/contextualização. Um desequilíbrio em um ou outro ponto, em detrimento dos demais, poderá comprometer os resultados finais do processo;
- *D5 Mapeamento de fontes de informação gerais e específicas* – proceder a uma identificação adequada de fontes de informação seguras e com qualidade;
- *D6 Modelagem do conteúdo* - Deve-se definir o conteúdo, indicando quais os grupos de informação de interesse, como se relacionam, quais os domínios de validação, critérios de atualização, etc.
- *D7 Identificação de gestores e responsáveis pelas informações* - Cada parte do conteúdo mapeado e cada parte do processo de Gestão do Conhecimento têm que ter seu responsável devidamente identificado, com as atribuições claramente definidas.

- *D8 Identificação de condicionantes e restrições* – proceder à identificação e análise de algumas condicionantes e restrições relacionadas com prazos, orçamento, abrangência, prioridades, disputas políticas, barreiras culturais, dentre outras;
- *D9 Estruturação de glossário e indexação dos conteúdos* – deve-se mapear o vocabulário, os conceitos e a semântica que fazem parte do funcionamento do negócio, visando a facilitar a recuperação posterior do conhecimento;
- *D10 Tecnologia de suporte ao processo* - dado o volume de informações e a multiplicidade das fontes, é fundamental a identificação e uso adequados de tecnologia em suporte ao processo de Gestão do Conhecimento. A falta de recursos e ferramentas, bem como sua aplicação inadequada, podem comprometer e até inviabilizar o resultado final do projeto;
- *D11 Estrutura organizacional adequada* - a equipe responsável pelo processo de Gestão do Conhecimento na organização deve estar adequadamente estruturada e posicionada na organização. Um posicionamento inadequado pode dificultar o acesso aos recursos e às fontes de informação;
- *D12 Oferecer orientação estratégica* - a orientação estratégica sobre os temas de interesse para o processo de Gestão do Conhecimento é fundamental para se alcançar resultados positivos;
- *D13 Definição do esquema de segurança e controle de acesso da Memória Organizacional* – deve-se adotar uma estratégia para evitar que haja acessos indevidos na Memória Organizacional, principalmente aqueles que intentam fazer uso indevido de conhecimentos que são de grande valor estratégico para a organização;
- *D14 Definição de séries históricas e informações de suporte à decisão* – deve-se definir uma perspectiva histórica que armazene informações que possam subsidiar o processo decisório nos diversos níveis, facilitando o reuso do conhecimento;
- *D15 Definição dos componentes da infra-estrutura tecnológica* – essa diretriz envolve avaliação de custos, evolução da plataforma, soluções disponíveis, fornecedores existentes, recursos consumidos, planejamento de capacidade, compatibilidade entre sistemas e componentes, etc. A escolha dos componentes da infra-estrutura

tecnológica deve ser feita depois que houver clareza do escopo e da natureza da arquitetura de informações;

- *D16 Identificação do responsável geral pela implantação do projeto (gestor geral de conhecimento)* - indicar o responsável pela Coordenação Geral da Gestão do Conhecimento;
- *D17 Formação de equipe de analistas de informação* – responsável por modelar, pesquisar fontes, coletar informações, especificar, contextualizar e estruturar conteúdo na implantação de Gestão do Conhecimento;
- *D18 Formação de um comitê gestor do processo de Gestão do Conhecimento* – Responsável pela negociação de prioridades, escolha de alternativas, justificativa de investimentos, contornar resistências, etc. Um comitê gestor, com representantes das áreas críticas é um caminho em geral bem sucedido na implantação de projetos desse tipo;
- *D19 Formação dos grupos de especialistas de apoio* - as ferramentas de consulta, as bases de dados, as séries históricas, as ferramentas de comunicação, enfim, todos os componentes podem ser suportados por uma equipe específica, num mix de analistas de informação, pessoal de suporte de informática, administradores, etc. Mas sempre existirão questões de conteúdo que só poderão ser adequadamente tratadas por especialistas. Esses grupos dão um apoio de segundo nível ao processo de Gestão do Conhecimento;
- *D20 Formação de equipe de apoio em infra-estrutura* - estruturar uma equipe de apoio à infra-estrutura é uma medida que economiza tempo, energia, dinheiro e aborrecimentos;
- *D21 Indicadores de performance* – periodicamente, o processo deverá ser gerido e monitorado por indicadores de desempenho que reflitam a sua eficiência e eficácia;
- *D22 Conexão com a comunidade e usuários* - a equipe de Gestão do Conhecimento deverá estar em permanente contato com os membros da organização e usuários do processo, monitorando suas expectativas e satisfação com os resultados. Esse contato será *feedback* fundamental para monitoração e melhoria no processo global;

- *D23 Perfil profissional da equipe* - a formação de equipe com perfil profissional adequado - seja por treinamento, contratação ou terceirização - é crucial para a implantação bem sucedida do processo de Gestão do Conhecimento na organização;
- *D24 Aspectos legais e éticos* - o processo de Gestão do Conhecimento deverá seguir diretrizes de caráter ético quanto à coleta e divulgação de informações, devendo seus procedimentos estar amplamente amparados pela empresa nos seus aspectos jurídicos, de acordo com legislação em vigor e normas aplicáveis.

5.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta dissertação tem a relevância de agregar a área de Engenharia de Requisitos um dos pontos mais importantes para o sucesso dos projetos: o conhecimento e sua transformação. Ele permite uma mais apurada compreensão acerca dos papéis dos atores na dinâmica organizacional.

Deve existir um empenho particular do engenheiro de requisitos em trabalhar para que a modelagem organizacional retrate, com mais exatidão, o complexo mundo dos negócios, suas relações internas e externas, principalmente a definição de objetivos, metas, estratégias para os atores organizacionais.

A análise da aplicabilidade de pressupostos teóricos da Gestão do Conhecimento integrados com a Modelagem Organizacional do i* mostra que o conhecimento é algo que tem fonte, pode ser selecionado, armazenado, distribuído, reutilizado, transformado e inovado.

Para a área de Engenharia de Requisitos, principalmente para os analistas que querem alargar o entendimento acerca do comportamento dos atores organizacionais, a INTEGRATION poderá ajudar no aprimoramento do processo de levantamento e definição de requisitos organizacionais, sejam eles para desenvolvimento de software, para processos de reestruturação organizacional, ou quaisquer outras intervenções que envolvam o uso de recursos sócio-técnicos.

Conforme descrito no Capítulo 2, os estudos na área de Engenharia de Requisitos apontam, cada vez mais, para a busca de uma mais aprimorada compreensão acerca do “Ser Humano”, suas limitações, potencialidades, intenções, razões. Conhecer com mais clareza os “porquês” que estão por trás das decisões dos atores, sem dúvida é um passo a mais na difícil tarefa de

todos aqueles que direta e indiretamente estão envolvidos no trabalho de Engenharia de Requisitos, etapa essencial no ciclo de vida de software.

A Gestão do Conhecimento não é uma disciplina pronta e acabada, de forma que não existe receita única para aplicá-la em diferentes organizações. Ainda que seja sempre possível tirar bom proveito da experiência alheia, cada organização deve criar seu modelo sob medida, pois cada contexto tem suas peculiaridades e, portanto, exige intervenção tópica. Pode haver uma forte dependência dos valores, costumes e, em geral, dos sistemas associativo e ideológico do grupo social. Portanto, ao mesmo tempo em que se trabalha na implantação da Gestão do Conhecimento, aprende-se como realizá-la e como corrigir os desvios percebidos. Por isso, o desafio de sua implantação se torna ainda maior, porque é indispensável à participação e o envolvimento das pessoas.

A INTEGRATION é, portanto, um processo sistemático de identificação, criação, renovação e aplicação dos conhecimentos que são estratégicos na vida de uma organização. Deve permitir a organização saber o que ela sabe, pois a Gestão do Conhecimento leva a organização a mensurar, com mais segurança, a sua eficiência; tomar decisões acertadas com relação à melhor estratégia a ser adotada em relação aos seus públicos, concorrentes, ciclos de vida de produtos e serviços; saber identificar as fontes de informação; saber administrar dados e informações, saber gerenciar seus conhecimentos. Trata-se da prática de agregar valor à informação e de distribuí-la.

O Capítulo seguinte apresenta o Estudo de Caso realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Capítulo 6

“Experiência não é o que acontece com um homem; é o que um homem faz com o que lhe acontece” (Aldous Huxley).

Estudo de Caso

Este Capítulo apresenta o Estudo de Caso realizado junto a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Está dividido em duas partes: Parte I – *O Ambiente a ser Estudado* e Parte II - *Aplicabilidade das Técnicas i^* e INTEGRATION*.

6.1 INTRODUÇÃO

Escolhida para Estudo de Caso a Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) é uma instituição Pública de Ensino Superior, localizada na Região Sudoeste da Bahia, considerada, atualmente, como um dos mais importantes atores no processo de desenvolvimento daquela Região. A UESB é uma autarquia de direito público criada pela Lei Delegada n.º 12 de 30 de dezembro de 1980, instituída como Universidade pelo Decreto Federal n.º 94.250 de 22 de abril de 1987 e credenciada pelo Decreto n.º 7.344 de 27 de maio de 1998. A UESB (www.uesb.br) é uma das quatro Instituições Públicas de Ensino Superior, subordinada à Secretaria de Educação do Estado da Bahia, mantida com recursos financeiros oriundos do Governo Estadual, cuja missão é “*produzir, sistematizar e socializar conhecimentos para a formação de profissionais e cidadãos, visando à promoção do desenvolvimento e à melhoria da qualidade da vida*” [UNI01a].

O propósito do Estudo de Caso é tratar da modelagem organizacional da técnica *i** aplicada uma organização universitária, buscando integrá-la à abordagem da Gestão do Conhecimento [YU95b]. Para tanto, o Estudo de Caso foi dividido em duas partes, a saber: Parte I – *O Ambiente a ser Estudado* e Parte II - *Aplicabilidade das Técnicas *i** e INTEGRATION*.

A Seção seguinte fornece uma visão geral do ambiente a ser estudado, ou seja, o ambiente universitário, destacando os objetivos, a complexidade da organização universitária e alguns modelos decisórios existentes na literatura.

6.2 PARTE I – O AMBIENTE A SER ESTUDADO

Para a Engenharia de Requisitos o ambiente ou domínio da aplicação é o espaço onde ocorrem os fenômenos que caracterizam os problemas referentes aos requisitos particulares do cliente. Segundo Jackson [JAC95], o domínio da aplicação envolve a dinâmica social e organizacional do fator humano, bem como o ambiente de contínuas mudanças, que podem ser traduzidas em oportunidades de negócio ou agregação de novos problemas e restrições.

A compreensão do domínio da informação, da dinâmica organizacional, da redefinição de objetivos derivados da escolha de novos dirigentes para as universidades públicas e o processo de capacitação de recursos humanos são alguns pontos considerados importantes

para uma melhor compreensão da proposta para integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional.

Compreender o ambiente é muito importante para os trabalhos de definição de requisitos iniciais, principalmente porque busca atender os *stakeholders*, tendo como cenário as dificuldades inerentes ao contexto organizacional, tais como:

- administração de conflitos de interesses e de poder;
- definição do que é prioritário no interesse da organização;
- delimitação da fronteira no interesse da organização;
- conhecimento do universo de *stakeholder* atual e futuro;
- gerenciamento continuado da dinâmica dos requisitos para alinhamento às mudanças organizacionais;
- restrições de recursos de produção quer sejam humanos, financeiros ou tecnológicos.

A Universidade é uma das mais importantes instituições no processo de aplicação do conhecimento aos problemas do contexto social. Na opinião de Haidê Silva [SIL80], a despeito da extraordinária expansão e expressiva importância para a sociedade, a universidade enfrenta uma crise inerente das contradições sobre o conceito e função da mesma. Nesse sentido, a universidade enfrenta o conflito entre a tendência de integrar-se no sistema educativo geral e a procura de um desenvolvimento autônomo. As tensões e contradições do ambiente universitário refletem o contexto social, as transformações que se operam na cultura e na própria sociedade, expressando as novas e múltiplas tarefas que lhe são requeridas para o seu ajustamento às novas condições existenciais.

6.2.1 Objetivos de uma administração universitária

A administração não é uma técnica dotada de fundamentação científica própria, que possa ser aplicada com igual eficácia a todas as áreas da atividade humana. A administração depende do contexto, da natureza da organização. Enfim, há necessidade do gestor conhecer uma série de

fatores contingenciais sobre o domínio do problema a ser resolvido. É preciso ter conhecimento das questões de substância atinentes a cada área de atuação. Para a sociologia organizacional as técnicas, procedimentos administrativos e gerenciais, na realidade, só funcionam de modo adequado quando os objetivos das organizações aos quais elas se aplicam são claramente definidos e compartilhados pelo grupo de pessoas envolvidas, direta ou indiretamente, na consecução dos mesmos. Uma universidade, no entanto, não é uma organização que tem seu planejamento claramente definido, mas uma instituição com uma pluralidade de objetivos nem sempre congruentes, da qual fazem parte grupos muito distintos, com interesses freqüentemente contraditórios, e sujeita ainda a pressões externas. Em instituições como essas, a administração formal e burocrática só pode ter um papel secundário e auxiliar, em comparação com lideranças institucionais com forte legitimidade interna e externa [MAT83].

Muitas transformações ocorreram no mundo nos últimos anos, fruto de uma conjunção de fatores políticos, econômicos e tecnológicos jamais vistos com tal intensidade. A Universidade, teoricamente, responsável, no sentido amplo, por pensar e educar a Sociedade deve ser um tipo de organização fundamental, que gere, sistematiza e transfere conhecimento, capacitando os indivíduos e instituições para promover a melhoria nos mais variados campos da vida em sociedade.

A seguir são apresentadas algumas considerações gerais sobre a visão de alguns estudiosos sobre o processo decisório em universidades, que contribuirão para análise da gestão da UESB.

6.2.2 Processo decisório nas instituições de ensino superior

As universidades são consideradas organizações complexas, na opinião de autores como Baldrige et al e Thompson [BAL71, THO76], e se utilizam diferentes formas de escolha e decisão [BAL71, HAR00]. Nem sempre as ações da universidade são baseadas em processos racionais, ordenados por avaliações orientadas para solução objetiva dos problemas organizacionais.

A maior parte dos estudos acerca do processo decisório em universidades demonstra que podem existir cinco modelos de decisão. Abaixo são apresentados os cinco modelos na visão de Hardy e Fachin [HAR00]:

- *Modelo Burocrático* – fundamentado na abordagem da burocracia weberiana, que dá ênfase na coordenação exercida através da divisão do trabalho; nas atividades padronizadas; na impessoalidade da atuação profissional; na existência de uma hierarquia administrativa visível e na obediência as regras e regulamentos formais [BAL71];
- *Modelo Colegiado* – a colegialidade tem sido vista como uma estrutura descentralizada, voltada para o processo decisório consensual. O modelo colegiado prima pelas decisões consensuais, visto que na universidade observa-se a idéia de autoridade profissional, baseada na competência e não na posição;
- *Modelo Político* – as decisões na universidade ocorrem em razão das disputas e conflitos políticos. Segundo Baldrige [BAL71], na universidade, “*não vemos nem os rígidos aspectos formais da burocracia nem os elementos de um colégio acadêmico, repleto de tranqüilidade e busca de consenso*”. O que marca o ambiente universitário são os conflitos e disputas, grupos defendendo interesses, prevalecendo atos visualizados como políticos;
- *Modelo Anárquico* – neste tipo de modelo, as decisões não são tomadas intencionalmente. Elas são determinadas por ausência de ação ou por acidente. Há falta de informações para subsidiar os processo decisórios. A participação dos atores ocorre de modo fluído e não há clareza quanto aos objetivos a serem atingidos. Uma gestão baseada no modelo anárquico, geralmente, só deve ser utilizada em situações periféricas, sem grande relevância para a universidade. Para Hardy e Fachin [HAR00], uma verdadeira anarquia organizada, presume-se, seria não-gerenciável. Cohen e March [COH74] utilizam o termo "anarquia organizada" para explicar que em universidades há possibilidade de muitos profissionais irem em diferentes direções sem coordenação por uma autoridade central. Para esses autores, em função da existência de objetivos ambíguos muitas decisões são freqüentemente produto de atividades não pretendidas e não planejadas;
- *Modelos Mistos* – faz-se uma junção entre dois ou mais modelos anteriormente apresentados. Nem sempre as decisões são apenas burocráticas, nem sempre somente políticas. O modelo anárquico reflete muitos aspectos da ação organizacional, assim

como o modelo político dá ênfase ao uso da barganha e ao estabelecimento de coalizões.

Observa-se, ainda, que nas universidades, os processos de tomada de decisões são complexos. Poucas decisões são tomadas por determinação administrativa, isto é, somente pela administração superior [HAR00]. Verifica-se, também, que muitas decisões são tomadas pelos professores no contexto de julgamentos individuais relativos à pesquisa e ao ensino. Na universidade as decisões na burocracia profissional podem recair na categoria da escolha coletiva, onde são formados grupos de trabalho, sistemas de comissões, reunindo administradores, professores, pessoal técnico-administrativo e estudantes. Há, freqüentemente, situações no contexto universitário, onde prevalece o interesse próprio, em situações onde os objetivos conflitam, os temas em debate são cruciais, os grupos de interesse interdependentes, e os recursos escassos. A colegialidade aparece mais comumente onde há uma missão comumente aceita, quando há recursos suficientes para acomodar objetivos discrepantes.

Na opinião de Baldrige et al. e Mintzberg [BAL71, MIN79] em função do caráter complexo do sistema organizacional, as universidades possuem linhas de atuação mais fluídas, em função da natureza de suas atividades. Elas são caracteristicamente fragmentadas com objetivos ambíguos e contestados. Deduz-se, portanto, que o recomendável é analisar a universidade numa visão ampla, considerando os cinco modelos do processo decisório apresentados por Hardy e Fachin [HAR00].

Uma compreensão mais apurada da estruturação universitária possibilita um melhor entendimento do domínio da aplicação e sua correta interpretação a partir da adoção de técnicas de modelagem organizacional, a exemplo das que foram mencionadas no Capítulo 3 desta dissertação.

6.3 MÉTODO UTILIZADO NO ESTUDO DE CASO

Os fatores alusivos às pessoas são muito difíceis de estudar analiticamente, porque não há nenhuma lei ou teoria universal aplicável a respeito do comportamento humano e, conseqüentemente, dos impactos resultantes sobre a dinâmica organizacional. Além disso, a integração da Gestão do Conhecimento à Modelagem Organizacional é uma área de pesquisa

onde há poucos trabalhos precedentes. Conseqüentemente, a abordagem de análise qualitativa é mais apropriada.

A análise qualitativa consiste em métodos que incluem a observação, entrevistas estruturadas, a aplicação de questionários, a apresentação gráfica de dados e a interpretação de resultados. Podem ser apresentados como perguntas (ou um conjunto de hipóteses). Esses métodos são projetados para estudar situações onde não se pode chegar a um bom resultado utilizando-se apenas de informações qualitativas.

No presente trabalho, foram consultados documentos oficiais da UESB [UNI00a, UNI00b, UNI01a, UNI01b, UNI02a], vários atores organizacionais, fontes literárias e diversos artigos científicos. A estratégia de pesquisa foi baseada em técnicas de modelagem organizacional e na literatura sobre gestão de organizações, experiência própria e em conversações com administradores, gerentes, colaboradores, pesquisadores e estudantes. Considerando que a literatura examinada é um campo extensamente variado, não foi adotada uma plataforma baseada exclusivamente na área de software. Foram agregados à dissertação pressupostos de abordagens oriundas da Administração, notadamente da Gestão do Conhecimento.

6.4 O PROCESSO DE MODELAGEM

6.4.1 Tempo das sessões

Os trabalhos foram realizados por um período de 10 meses, durante 3 horas diárias, de segunda a sexta-feira.

Do início do mês de abril/2002 ao final de mês de agosto/2002, o processo de modelagem foi interrompido em razão do processo eleitoral na UESB, que provocou morosidade na execução de alguns projetos.

6.4.2 Formação da equipe central

A equipe central de modelagem foi constituída por quatro funcionários, sob a nossa supervisão e coordenação. Dois funcionários eram da Unidade Organizacional de Informática e dois da Gerência de Recursos Humanos. A Tabela 2 apresenta um perfil dos funcionários que fizeram parte da equipe central de modelagem.

Nome	Função	Setor	Formação
André Juliano Sampaio	Coordenador de Manutenção	UINFOR	Bacharel Computação
Hugo	Programador	UINFOR	Estudante Computação
Dárcio Santos Rocha	Coordenador Cadastro	GRH	Estudante Computação
Marluce Santana	Gerente de Recursos Humanos	GRH	Profissional Nível Superior

Tabela 2 – Equipe Central de Modelagem

6.4.3 Participação no Processo de Modelagem

A pesquisa envolveu professores, técnicos, discentes e membros da comunidade externa, principalmente fornecedores.

A UESB foi subdividida em sete “categorias” diferentes, conforme especificado na Tabela 3.

Grupo	Categorias
01	Administração Central
02	Diretores de Departamentos e Coordenadores de Colegiados
03	Professores
04	Funcionários
05	Estudantes
06	Prestadores de Serviços
07	Empresas Fornecedoras

Tabela 3 - Participantes do processo de levantamentos de informações

Como pesquisa qualitativa, o presente trabalho buscou examinar os pontos de vista, atitudes e opiniões de uma população representativa da comunidade universitária, chegando aos resultados relatados nesta dissertação.

6.5 PARTE II – APLICABILIDADE DAS TÉCNICAS I* E INTEGRATION

Buscou-se enfocar alguns pontos que foram adaptados da proposta de Yu [YU95b], a seguir relacionados: a) aprimorar a metodologia para uso do i*, visando compreender melhor as habilidades (competências) e background das pessoas envolvidas (atores organizacionais) e b) utilizar a Gestão do Conhecimento para auxiliar no processo de Modelagem Organizacional, a partir do uso da técnica INTEGRATION.

6.5.1 Definição de objetivos na UESB

6.5.1.1 Considerações iniciais

A análise da aplicabilidade da técnica i* requereu conhecimento de algumas informações sobre o processo de definição de objetivos na UESB, visando entender melhor o seu ambiente e seus principais atores. As Subseções seguintes tratam da definição dos macro-objetivos e dos objetivos departamentais (setoriais).

6.5.1.2. Definição de macro-objetivos (estratégicos)

Na UESB, após a definição das diretrizes e objetivos gerais, cada unidade deverá buscar a consecução de seus objetivos setoriais. Muitas vezes, não há um forte entrosamento entre as unidades, mesmo que muitos atores estejam cientes que o alcance de um objetivo setorial poderá depender de ações de outros atores.

A definição dos macro-objetivos na UESB depende de aprovação dos Conselhos Superiores, a saber, Conselho Universitário (CONSU), Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CONSEPE) e Reitoria.

Para uma melhor compreensão do processo de definição de objetivos na UESB, torna-se indispensável conhecer o papel dos principais atores envolvidos na formulação, fixação, implementação, acompanhamento, controle e avaliação das diretrizes e macro-objetivos, também conhecidos como “Objetivos Gerais da Universidade”.

Na metodologia utilizada pela UESB, a formulação da proposta de macro-objetivos é feita pela Reitoria, que submete uma proposta para apreciação de outras instâncias (atores) organizacionais. Os principais atores envolvidos no processo de discussão dos macro-objetivos são: Instâncias Deliberativas Superiores (Conselho Universitário e Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão); Instâncias Deliberativas Setoriais (Departamentos e Colegiados de Curso); Plenárias das Categorias de Docente e de Técnico-Administrativos; Plenária dos Estudantes; e Administração Central da UESB (Reitoria, Pró-Reitorias, Assessoria de Planejamento, Prefeituras dos Campi e Conselhos dos Campi etc.).

Há uma disputa entre grupos no processo de formulação e aprovação das diretrizes e dos objetivos. Interesses corporativos, setoriais, dentre outros, podem ser levados para as plenárias

setoriais e à plenária máxima, o Conselho Universitário. Os objetivos organizacionais entram em conflito com os objetivos individuais, afinal, é muito difícil tomar decisões utilizando o critério científico-racional, que prevê que as decisões sejam lógicas e isentas de interesses pessoais.

Durante o período de mudança de Reitoria, um grupo, teoricamente, mais adaptado à dinâmica organizacional cede lugar para um novo grupo, que, muitas vezes, começará um novo processo de aprendizagem organizacional, preservando ou alterando práticas de gestão.

Os valores culturais e, por extensão, as atitudes comportamentais dos atores sociais que compõem a organização, tendem a influenciar o processo decisório, na medida em que eles podem se manifestar por meio de atributos pessoais e das aspirações das pessoas em relação ao processo de poder dentro do espaço organizacional, bem como pela força desse comportamento quando os indivíduos procuram maximizar essas aspirações, sempre com vistas à satisfação plena de seus objetivos.

6.5.1.3. Definição de objetivos setoriais

Após a aprovação das diretrizes e macro-objetivos pelo CONSU, as unidades redefinirão os seus planejamentos em consonância com as diretrizes aprovadas por aquele Conselho. Geralmente é elaborado um documento contendo as principais diretrizes e metas a serem alcançadas por cada unidade setorial. Caberá a cada dirigente de unidade viabilizar a consecução dos objetivos e metas. Vale destacar que há objetivos que precisam de uma ação interdepartamental, ou seja, dependem da ação de dois ou mais atores para alcance dos mesmos.

Depois de aprovados os macro-objetivos e definidos dos objetivos setoriais, a Administração da UESB submete à apreciação dos membros do CONSU uma proposta de aplicação de recursos financeiros (Plano de Aplicação de Recursos - PAR). A proposta preliminar da Reitoria traz a discriminação dos macro-objetivos e a quantidade de recursos para cada um deles.

No caso da UESB, a maioria dos objetivos tem algum tipo de dependência de recursos financeiros. No processo de definição da quantidade de recursos financeiros que serão destinados a cada objetivo, ocorrem as negociações. Cada representante de unidade tende a defender uma maior destinação de recursos para sua área de atuação.

Assim, é possível afirmar, preliminarmente, que um processo de Modelagem Organizacional na UESB, segundo a abordagem da técnica *i**, precisará captar as motivações, intenções, razões, compromissos, habilidades (competências) que estão por detrás dos objetivos estabelecidos, aspectos que permitirão que os atores desenvolvam a contento as suas responsabilidades.

6.5.2 O papel dos atores organizacionais da UESB: considerações gerais

Conforme foi descrita no Capítulo 3, a técnica *i** foi concebida tomando como base os pressupostos teóricos dos Modelos de Dependência Estratégica e Razão Estratégica. Os atores, no Modelo de Dependência Estratégica são analisados de acordo com os papéis e posições, aspectos que serão analisados no ambiente da UESB, em dois níveis. O primeiro nível de análise será na etapa de definição das diretrizes e objetivos gerais da UESB (nível estratégico) e, em seguida, no desenvolvimento de software para a área de Recursos Humanos (nível tático).

Para entender com mais clareza o papel dos atores será desenvolvida uma análise de dois momentos da vida universitária, em razão da mudança na administração central da UESB, oriunda do processo eleitoral que indicou um novo Reitor para dirigir a instituição no período de maio/2002 a maio/2006. Em razão de sua natureza, as universidades públicas estão em constantes transformações de conhecimentos e alterando, por imposição legal, a composição da equipe gestora, de quatro em quatro anos. Por conseguinte, visa-se compreender as implicações do referido processo de mudança para a técnica *i** e para a Gestão do Conhecimento.

6.5.3. Mudança na gestão da Reitoria: impactos organizacionais sobre as técnicas *i e INTEGRATION**

Não é fácil mensurar o impacto da mudança na Gestão de uma universidade por meio das técnicas *i** e INTEGRATION. Para entender as mudanças ocorridas, as próximas Subseções apresentam uma comparação entre duas gestões da UESB (Gestão 1999-2002 e Gestão 2002-2006).

6.5.3.1 Mudança de Objetivos

Inicialmente, cumpre dizer que a técnica i* não é adequada para lidar com problemas complexos, pois ela não tem mecanismos estruturados adequadamente. Portanto, uma análise metodologia do i* está fora do escopo desta dissertação.

As Figuras 6.1 e 6.2 apresentam quais foram os objetivos gerais traçados para as duas gestões em análise.

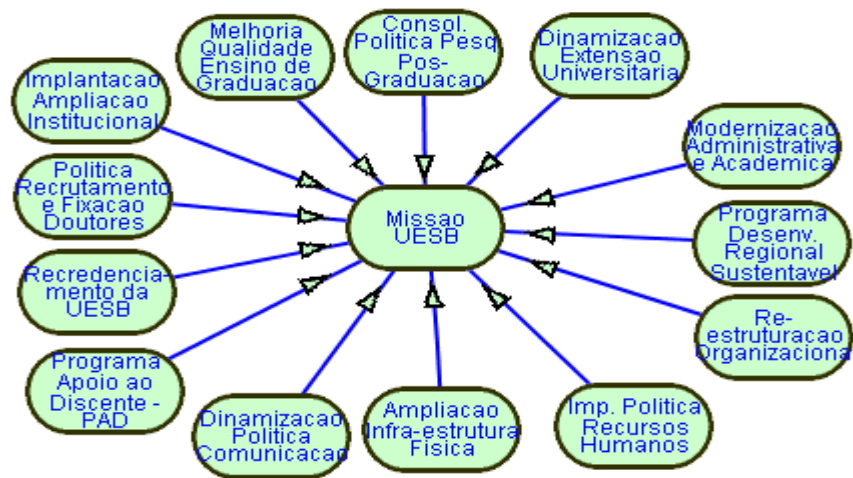


Figura 6.1 - Missão e Objetivos da Gestão Anterior (1999-2002)

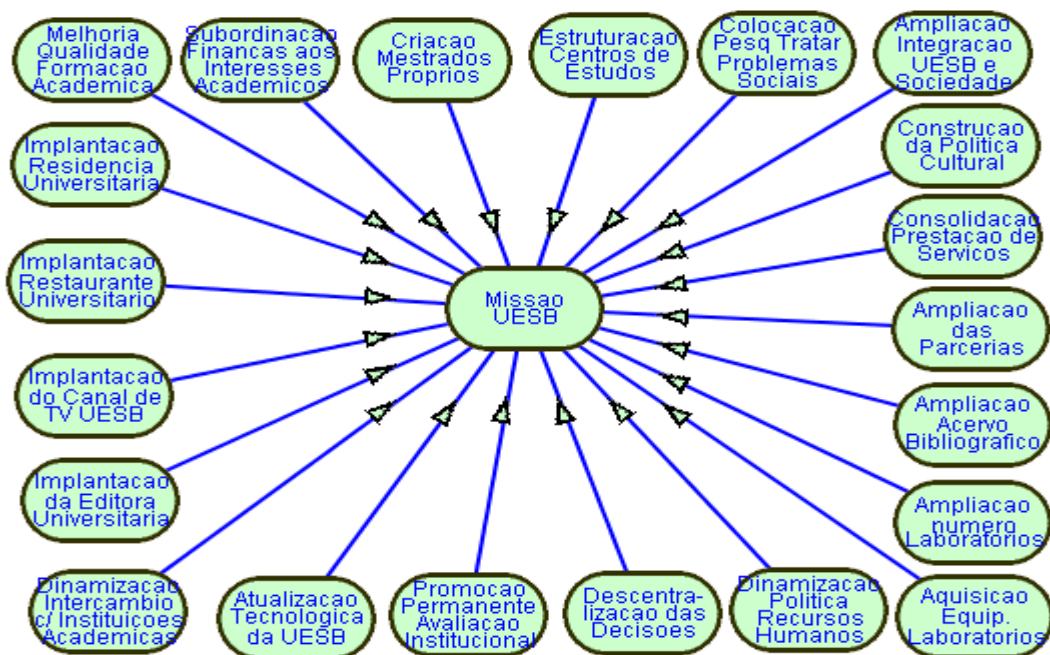


Figura 6.2 - Missão e Objetivos da Gestão Atual (2002-2006)

Os objetivos da Figura 6.1 foram traçados para a gestão que dirigiu a instituição no período de 1999 a 2002. A formulação dos mesmos ocorreu de modo participativo, procurando implantar na UESB um processo de crescimento e expansão, principalmente no que diz respeito à criação de novos cursos, capacitação de docentes, maior integração da UESB com a sociedade regional e ampliação de infra-estrutura física.

Uma comparação entre as Figuras 6.1 e 6.2 revela que houve algumas modificações de objetivos das gestões em questão. A nova gestão da UESB pretende:

- a) dar ênfase à melhoria da qualidade da formação acadêmica. Para tanto subordinou a política financeira aos interesses da área acadêmica e pretende desenvolver uma ampla descentralização do processo decisório;
- b) dotar a UESB de uma melhor infra-estrutura de equipamentos e serviços. Estão previstas a atualização tecnológica, a aquisição de equipamentos para os laboratórios, implantação da editora universitária, ampliação do acervo bibliográfico, implantação do canal de tv universitária e do restaurante universitário;
- c) implantar mestrados próprios, estruturar os centros de estudos interdisciplinares, criar novos meios para interação UESB com a sociedade, construir a política cultural, consolidar a prestação de serviço, expandir as parcerias, dinamizar as ações da política de recursos humanos, promover permanente avaliação institucional.

Alguns macro-objetivos da gestão anterior não figuram na relação dos macro-objetivos previstos para a nova gestão. Entretanto, nas entrevistas com os novos dirigentes ficou constatado que alguns macro-objetivos da Figura 6.1 foram reformulados, a exemplo dos citados abaixo.

- a) reestruturação organizacional;
- b) credenciamento da UESB;
- c) política de recrutamento e fixação de doutores;
- d) programa de desenvolvimento regional sustentável;
- e) ampliação da infra-estrutura física.

6.5.3.2 Mudança de agentes e posições

As tabelas 4 e 5 relacionam os objetivos, os seus agentes e as posições ocupadas pelos mesmos na UESB.

Objetivos de Gestão	Agente	Posição
I - Melhoria da Qualidade do Ensino de Graduação	Railda Menezes de Souza	PROGRAD
II - Consolidação da Política de Pesquisa e Pós-Graduação	Paulo A. Ramos Cairo	PPG
III - Dinamização da Extensão Universitária	Lucas Batista Pereira	PROEX
IV - Implantação da Política de Recursos Humanos	Francisco Santos	PRARH
V - Reestruturação Organizacional	Boaz Rios da Silva	ASPLAN
VI - Modernização Administrativa e Acadêmica	Cátia M. Brasil Khouri	UINFOR
VII - Ampliação da Infra-Estrutura Física	Renan Teixeira	AOP
VIII - Dinamização da Política de Comunicação	Ana Isabel Rocha Macedo	ACEV
IX - Estruturação de um Programa de Apoio ao Discente - PAD	Eliane Pedreira Andrade	GAC/PROEX
X - Recredenciamento da UESB	Ester Maria de Figueiredo	ASSEPE
XI - Implantação da Avaliação Institucional	Ester Maria de Figueiredo	ASSEPE
XII - Implantação Política de Recrutamento e Fixação de Doutores	Paulo A. Ramos Cairo	PPG
XIII - Implantação do Prog. de Desenvolvimento Regional Sustentável	Elias Nunes Dourado	PDRS

Tabela 4 - Objetivos de Gestão, Agentes Responsáveis e Posição (1999/2002).

Objetivos de Gestão	Agente	Posição
I - Melhoria da Qualidade da Formação Acadêmica	Jerusa Almeida	PROGRAD
II - Subordinação da Política Financeira aos Interesses da Área Acadêmica	Roberto Paulo	ASPLAN
III - Criação de Mestrado Próprios	Maria Boaretto	PPG
IV - Estruturação dos Centros de Estudos Interdisciplinares	Maria Boaretto	PPG
V - Colocação da Pesquisa para Tratar Problemas Sociais	Maria Boaretto	PPG
VI - Ampliação da Interação UESB x Sociedade	Paulo Sérgio Costa	PROEX
VII - Construção da Política Cultural	Paulo Sérgio Costa	PROEX
VIII - Consolidação da Prestação de Serviço na UESB	Paulo Sérgio Costa	PROEX
IX - Ampliação das Parcerias	Abel Rebouças São José	REITORIA
X - Ampliação do Acervo Bibliográfico	Olga Melo de Figueiredo	DB
XI - Ampliação do número de Laboratórios	Mauro Figueiredo	CLAB
XII - Aquisição de Equipamentos para os Laboratórios	Mauro Figueiredo	CLAB
XIII - Dinamização da Política de Recursos Humanos	Maria Célia Neves	PRARH
XIV - Descentralização das Decisões	Abel Rebouças São José	REITORIA
XV - Promoção de Permanente Avaliação Institucional	Jerusa Almeida	PROGRAD
XVI - Atualização Tecnológica UESB	Marialda Silva	UINFOR
XVII - Dinamização do Intercâmbio com Instituições Acadêmicas	Adauto Gigante	ASSEPE
XVIII - Implantação da Editora Universitária	Josenilton Júnior	ASCOM
XIX - Implantação do Canal de TV UESB	Josenilton Júnior	ASCOM
XX - Implantação do Restaurante Universitário	Generosa Ribeiro	GEAC
XXI - Implantação da Residência Universitária	Generosa Ribeiro	GEAC

Tabela 5 - Objetivos de Gestão, Agentes Responsáveis e Posição (2002/2005).

Uma comparação entre as duas tabelas revela que houve mudança de todos os agentes responsáveis diretos pelo cumprimento dos objetivos. O impacto da mudança dos agentes merece um destaque especial no Estudo de Caso, principalmente porque há interesse em saber as consequências de tal alteração para os objetivos e para a configuração dos papéis assumidos.

6.5.3.3 Análise do objetivo Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH)

Esta Subseção analisa mais especificamente um dos objetivos setoriais traçados por duas unidades organizacionais da UESB: a Gerência de Recursos Humanos e a Unidade de Organizacional de Informática. Essas unidades fixaram o objetivo de *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gesta de Recursos Humanos*, denominado SGRH, visando aperfeiçoar a qualidade dos serviços burocráticos prestados ao quadro de pessoal e subsidiar os processos decisórios.

A princípio pode parecer que o desenvolvimento de software num ambiente universitário é uma tarefa fácil, mas a realidade cultural da UESB revela que o assunto carece de muitas análises. O que a princípio pode parecer uma tarefa simples, na realidade pode ser uma tarefa do tipo complexa.

A Figura 6.3 a seguir exhibe a decomposição do macro-objetivo *Implantação da Política de Recursos Humanos*. Houve decomposição de *Organizar Trabalho Interno da GRH* em três novos sub-objetivos, a saber:

- a) *desenvolvimento e implantação do sistema de gestão de recursos humanos;*
- b) *avaliação de distribuição de trabalho;*
- c) *digitalização de documentos.*

Decompondo o sub-objetivo *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos* foram identificados os principais objetivos e objetivos-soft para promover o desenvolvimento e implantação do SGRH.

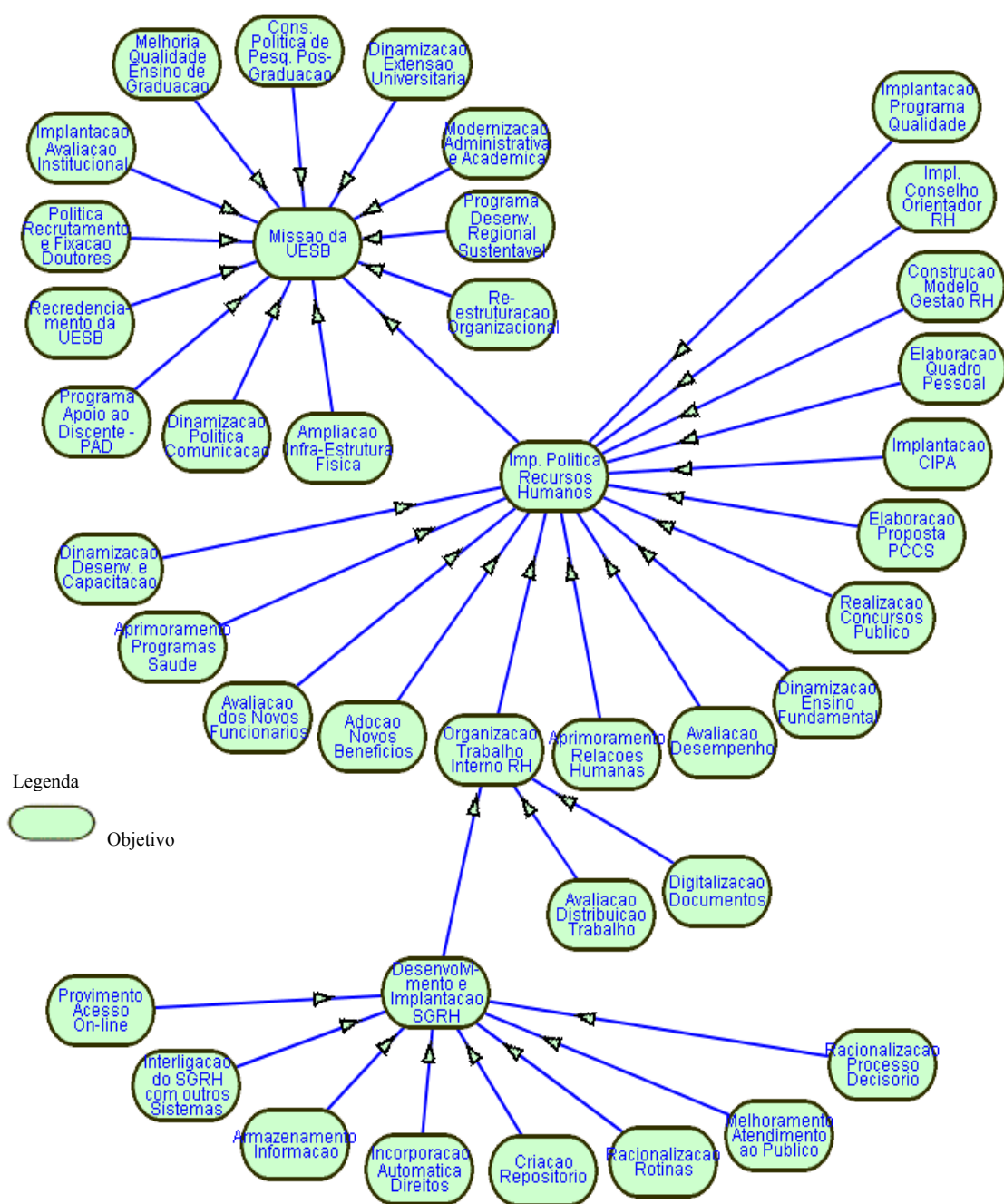


Figura 6.3 - Decomposição do Objetivo Implantação da Política de Recursos Humanos
(Gestão 1999/2002)

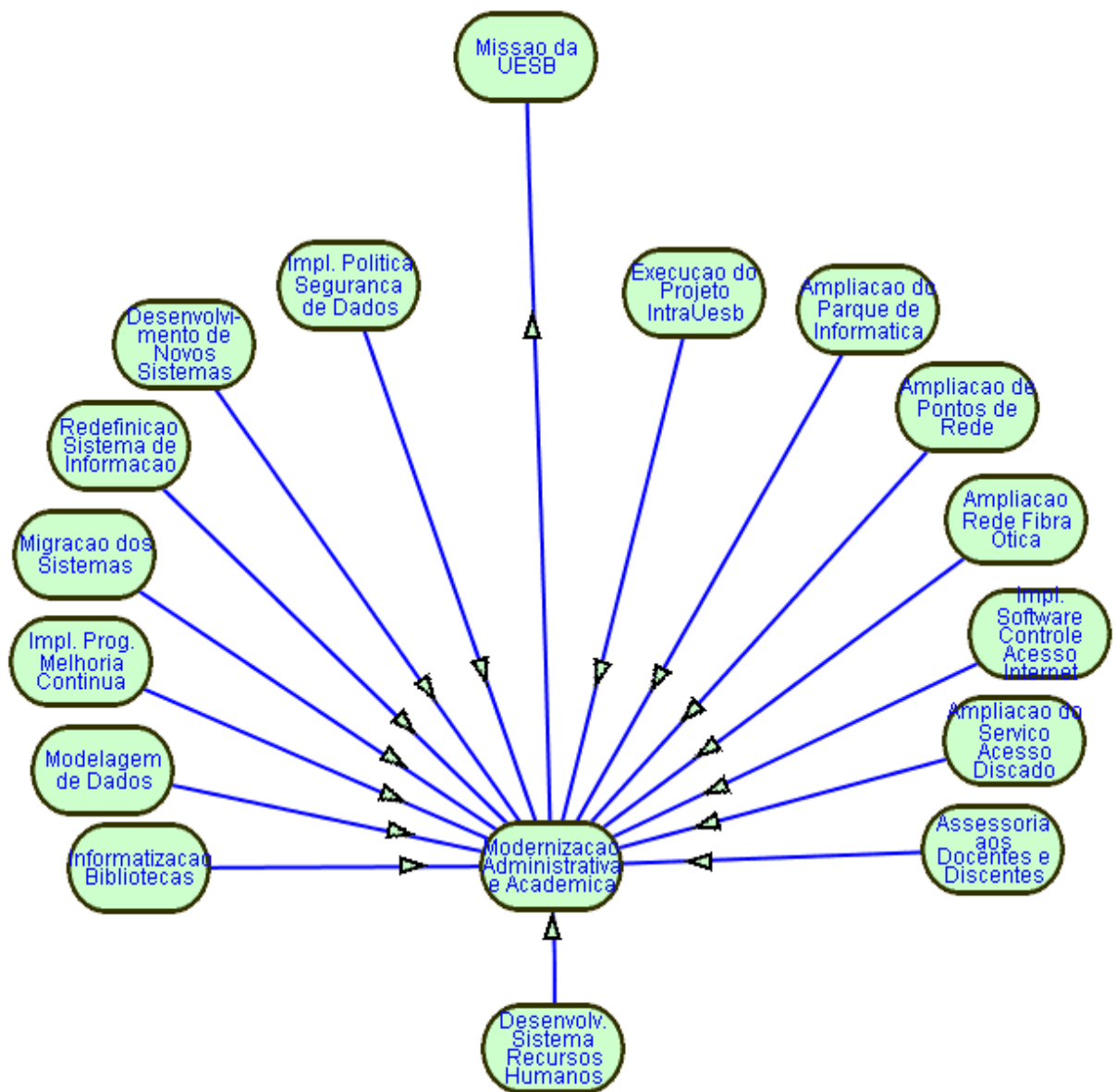


Figura 6.4 - Decomposição do Objetivo Modernização Administrativa e Acadêmica (Gestão 1999-2002)

A Unidade Organizacional de Informática (UINFOR), ator responsável pelo macro-objetivo *Modernização Administrativa e Acadêmica* traçou vários objetivos para alcançá-lo. Com base na Figura 6.4 observa-se que um dos objetivos traçados pela UINFOR foi o *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Recursos Humanos*.

Após a mudança de gestão foi realizada nova análise junto a Gerência e Recursos Humanos da UESB. Os principais objetivos traçados para as Diretrizes de Recursos Humanos estão apresentados na Figura 6.5.

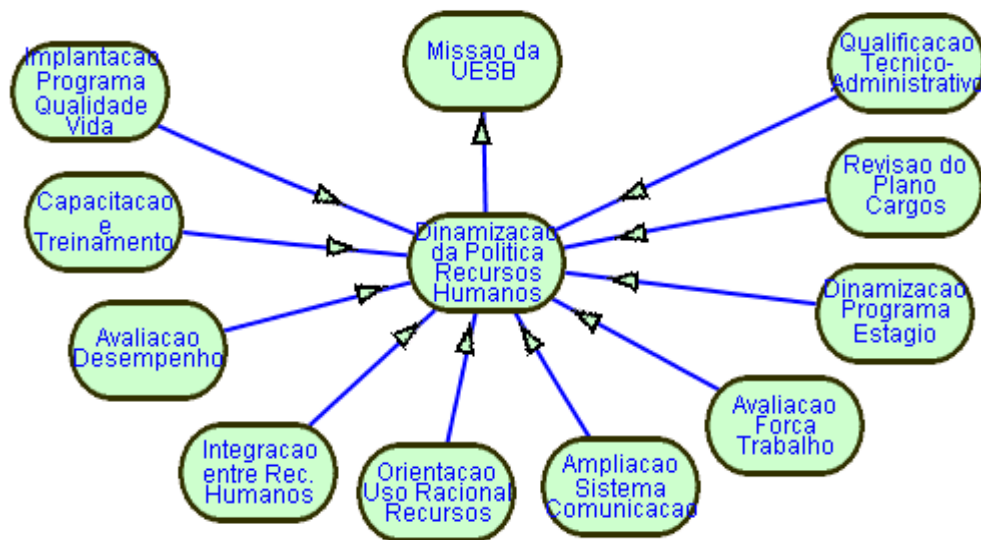


Figura 6.5 - Objetivos Interligados com as Diretrizes Recursos Humanos (Gestão 2002/2006)

Na Figura 6.5 não é possível identificar os objetivos traçados para o desenvolvimento do SGRH. Tal ocorrência se deu em virtude da interrupção dos trabalhos de modelagem a partir da mudança de gestão da UESB.

A seguir, a Tabela 6 mostra com mais detalhe os objetivos levantados nas entrevistas com a equipe da Gerência de Recursos Humanos (GRH) para o desenvolvimento do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH).

6.5.3.3.1 Objetivos da gestão anterior para o SGRH

Os objetivos a seguir foram definidos pelos membros da gestão anterior (1999-2002). Procedeu-se a seleção e ao refinamento dos objetivos em questão, que foram apresentados na Figura 6.3, na decomposição do objetivo *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos* (SGRH). Para chegar ao resultado da Tabela 6, a equipe de modelagem entrevistou os dirigentes da Gerência de Recursos Humanos e os funcionários lotados naquela unidade organizacional.

Definidos pela Gestão Anterior –1999-2002	
1)	Provimento de acesso on-line as informações sobre a vida funcional dos funcionários da UESB;
2)	Interligação do SGRH com outros sistemas informatizados da UESB (Sistema de Protocolo e Folha de Pagamento)
3)	Melhoramento da forma de armazenamento, tratamento e disseminação de dados/informações relativas ao pessoal que trabalha na UESB;
4)	Incorporação automática de Direitos previstos em lei;
5)	Criação de um repositório de dados/Informações que prime pelo armazenamento e acesso seguro às informações;
6)	Criação um repositório de dados/Informações sobre o perfil dos atores envolvidos no processo de desenvolvimento do SGRH, visando implantação da Gestão do Conhecimento na UESB;
7)	Eliminação de uma boa parte de rotinas manuais que causam morosidade na tramitação de processo;
8)	Adoção de sistema de software para evitar erros que, geralmente, ocorrem no processo de rotinas manuais, tornando o trabalho mais confiável;
9)	Melhoramento do processo decisório a partir de informações sobre o desempenho do processo de trabalho (exemplo: número de funcionários com escolarização superior e pós-graduação; percentual de faltas ao trabalho etc.);
10)	Manutenção de registro atualizado de empresas terceirizadas que prestam serviços a UESB;
11)	Manutenção de banco de dados atualizado acerca das empresas que mantêm parcerias com a UESB (outras instituições de ensino superior, empresas da área de recursos humanos; clínicas médicas, hospitais, etc.);
12)	Melhoramento do atendimento aos públicos (interno e externo), disponibilizando informações e dando parecer final em processos, em menor tempo do que aquele que normalmente vem sendo gasto para realizar os trabalhos burocráticos da GRH;
13)	Melhoramento do processo de interação com outras unidades internas, a exemplo da Procuradoria Jurídica, Reitoria, Gabinete da Reitoria, Unidade de Informática, Setor de Compras etc., através da padronização de procedimentos e definição de prazos para tramitação de processos;
14)	Disponibilização de registro informatizado das informações da vida funcional de docentes, técnico-administrativos, servidores REDA, professores visitantes, ocupantes de cargos comissionados, estagiários, prestadores de serviços etc;
15)	Registro e disponibilização de informações da vida funcional para os membros dos três campi (Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga);
16)	Registro e disponibilização de informações sobre movimentação de pessoal (transferências, lotação, disponibilidade, mudança de classe, mudança de nível, promoções etc.);
17)	Viabilização de registro e disponibilização de informações sobre benefícios concedidos (ticket alimentação, convênios de saúde, fardamento, medicamentos, ajuda de custo, atendimentos médico-odontológico, dentre outros);
18)	Oferecimento de estatísticas sobre a situação de pessoal (remuneração, cursos, processo em tramitação, tempo de conclusão de processo, grau de qualificação dos servidores, incidência de afastamentos, benefícios concedidos, dentre outras;
19)	Disponibilização de informações sobre programação de eventos/atividades da área de recursos humanos;
20)	Armazenamento e disponibilização de informações para compartilhamento em rede.

Tabela 6 - Objetivos para o SGRH (Gestão 1999-2002)

6.5.3.3.2 Objetivos da gestão atual para o SGRH

Os principais dirigentes da UESB, responsáveis diretos pela continuidade do desenvolvimento do SGRH (Pró-Reitora de Administração e Recursos Humanos, Gerente Interino de Recursos Humanos, Chefe de Gabinete, Diretora da Unidade Organizacional de Informática), afirmaram que não haviam avaliado os objetivos anteriores fixados para o SGRH. Entretanto, os novos dirigentes disseram que pretendiam implementar novos projetos e nova metodologia de trabalho na Gerência de Recursos Humanos, que seriam definidos, provavelmente, a partir

do início do mês de outubro 2002, após realização de reunião geral da atual administração da UESB para definir os macro-objetivos institucionais.

6.5.3.4 Impacto da mudança: visão i*

As mudanças organizacionais tiveram impacto sobre os objetivos organizacionais, alterando os resultados da modelagem realizada durante a gestão anterior, conforme mostrado nas Tabelas 5 e 6 e Figuras 6.3 e 6.4. Nas sessões de modelagem foram constadas mudanças de estratégias organizacionais. Dentre as mudanças identificadas, destacam-se:

- *Modificação de prioridades* - por exemplo, enquanto a gestão anterior buscava criar novos cursos e ampliar o número de vagas, na gestão atual, segundo os documentos analisados (Programa de Governo), a preocupação inicial será consolidar os cursos já implantados e melhorar a qualidade do ensino;
- *Definição de novas diretrizes para a UESB* – o estabelecimento de novas diretrizes interrompeu o processo inicial de desenvolvimento do Sistema Gestão de Recursos Humanos (SGRH). Houve alteração do Plano de Aplicação de Recursos (PAR), causando alterações nos orçamentos financeiros em razão da implementação de novas orientações sobre a política de gastos da Universidade;
- *Mudança na estrutura organizacional e alteração na posição de atores* – ocorreram mudanças na estrutura organizacional. Algumas funções foram extintas, outras criadas e/ou modificadas. No caso específico dos atores mais diretamente envolvidos no levantamento de requisitos para SGRH, mudanças na estrutura ocorreram somente com a extinção da Assessoria de Informática. Também houve modificação em posições de atores, como por exemplo: O Centro de Aperfeiçoamento Profissional (CAP) saiu do nível hierárquico de pró-reitoria e passou para o nível de gerência; a Diretoria da Gráfica Universitária (nível de gerência) passou a ser Coordenação (nível de subgerência);
- *Interrupção de programas* – durante a fase de modelagem vários projetos acadêmicos e administrativos sofreram interrupção, em virtude da programação provisória para realização de novos dispêndios financeiros. Por exemplo, houve suspensão temporariamente das compras e das autorizações para participação de seus

funcionários técnicos em cursos externos, que causaram interrupção nos programas de extensão e pesquisa, bem como na aquisição de novos equipamentos;

- *Modificação no Papel de Atores*: houve alteração nos papéis das Assessorias Especiais da Reitoria, Assessoria de Comunicação e Assessorias Acadêmicas dos Campi. Para algumas novas posições ocupadas ocorreu maior envolvimento dos agentes para alcançar objetivos; para outras, diminuição;
- *Estabelecimento de novos processos e rotinas de trabalho* – novos processos e rotinas de trabalho foram definidos para algumas áreas, a exemplo de: a) programa de qualidade em gestão de materiais que objetiva implantar novos processos de trabalho para as áreas de compras e administração de materiais; b) mudança nas rotinas de funcionamento da Gerência de Recursos Humanos, Assessoria de Comunicação, Prefeitura de Campus, Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários, Unidade Organizacional de Informática e Assessoria Técnica de Finanças e Planejamento.
- *Alteração na configuração da rede de objetivos-soft* – por exemplo, a pretensão da atual administração em alcançar patamares superiores na qualidade do ensino de graduação pode originar uma maior exigência na qualidade de certos de objetivos-soft, como, por exemplo, melhoria no atendimento aos públicos interno (estudantes, docentes e técnicos) e externo (sociedade de um modo geral). Isso foi comprovado com a criação de objetivos e metas ligadas ao objetivo *Melhoria da Qualidade da Formação Acadêmica*. São exemplos dos novos objetivos criados: a) melhoria da qualidade da formação acadêmica; b) viabilização do bom funcionamento do sistema de ensino de graduação; c) avaliação e consolidação dos cursos de graduação em funcionamento nos campi de Vitória da Conquista, Jequié e Itapetinga; d) promoção da atualização de 100% dos currículos dos cursos de graduação da UESB; e) aperfeiçoamento das formas de ingresso discente na Universidade; f) promoção e incentivo a política de divulgação da produção intelectual (docentes e discentes);
- *Surgimento de nova configuração na rede de oportunidades e vulnerabilidades oriunda da definição dos novos objetivos organizacionais* – exemplo: com a priorização do objetivo Qualidade de Ensino, a destinação de recursos (financeiros, humanos, materiais, informacionais, tecnológicos, logísticos etc.) pode favorecer aos atores ligados à consecução desse objetivo, porém pode causar vulnerabilidade os

atores ligados aos objetivos *Dinamização da Extensão Universitária e Consolidação da Política de Pesquisa e Pós-Graduação*, pois os mesmos podem ter falta de recursos. Os recursos são limitados e a destinação dos mesmos precisa ser realizada de maneira equilibrada. A modelagem organização deve se preocupar com a configuração geral de recursos que os atores dispõem e o que eles necessitarão.

6.5.3.5 Impacto das mudanças: visão INTEGRATION

Esta Seção destaca alguns impactos das mudanças na gestão da UESB na visão INTEGRATION:

- *Inexistência de Memória Organizacional Informatizada* - com a nomeação de uma nova equipe gestão na UESB, muitos funcionários foram remanejados para outras unidades organizacionais. Em entrevistas realizadas com os novos dirigentes constatou-se que havia um certo desconhecimento do objetivo *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH)*. Somente alguns funcionários demonstraram conhecê-lo. A implantação de uma memória organizacional, conforme proposta INTEGRATION, permite o reuso das experiências e de informações essenciais para os seus negócios (Subseções 5.4.1.2, 5.4.1.3 e 5.4.1.4).
- *Insegurança profissional* – toda mudança causa insegurança. No caso de uma disputa para Reitoria o impacto é direto na maneira com os funcionários desenvolvem suas atividades. Muitos funcionários relataram ter dificuldade para tomar certas decisões, pois as novas diretrizes e objetivos de cada unidade organizacional ainda não tinham sido definidos (Subseção 5.4.3).
- *Alteração de papéis em função da aprendizagem organizacional* - em entrevistas vários atores organizacionais afirmaram ocorreram modificações dos papéis desenvolvidos pelos mesmos em função do grau de capacitação profissional (Subseção 5.4.2).

De modo semelhante ao exemplo de mudança na gestão universitária, muitas outras mudanças ocorrem na vida de uma universidade que também podem acarretar problemas para os atores organizacionais, a exemplo de mudanças oriundas de: a) alteração na legislação educacional e/ou outras dispositivos legais; b) surgimento de novas tecnologias; c) adoção de novas

metodologias de trabalho; d) adoção de novas políticas públicas; e) alteração no status do pessoal, decorrentes de aposentadoria, afastamento por licença, falecimento, ingresso de novos funcionários. Tais mudanças interessam sobremaneira a Gestão do Conhecimento, uma vez que é preciso não só criar uma memória organizacional, mas também manter um repositório atualizado de conhecimentos organizacionais, conforme visto na Subseção 5.4.1.2.

6.5.4 Aplicação dos submodelos propostos na INTEGRATION: gestão anterior

Esta Subseção trata da aplicabilidade dos submodelos da INTEGRATION, integrada com o i*. A Figura 6.6 apresenta uma rede simplificada de relacionamento entre atores organizacionais envolvidos na consecução do objetivo de *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH)*.

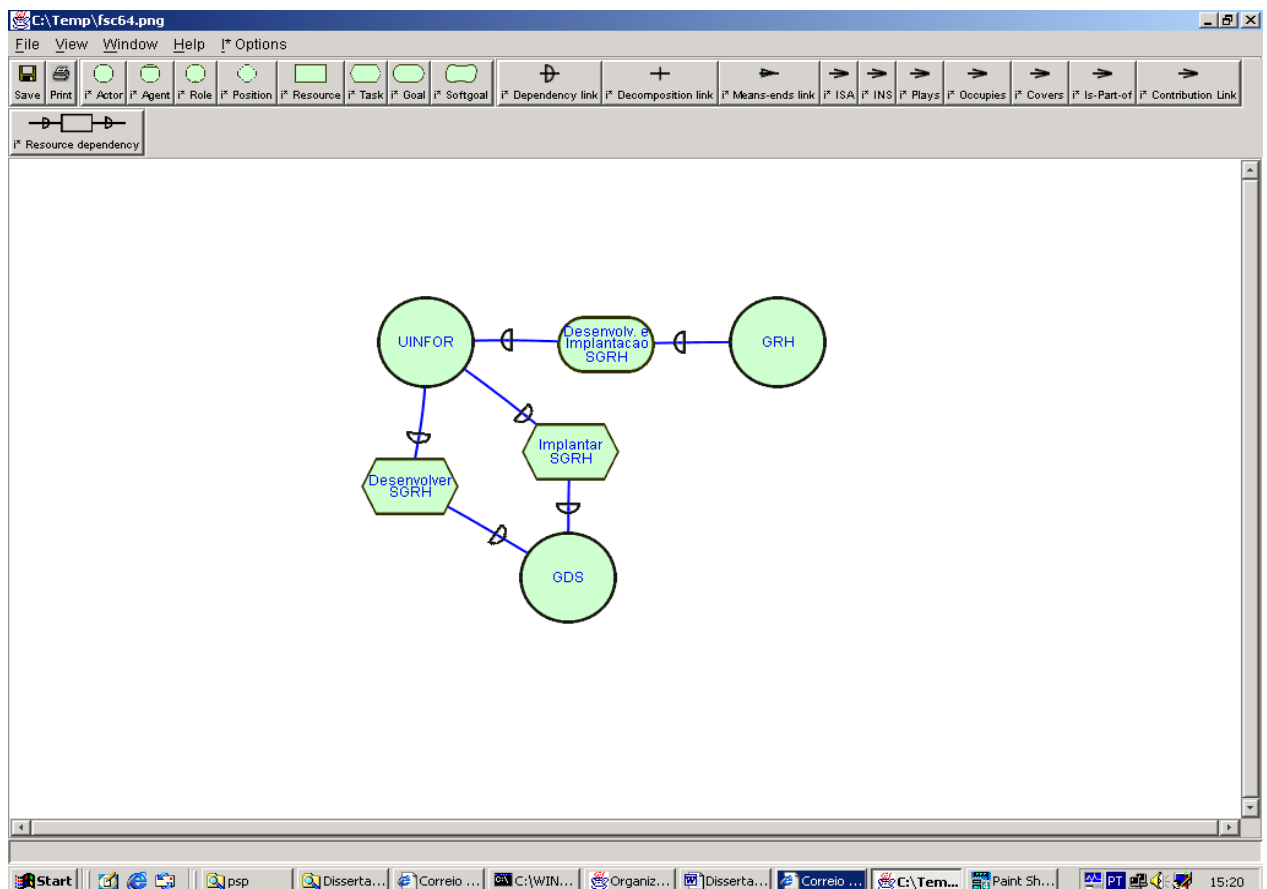


Figura 6.6 - Modelo Simplificado de Dependência Estratégica: Objetivo *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos*.

Optou-se por exibir uma estrutura resumida por questão de limitação de espaço e para tornar mais fácil o entendimento da aplicabilidade dos submodelos da INTEGRATION. Todavia, a estrutura proposta pode ser aplicada para qualquer tipo de rede de relacionamentos, podendo ser estendida para todos os atores e objetivos previstos na técnica i*.

A Figura 6.6 apresenta um relacionamento simplificado de dependência estratégica entre os atores organizacionais *Gerência de Recursos Humanos (GRH)*, *Unidade Organizacional de Informática (UINFOR)* e a *Gerência de Desenvolvimento de Suporte (GDS)*. O objetivo escolhido é o *Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH)*, enquanto as tarefas necessárias são *Desenvolver SGRH* e *Implantar SGRH*.

As Subseções seguintes tomam como ponto inicial a Figura 6.6 e apresentam os resultados da modelagem utilizando a INTEGRATION. Entretanto, para não tornar muito extenso o Estudo de Caso, não foi incluído o resultado da aplicação do template do Modelo de Atores (MA_t) para a Gerência de Desenvolvimento e Suporte (GDS). Não haverá prejuízo algum para o entendimento do resultado do Estudo de Caso, posto que são expostos dois templates do tipo MA_t, aplicados nos outros dois atores presentes na Figura 6.6. Foi disponibilizado no site www.cin.ufpe.br/~ler/relatoriotecnico.htm (do Laboratório de Engenharia de Requisitos da UFPE) um Relatório Técnico contendo diversas informações adicionais a este Estudo de Caso.

Nas Subseções seguintes haverá uma gradativa inclusão de tarefas e objetivos-soft em algumas figuras, fato que possibilitará uma representação gráfica do resultado da modelagem e aplicação dos templates da INTEGRATION.

6.5.4.1 Modelo de Objetivos (Mob) – template do Objetivo Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos

Nome do Objetivo – desenvolvimento e Implantação do Sistema de Gestão de Recursos Humanos (SGRH).

Objetivo - melhoria dos serviços burocráticos da Gerência de Recursos Humanos (GRH), aperfeiçoando os trabalhos internos e de atendimento ao público. A implantação do SGRH contribuirá para tornar mais eficiente o processo de acompanhamento da vida funcional de docentes, funcionários, prestadores de serviço e estagiários, contribuindo para melhoria do processo decisório.

Finalidade – oferecer um serviço de melhor qualidade, segurança e de fácil acesso à comunidade universitária, disponibilizando informações/estatísticas aos tomadores de decisões.

Situação Atual – quase que a totalidade das atividades da Gerência de Recursos Humanos ainda é feita de forma manual. Não existe um sistema informatizado que auxilie ao Gerente de RH, Subgerentes, Coordenadores de Grupo de Trabalhos e demais funcionários lotados na unidade. Foram instalados na GRH oito microcomputadores, onde os funcionários utilizam quase que exclusivamente o processador de texto Word e a planilha Excel. Há, portanto, uma demanda por um sistema informatizado que permita armazenar informações, acompanhar o processo da vida funcional, organizar melhor as atividades e desempenhá-las em um menor tempo. Verificou-se nas reuniões internas da GRH, nas avaliações da Pró-Reitoria de Administração e Recursos Humanos e Unidade Organizacional de Informática, que a informatização permitirá aperfeiçoar a qualidade dos serviços prestados na área de RH. Vale destacar também que há uma forte cobrança por parte dos docentes e técnico-administrativos que têm a necessidade de acessar as informações funcionais via rede de comunicação.

Situação Futura – satisfação dos membros da comunidade universitária, principalmente, professores e funcionários técnicos, em acessar, via rede (intranet e intranet) informações sobre a sua vida funcional, sobre o andamento de processos, bem como informações gerais sobre a área de recursos humanos da UESB.

Tipo de Objetivo - o objetivo em questão é do tipo operacional, pois o mesmo está subordinado a um objetivo tático *Organização do Trabalho Interno da GRH*.

Macro-objetivos relacionados – o objetivo *Desenvolvimento e Implantação do Sistema Informatizado de Gestão de Recursos Humanos* está subordinado ao objetivo tático *Organização do Trabalho Interno da GRH*. Este último por sua vez contribui para o alcance do Macro-Objetivo *Implantação da Política de Recursos Humanos*, representando pela Figura 6.3.

Estratégias Relacionadas – foram identificadas duas estratégias principais, a saber:

- a) desenvolver sistema internamente, contando com a participação da equipe de desenvolvimento da Unidade Organizacional de Informática.
- b) terceirizar o processo de desenvolvimento do SGRH, contratando programadores autônomos ou cedidos por uma empresa especializada.

A UESB optou pela primeira estratégia citada.

Ameaças – dentre as ameaças possíveis, a equipe de modelagem identificou duas principais, a saber:

- a) possibilidade do Governo do Estado da Bahia tornar obrigatório o uso de um sistema de gestão de RH que vem sendo utilizado pelos órgãos da Administração Direta. O sistema do Governo, denominado de SRH, não atenderia as necessidades da UESB, em razão da natureza dos trabalhos que atualmente vêm sendo desenvolvidos na área de RH. Dificilmente um sistema poderia atender particularidades de todos os órgãos públicos do Estado. Uma customização não seria possível, pois o SRH foi desenvolvido pela Companhia de

Processamento de Dados do Estado da Bahia (PRODEB) para atender mais especificamente aos serviços de folha de pagamento. Constatou-se, ainda, que não há interesse da PRODEB em atender particularidades das instituições;

b) o processo de adaptação dos novos dirigentes poderá ser considerado uma ameaça no sentido de que pode exigir alteração no cronograma previamente estabelecido para desenvolvimento e implantação do SGRH. Não havia previsão do risco da mudança antecipada da Direção da UESB, pois o mandato da gestão anterior foi antecipado em um ano em função do pedido de afastamento do Reitor para concorrer a uma vaga na Assembléia Legislativa do Estado.

Pontos Fortes – qualidade da equipe de trabalho, tanto da Unidade Organizacional de Informática quanto da Gerência de Recursos Humanos. A UESB dispõe de bons profissionais, comprometidos com os objetivos, capazes de definir o tipo de software e viabilizar o desenvolvimento e implantação do software requisitado, mesmo que o projeto inicial sofra alterações.

Atores envolvidos – foram identificados os atores envolvidos diretamente e indiretamente no processo de desenvolvimento do SGRH:

- Reitoria, Gabinete da Reitoria, Procuradoria Jurídica (PJ), Pró-Reitoria de Administração e Recursos Humanos (PRARH), Gerência de Recursos Humanos (GRH), Subgerência de Desenvolvimento de Pessoal (SRH), Subgerência de Serviços Técnicos (SETEC), Gerência Administrativa (GAD), Assessoria Técnica de Finanças e Planejamento (ASPLAN), Gerência Financeira (GEFIN), Unidade Organizacional de Informática (UINFOR), Gerência de Desenvolvimento e Suporte (GDS), Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD), Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários (PROEX), Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PPG), Departamentos, Colegiados, Prefeituras dos Campi, Docentes, Técnico-Administrativos, Programadores, Técnicos de Manutenção, Usuários Externos.

Período de Execução – previsto para Janeiro/2002 a Dezembro/2002.

Problema a ser resolvido:

- demora no processo de consulta aos arquivos manuais;
- redundância de informações;
- dificuldade para atender ao público (professores e funcionários);
- acúmulo de trabalho, uma vez que os funcionários perdem muito tempo refazendo informações que são perdidas depois de atender uma solicitação. Cada solicitação gera um novo retrabalho;
- aumento de formulários e processos formados;
- cobrança dos professores e funcionários para que a UESB disponibilize acesso de informações da área de RH, via rede de computadores;
- necessidade de relatórios estatísticos e gerenciais;
- demora no armazenamento, organização e distribuição de informações;
- erros no processo decisório;
- excessivo volume de papéis que circulam na GRH;

- insatisfação dos servidores da UESB que são obrigados a ir pessoalmente a GRH para obter uma informação.

Causas do Problema - inexistência de um sistema informatizado de gestão de pessoal.

Oportunidade – comprometimento da Pró-Reitoria de Administração em viabilizar o desenvolvimento do sistema.

Grau de Prioridade - alto.

Objetivos Co-relacionados – foram identificados os seguintes Objetivos da Unidade Organizacional de Informática relacionadas ao objetivo em questão (Vide Figura 6.4):

- desenvolvimento de novos sistemas;
- desenvolvimento e implantação de sistema de recursos humanos;
- modelagem de dados da UESB;
- execução do projeto da intrauesb;
- implantação da política de segurança de dados e informações da UESB;
- implantação de programa de melhoria contínua;
- redefinição dos sistemas de informação da UESB;
- ampliação e manutenção do parque de informática da UESB;
- ampliação de pontos de rede (prédios com fibra ótica);
- ampliação da rede de fibra ótica de Vitória da Conquista;
- implantação de software de verificação de acesso nos três campi;
- ampliação dos serviços de e-mail;
- ampliação do serviço de acesso discado nos três campi.

O objetivo Desenvolvimento e Implantação de Sistema de Recursos Humano foi escolhido para análise, pois o mesmo também foi fixado pela Gerência de Recursos Humanos (Vide Figura 6.3).

Legislação Envolvida:

- Lei 5.835 - Estatuto do Servidor Público;
- Plano de Cargos e Salários;
- Instruções Normativas da Secretaria de Administração do Estado da Bahia;
- Estatuto da UESB.

Recursos Financeiros - conforme informações da Administração Central havia uma previsão de disponibilizar R\$ 90.000,00, sendo que uma parte dos recursos seria destinada ao processo de digitalização de documentos.

Quanto à viabilidade operacional para que ocorresse a liberação dos recursos dentro dos prazos previstos, as equipes da GRH e da UINFOR consideraram que seria muito difícil o cumprimento dos prazos liberação, pois a Universidade estava implantando um plano de racionalização de recursos em virtude do aumento das despesas gerais de manutenção e projetos.

Recursos Materiais - a Gerência de Recursos Humanos fez uma previsão de aquisição de:

- a) dez novos microcomputadores Pentium, 1,6 Gb, com 128 Mb RAM, com kit multimídia.
- b) mesas para os microcomputadores;
- c) duas impressoras a Laser;
- d) um gravador de CD.

A Unidade Organizacional de Informática fez a previsão de aquisição de:

- a) seis terminais multimídia para permitir que docentes e técnicos administrativos acessem as suas informações funcionais. Os terminais serão instalados nos três campi universitários da UESB.

Quanto à viabilidade operacional, as equipes da GRH e da UINFOR consideraram que a aquisição dos materiais deveria sofrer atraso, em razão dos motivos apresentados no item anterior. A instalação dos equipamentos e móveis dependeria ainda da reformulação de espaços físicos da GRH e da instalação de pontos de rede nos lugares especificados para funcionamento dos terminais multimídia.

Recursos Tecnológicos - foi prevista a aquisição dos softwares de modelagem (Rose) e de banco de dados (ErWin).

Recursos Informacionais - foram disponibilizados os seguintes documentos:

- planejamento da Pró-reitoria de Administração e Recursos Humanos;
- relatórios anuais – 2000 e 2001;
- proposta de trabalho da Gerência de Recursos Humanos;
- Plano Diretor de Informática;
- modelo de questionário que a UINFOR utilizada para realizar a modelagem de um sistema;
- Plano Geral de Atividades – gestão 1990-2002.

Processos Beneficiados:

- contratação de pessoal (docentes, técnicos, estagiários, prestadores de serviços);
- elaboração da folha de pagamento;
- elaboração de relatórios exigidos pelo Tribunal de Contas;
- registro e acesso a informações funcionais;
- preparação e organização de estatísticas sobre o trabalho de RH;
- comunicação da GRH com o público em geral;
- processos de concessão de direitos (aposentadoria, férias, adicionais por tempo de serviço, adicionais por titulação, insalubridade, periculosidade, regência de classe, gratificações especiais, salário família, vale transporte, estabilidade econômica, licença prêmio, licença por interesse particular, licença sabática, licença por motivo de saúde, licença para exercício de mandato eletivo);
- avaliação funcional;
- acompanhamento movimentação funcional e alterações no Plano de Cargos e Salários (ascensão funcional, transferências, remoções, disponibilidades etc);

- controle de legislação;
- tramitação de processos;
- controle de capacitação de docentes e técnico-administrativos (cursos, seminários, encontros, participação em pós-graduação etc).

Contribuição para os Macro-Objetivos - o objetivo contribuirá para o alcance do Macro-Objetivo *Implantação da Política de Recursos Humanos*, que por sua vez contribuirá positivamente para consecução para os seguintes macro-objetivos (Vide Figura 6.1):

- melhoria da qualidade do ensino de graduação;
- consolidação da política de pesquisa e pós-graduação;
- dinamização da extensão universitária;
- implantação da política de recursos humanos;
- reestruturação organizacional;
- modernização administrativa e acadêmica;
- política de comunicação;
- estruturação de um programa de apoio ao discente ;
- credenciamento da UESB;
- implantação da avaliação institucional;
- implantação da política de recrutamento e fixação de doutores;
- implantação do programa de desenvolvimento regional sustentável.

Grau de Criticidade - alto.

A seguir será apresentada uma primeira aplicação do template do Modelo de Atores.

6.5.4.2 Modelo de Atores (MA) – template Ator GRH

Um dos atores do modelo é a GRH que representa a Gerência de Recursos Humanos (vide Figura 6.6). Os resultados objetivos foram:

Nome do ator – Gerência de Recursos Humanos (GRH)

Nome do Agente - Marluce Vieira.

Posição – Gerente de Recursos Humanos (Subordinada à Pró-Reitoria de Administração e Recursos Humanos).

Papéis:

- promover a aplicação das legislações trabalhistas, previdenciária e tributária, relativas a pagamento de pessoal;
- promover o registro e a movimentação de pessoal.
- promover a assistência, o acompanhamento, aconselhamento e orientação dos recursos humanos;
- promover o suprimento e a manutenção de recursos humanos;

- promover o desenvolvimento dos recursos humanos;
- subsidiar as demais áreas, órgãos e colegiados da Universidade com informações relativas aos recursos humanos;
- autorizar a relocação de pessoal;
- propor a revisão e aprimoramento das normas pertinentes à área de atuação;
- coordenar as relações funcionais entre as suas subgerências, orientando-as no crescimento e solução de problemas;
- elaborar relatórios gerenciais;
- elaborar diagnóstico da sua área de atuação;
- elaborar plano de férias do pessoal lotado na Gerência;
- analisar propostas de contrato, convênios, ajustes e outros, voltados para área de pessoal;
- submeter ao Pró-Reitor, informações técnicas, relatórios, pareceres e outros;
- desenvolver outras atividades dentro de sua área de atuação.

Motivações – segundo informações da Gerente, a possibilidade de reconhecimento profissional e a necessidade de melhoria salarial foram as principais motivações para melhorar o seu comprometimento para com a UESB.

Competências (habilidades) x Posição:

- formação de nível superior;
- pertencer ao quadro funcional da UESB;
- ter mais de três anos de efetivo exercício profissional;
- ter afinidade com o Projeto de Gestão;
- ter alguma experiência na área de Administração, notadamente em Recursos Humanos.

Competências (habilidades) x Papel:

- abertura para o diálogo;
- compreender a estrutura organizacional da UESB;
- conhecimento da área gestão de recursos humanos;
- saber transmitir ordens;
- saber receber instruções;
- conhecimento dos procedimentos e rotinas;
- saber se comunicar com o público e funcionários internos;
- ser pontual e assíduo;
- ser organizado;
- saber enfrentar dificuldades.

Priorização dos Objetivos Traçados para a Unidade -

Foram priorizados aqueles objetivos diretamente subordinados ao macro-objetivo Implantação da Política de Recursos Humanos, que vem sendo analisado neste Estudo de Caso (Vide Figura 6.3):

- 01 - implantação do conselho orientador de recursos humanos;

- 02 - construção de novo modelo de gestão de recursos humanos;
- 03 - elaboração de novo quadro de pessoal técnico-administrativo;
- 04 - dinamizar o programa de desenvolvimento e capacitação de pessoal;
- 05 - aprimoramento das relações humanas;
- 06 - dinamizar o programa benefícios ao servidor;
- 07 - elaboração de nova proposta de plano de cargos e salários da UESB;
- 08 - realização de concurso público;
- 09 - organização do trabalho de recursos humanos;
- 10 - dinamização os programas de educação fundamental;
- 11 - implantação da comissão interna de prevenção de acidentes (CIPA);
- 12 - aprimoramento o programa de saúde mental, alcoolismo e drogas;
- 13 - implantação do programa qualidade em serviços na UESB;
- 14 - implantação da avaliação de desempenho;
- 15 - avaliação dos novos funcionários.

Ordenamento de Tarefas – foram indicadas as prioridades para realização de tarefas, conforme modelagem realizada na GRH. Abaixo, é apresentado um exemplo que ilustra parte do trabalho de priorização de tarefas internas diretamente vinculadas aquele ator. Destaca-se que na dinâmica de uma organização é importante saber a ordem de execução das tarefas, pois a mesma poderá contribuir para uma maior ou menor eficiência do trabalho como um todo.

A Figura 6.7 mostra que foi utilizada um Modelo de Razão Estratégica para decompor a tarefa Organizar Reunião em quatro sub-tarefas, a saber: Confirmar Agenda, Convocar Funcionários, Selecionar Documentos e Solicitar Documentos e Informações.

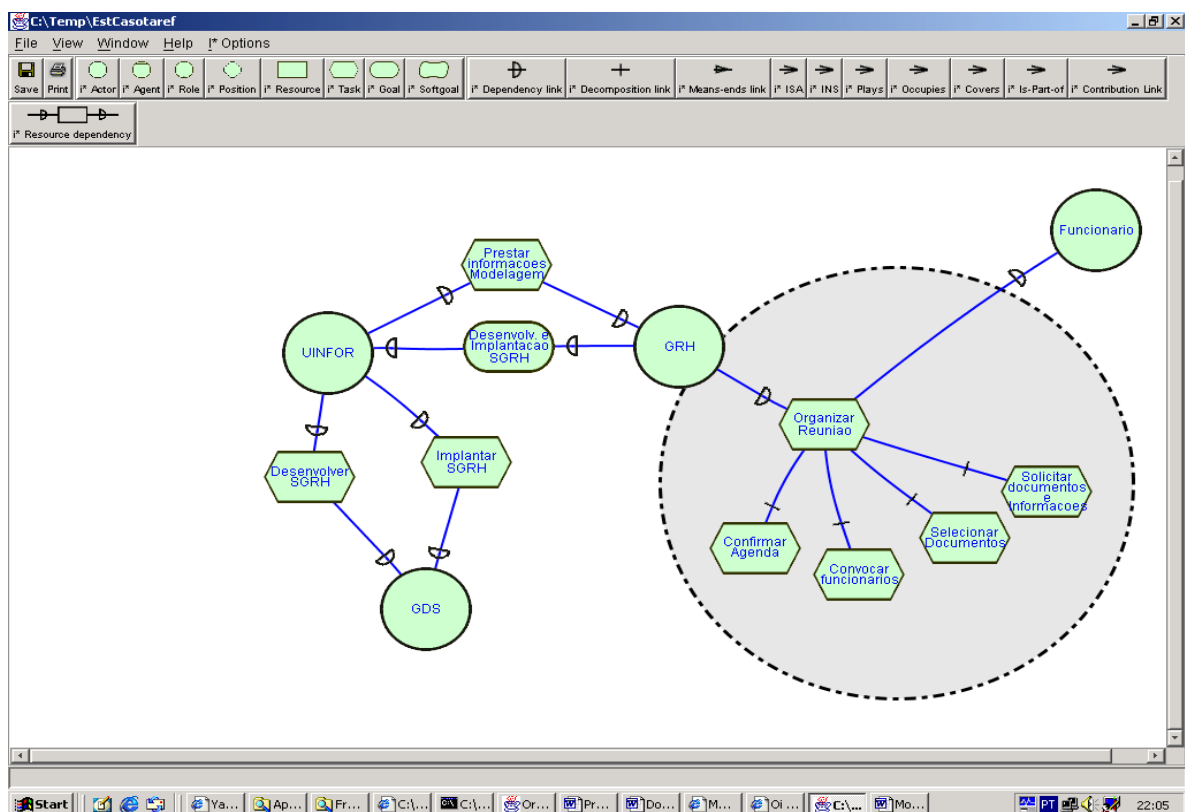


Figura 6.7 - Modelo de Razão Estratégica: Decomposição de Tarefas do Ator GRH

Com base na Figura 6.7 o Ator GRH priorizou as tarefas decompostas do seguinte modo:

- confirmar agenda (segunda);
- convocar funcionário (terceira);
- selecionar documentos (primeira);
- solicitar documentos e informações (quarta);

Foco de visão – tático.

Prioridade do Ator na Escolha de Objetivos-soft -

A Figura 6.8 mostra que foram adicionados objetivos-soft que o ator Gerência de Recursos Humanos (*dependor*) depende do ator Unidade Organizacional de Informática (*dependee*) para alcançar sua intenção quanto ao processo de desenvolvimento e implantação software de gestão de pessoal.

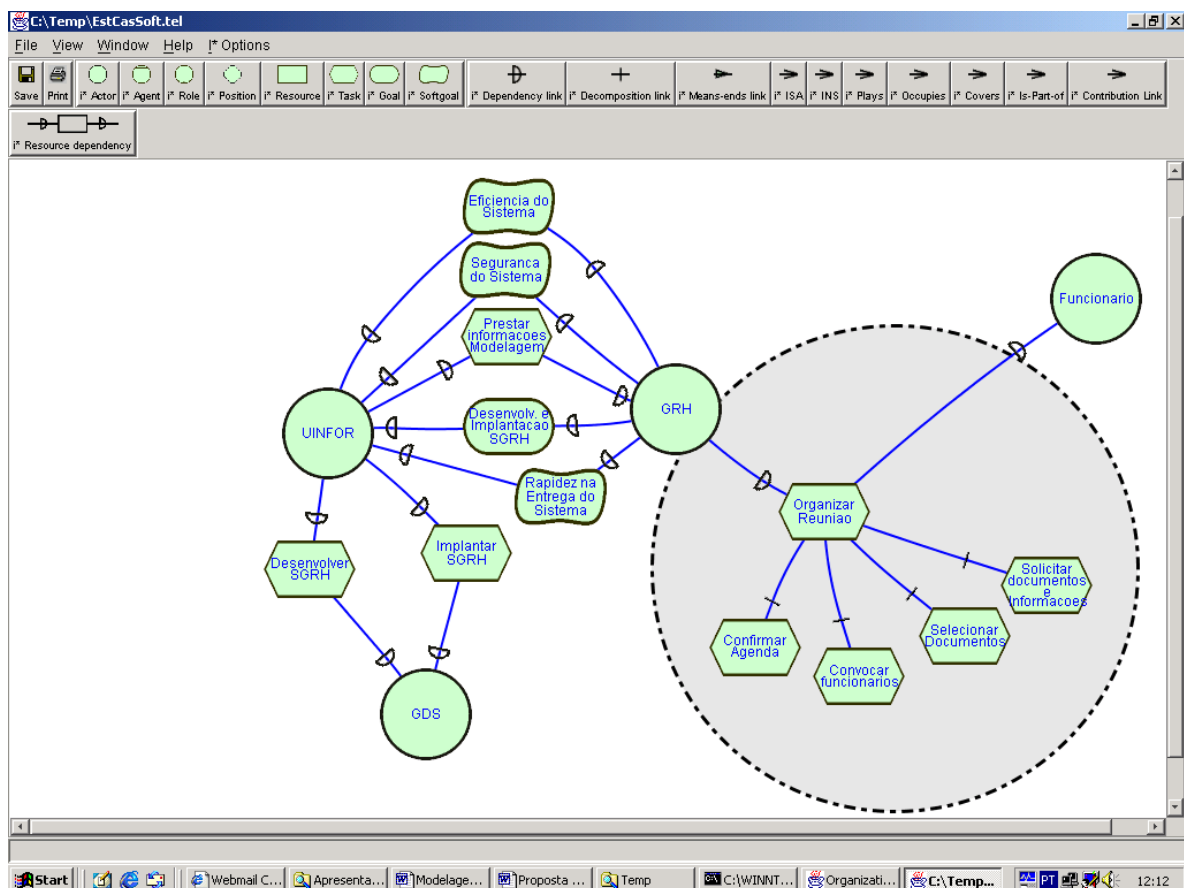


Figura 6.8 - Inclusão de Objetivos-soft Requeridos pelo Ator GRH

Com base na Figura 6.8, o Ator Gerência de Recursos Humanos priorizou os objetivos-soft do seguinte modo:

- eficiência do sistema (alta);
- segurança do sistema (alta);
- rapidez na entrega do sistema (média).

Unidade Onde Atua: Pró-Reitoria de Administração e Recursos Humanos

Campus Universitário: Vitória da Conquista

Tempo de Serviço na Posição: 4 anos

Uma segunda aplicação do template do Modelo de Atores é exibida a seguir.

6.5.4.3 Modelo Atores (Mat) – template ator UINFOR

Como observado na Figura 6.6, um dos atores é a Unidade Organizacional de Informática. Este ator é melhor detalhado abaixo:

Ator – UINFOR (Unidade Organizacional de Informática)

Nome do Agente – Cátia Mesquita Brasil khouri

Posição – Diretora da Unidade Organizacional de Informática (Subordinada à Reitoria).

Papéis:

- desenvolver gestões junto a Reitoria para viabilizar os projetos que estruturam os núcleos de programação, suporte e manutenção da UINFOR, que dão suporte em informática aos três campus da UESB;
- procurar promover o bom funcionamento dos núcleos internos através da inter-relação administrativa com a gerência do setor;
- buscar apoio dos setores da universidade que são fundamentais às atividades da UINFOR;
- promover uma comunicação mais direta com os diversos setores da UESB no que tange a prestação de serviços pela UINFOR;
- procurar otimizar os serviços da UINFOR em qualidade e tempo, para atender com mais presteza as solicitações recebidas pelo setor;
- desenvolver projetos junto à equipe para atender as demandas que surgem em função das necessidades de cada setor;
- estabelecer o intercâmbio de informações e conhecimentos entre a equipe como via de melhora dos serviços de um modo geral;
- buscar desenvolver e manter uma equipe estruturada e preparada para atender as necessidades de informática do corpo acadêmico;
- procurar viabilizar projetos internos e externos na área da informática que possam promover a capacitação das comunidades interna e externa da UESB.

Motivações – a possibilidade de contribuir para expansão e consolidação da informática na UESB como ferramenta de suporte aos processos administrativos. Foi destacado também o

reconhecimento que a UINFOR receberá em virtude da prestando um serviço muito relevante para a comunidade acadêmica, principalmente os professores e funcionários.

Competências (habilidades) x Posição:

- formação de nível superior;
- pertencer ao quadro funcional da UESB;
- ter mais de três anos de efetivo exercício profissional;
- ter afinidade com o Projeto de Gestão;
- ter Formação na área de computação ou área afim;
- ter experiência na área de Informática.

Competências (habilidades) x Papel:

- saber gerenciar projetos;
- ter experiência na liderança de equipes;
- ter conhecimentos de práticas de negociação;
- saber se comunicar com o público e funcionários internos;
- ser organizado;
- saber enfrentar dificuldades;
- ter flexibilidade nas decisões;
- ser criativo.

Priorização dos Objetivos Traçados para a Unidade –

Os objetivos fixados para a UINFOR estão relacionados na Figura 6.4. O dirigente da UINFOR priorizou a realização de objetivos do seguinte modo:

- 01 - modelagem de dados da UESB;
- 02 - implantação de programa de melhoria contínua;
- 03 - migração dos sistemas;
- 04 - redefinição dos sistemas de informação;
- 05 - desenvolvimento de novos sistemas;
- 06 - implantação da política de segurança de dados;
- 07 - informatização das bibliotecas;
- 08 - implantação de sistema de recursos humanos;
- 09 - execução do projeto da Intrauesb;
- 10 - ampliação do parque de informática;
- 11 – ampliação de pontos de rede;
- 12 - ampliação da rede de fibra ótica;
- 13 - implantação de software de controle de acesso à internet;
- 14 - ampliação do serviço de acesso discado, nos três campi;
- 15 - assessoria informacional a docentes e discentes.

Ordenamento de Tarefas – para o Ator UINFOR não será apresentada a decomposição de tarefas, uma vez que é mais interessante ordenar as tarefas do Ator GDS, subordinado diretamente a UINFOR. Na Figura 6.6, entretanto, as Tarefas *Desenvolver SGRH* e *Implantar SGRH* são desenvolvidas na ordem respectivamente citada.

Foco de Visão – estratégico.

Prioridade do Ator na Escolha de Objetivos-soft -

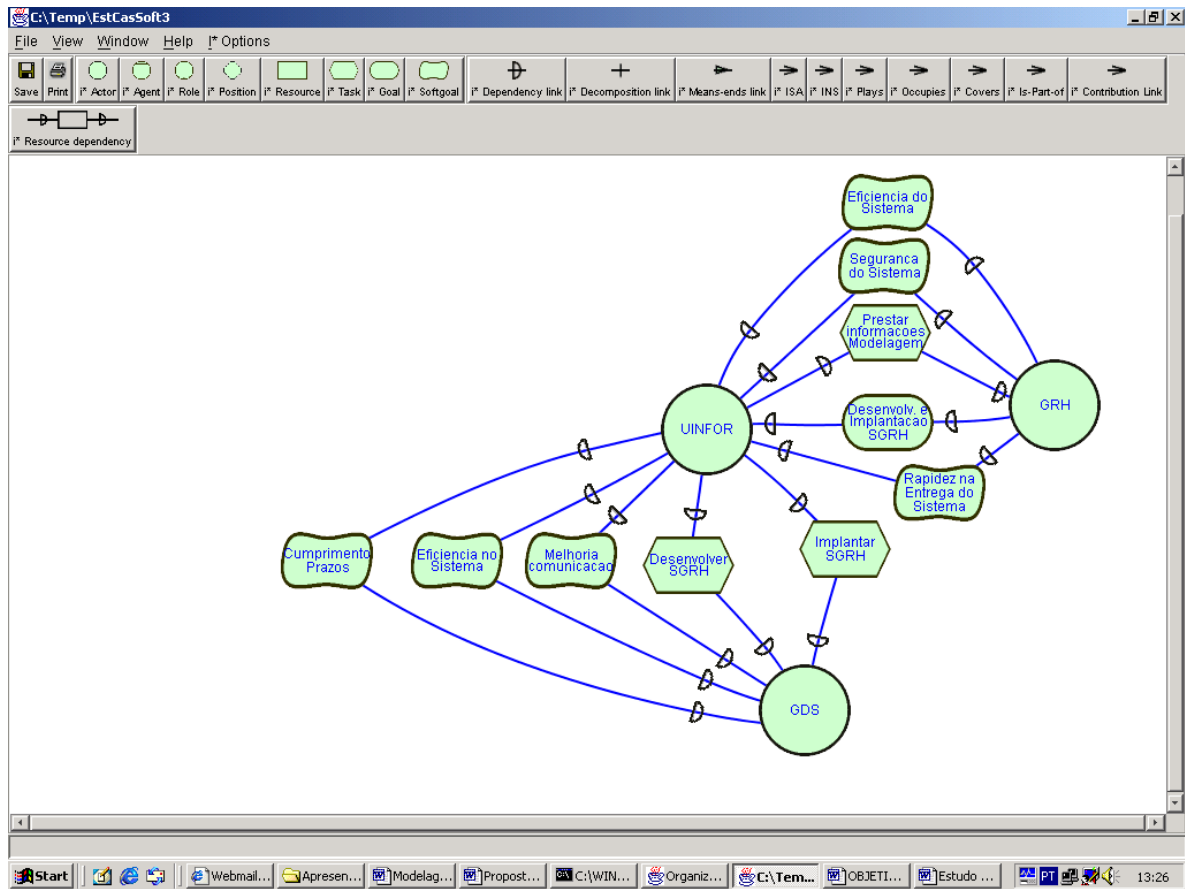


Figura 6.9 - Inclusão de objetivos-soft requeridos pelo Ator UINFOR

Com base na Figura 6.9, o Ator UINFOR priorizou os objetivos-soft do seguinte modo:

- cumprimento de prazos (média)
- eficiência no sistema (alta)
- melhoria da comunicação (média)

Unidade Onde Atua: Unidade Organizacional de Informática

Campus Universitário: Vitória da Conquista

Tempo de Serviço na Posição: 5 anos

Uma aplicação do template do Modelo de Soluções Reutilizáveis é exibida a seguir. Uma organização pode dispor de muitas soluções reutilizáveis, que na abordagem da Gestão do Conhecimento são selecionadas, armazenadas, distribuídas, usadas, reutilizadas, transformadas e inovadas, conforme visto em várias seções do Capítulo 5.

6.5.4.4 Modelo de Soluções Reutilizáveis (MSRe) – template

Devem ser classificadas e organizadas pela organização as soluções que forem consideradas importantes para reuso. É preciso tirar lições das experiências passadas e evitar cometer os mesmos erros.

Mesmo que seja sempre possível tirar bom proveito da experiência alheia, cada organização deve criar seu modelo sob medida, pois cada contexto tem suas peculiaridades e, portanto, exige intervenção específica.

Abaixo será apresentada uma aplicação do template do MSRe aplicado a Unidade Organizacional de Informática para cumprimento do objetivo *Desenvolvimento e Implantação do SGRH*.

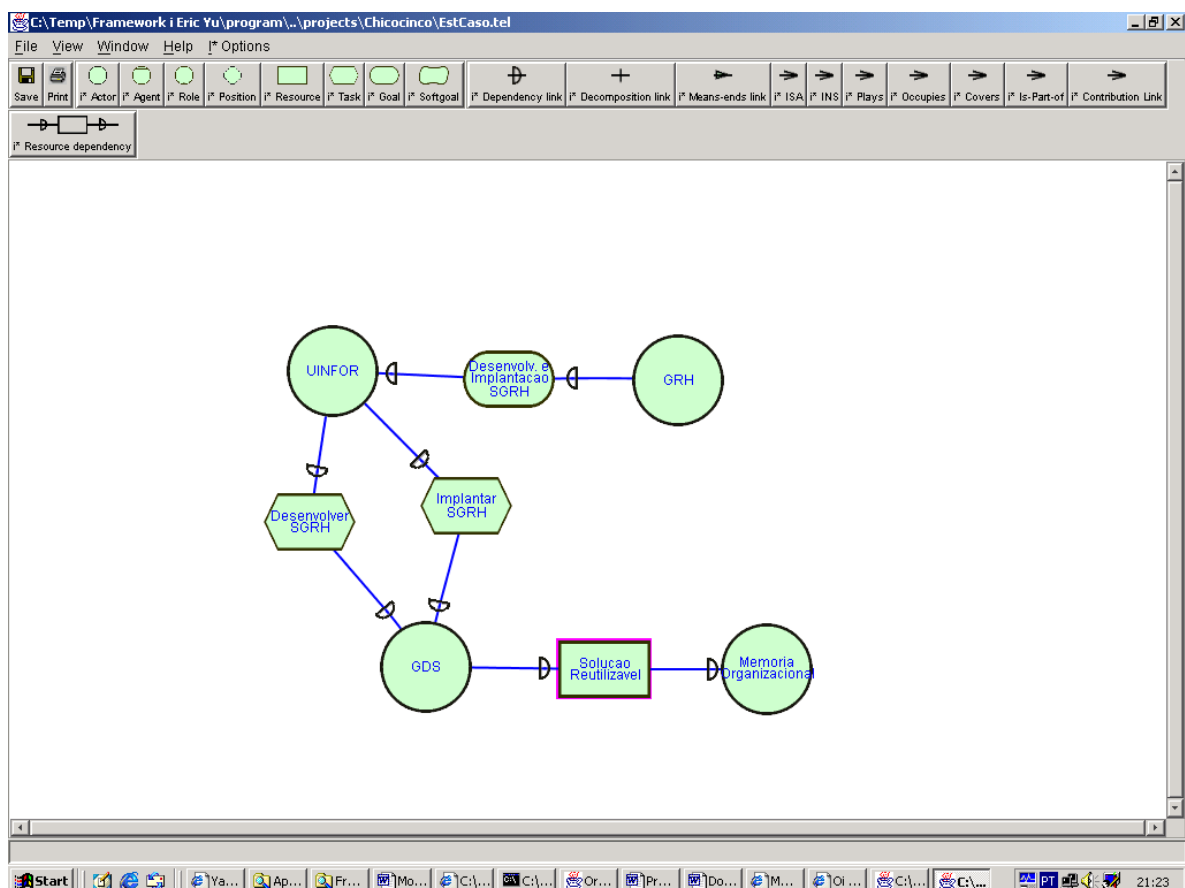


Figura 6.10 - Inclusão da Solução Reutilizável

A Figura 6.10 incluiu uma Solução Reutilizável como um recurso. Caso a UESB adote completamente a proposta da INTEGRATION as Soluções Reutilizáveis serão fornecidas por

uma Memória Organizacional, tipo proposto no Capítulo 5, Seção 5.4.1.2. A Memória Organização seria utilizada para armazenamento, organização, distribuição, uso, reuso, inovação e transformação do conhecimento organizacional.

Aplicação Template do MSRe:

Nome da Solução Reutilizável - diretrizes para desenvolvimento de sistemas computacionais.

Área de Aplicação - as diretrizes poderão ser aplicada na UINFOR.

Nome(s) Autor (es): André Juliano e Cátia Mesquita

Descrição de como Resolver o Problema - para resolver o problema os integrantes da UINFOR deverão:

- entrevistar os atores que necessitam do sistema de maneira a captar todos os requisitos;
- criar um cronograma baseando-se no número de módulos que o sistema terá;
- criar os modelos necessários e definir uma interface entre os módulos de maneira a mantê-los o mais independente possível;
- distribuir os módulos entre os programadores;
- avaliar semanalmente o andamento dos trabalhos;
- testar e validar os módulos e a integração entre eles;
- elaborar a documentação para o usuário final;
- instalar o sistema nos setores;
- treinar os usuários.

Recomendações para Auxiliar as Ações dos Atores:

- modelar o problema utilizando-se orientação a objetos;
- expressar a solução através do maior número possível de diagramas em UML e i*;
- criar um modelo de dados relacional se o sistema necessitar de uma extensa e muito acessada (leitura e gravação) base de dados;
- verificar integração com outros sistemas já existentes.

Idéias de Aperfeiçoamento da Solução:

- desenvolver bibliotecas de funções e objetos que são comuns à grande maioria das aplicações para a UESB;
- criar um framework que garanta o desenvolvimento consistente de aplicações que possuam simultaneamente interfaces desktop e web de maneira automática.

Documentos Relacionados à Solução:

- instruções normativas para auxiliar de desenvolvimento de software;
- relatório geral de desenvolvimento de sistemas;
- documentos de requisitos de sistema desenvolvidos na UINFOR.

Exemplo de Aplicabilidade da Solução - a solução foi utilizada para desenvolvimento dos seguintes sistemas:

- sistema de compras;
- sistema de controle patrimonial;
- sistema de controle financeiro;
- sistema de reserva;
- sistema de protocolo.

Tipo - para a Unidade Organizacional de Informática a solução será do tipo Tática, pois se trata de viabilizar um sub-objetivo do objetivo *Organização do trabalho da GRH*.

Grau de complexidade - alto

Data da utilização - a utilização mais recente das diretrizes ocorreu no mês de janeiro/2000, na Assessoria Técnica de Finanças e Planejamento.

Palavra-Chave: DDS

A Seção seguinte trata do resultado do Estudo de Caso, os pontos favoráveis para a aplicabilidade das técnicas i* e INTEGRATION e as dificuldades encontradas.

6.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.6.1 Resultado do Estudo de Caso

Buscou-se entender como seria a utilização da técnica i* num ambiente universitário, entender o domínio da aplicação, conhecer as reações dos atores organizacionais e identificar elementos que poderiam ser utilizados para aprimorar a técnica i*. A integração da técnica i* com a INTEGRATION permitiu:

- *Alargamento a visão da Equipe da Unidade Organização de Informática* - ao término do Estudo de Caso, constatou-se nos depoimentos dos integrantes da UINFOR que para eles a experiência foi gratificante, tendo ocorrido uma significativa melhoria da visão dos mesmos acerca da modelagem organizacional, que dar sustentação aos

requisitos iniciais. Eles afirmaram que o modelo proposto facilitou o entendimento sobre a organização, principalmente no que diz respeito aos objetivos, problemas e soluções possíveis para implementação. A INTEGRATION contribuiu com a inclusão de novos aspectos que não estavam contemplados na técnica i*.

- *Importância do Modelo de Soluções Reutilizáveis* – a INTEGRATION contribuiu significativamente com o processo de modelagem na UESB, uma vez que se inseriu elementos que não estão contemplados na maioria dos modelos tradicionais de modelagem organizacional, a exemplo do Modelo de Soluções Reutilizáveis. Algumas metodologias tratam do reuso do conhecimento, mas não tratam do reuso de conhecimento integrado a técnica de modelagem i*.
- *Inclusão da Abordagem de Gestão de Conhecimento na Modelagem Organizacional* – verificou-se que com a INTEGRATION é mais um passo no sentido de promover a integração da Abordagem de Gestão com a Modelagem Organizacional.
- *Diretrizes que foram atendidas no Estudo de Caso* – as diretrizes propostas para adoção da INTEGRATION são aplicadas na sua totalidade a uma organização que já tenha iniciado um processo de Gestão do Conhecimento. Todavia, no Caso da UESB, a Equipe da Gestão (1999-2002) estava iniciando a adoção da Gestão do Conhecimento. Assim, para a UESB só tiveram aplicabilidade às diretrizes relacionadas com a fase inicial do processo, a saber: D1 Comprometimento da alta direção da UESB; D2 Balanceamento da estratégia: pessoas versus tecnologia; D3 Formação de rede de cooperação; D8 Identificação de condicionantes e restrições; D12 Oferecer orientação estratégica; D15 Definição dos componentes da infraestrutura tecnológica; D16 Identificação do responsável geral pela implantação do Projeto (Gestor do Conhecimento); D17 Formação da equipe de analistas de informação; D18 Formação de um Comitê Gestor do processo de Gestão do Conhecimento; D23 Perfil profissional da equipe; D24 Aspectos legais e éticos. No geral, os resultados iniciais para implantação de um processo de Gestão do Conhecimento foram considerados satisfatórios pela Administração da UESB.

6.6.2 Pontos favoráveis para a aplicabilidade das técnicas i* e INTEGRATION

As principais vantagens identificadas na realização do Estudo de Caso foram:

- *Abertura no processo comunicativo e boa receptividade por parte dos dirigentes e funcionários da UESB para aplicação do Estudo de Caso* - houve uma ótima receptividade por parte da Direção Geral da UESB e dos demais integrantes das unidades organizacionais, onde as pessoas se revelaram bastante prestativas, atendendo as solicitações da equipe de modelagem;
- *Interesse por parte de técnicos da Unidade Organizacional de Informática e da Gerência de Recursos Humanos em conhecer a técnica i* e a INTEGRATION* – os técnicos se tiveram interesse em conhecer melhor a aplicabilidade das técnicas i* e INTEGRATION para o processo de modelagem. Os integrantes da Unidade Organização de Informática faziam uso do UML, em seus processos de modelagem, que, diga-se de passagem, não eram realizados com uma dimensão voltada para compreender as razões e os relacionamentos estratégicos. A modelagem que era utilizada, antes do Estudo de Caso, se preocupava com o “como” dos processos, não atentando para os “porquês” e nem para a Gestão do Conhecimento.

6.6.3 Dificuldades encontradas

As principais dificuldades encontradas foram:

- *Falta de Conhecimento da Técnica i* e da Abordagem de Gestão do Conhecimento* - a equipe da Unidade Organizacional de Informática (UINFOR) não conhecia a Técnica i* e tinham uma pequena noção da Abordagem de Gestão do Conhecimento. Foram necessárias várias reuniões com membros equipe de desenvolvedores, analistas e administradores para explicar o que era e quais as contribuições de ambos os assuntos. Também foram realizados dois mini-cursos sobre i* e Gestão do Conhecimento, e várias seções de orientação individual aos membros da equipe de desenvolvimento de sistemas da UINFOR. Também foram fornecidos documentos sobre os assuntos em questão (apostilas, transparências, teses de mestrado e doutorado, e esquemas

explicativos). Tudo indica que a maioria dos membros da equipe não havia trabalhado com conceitos similares ao Modelo de Dependência Estratégica, ao Modelo de Razão Estratégica e a Gestão do Conhecimento. Depois de alguns meses de trabalho junto com a equipe da UINFOR os membros da equipe tinham assimilado melhor ambos os conhecimentos;

- *Transição administrativa* – a mudança de Reitoria ocorreu durante o desenvolvimento do Estudo de Caso, o que prejudicou o andamento normal do nosso cronograma de trabalho em razão da necessidade de composição de nova equipe de trabalho na UESB. Houve nomeação de novos dirigentes e algumas alterações na estruturação de cargos da UESB. Aliado ao processo de eleição para escolha do novo Reitor, a UESB passou por processos de paralisação de atividades e de greve nos meses de abril e início de maio de 2002;
- *Indefinição na composição da nova equipe* – no período de maio a agosto/2002, a Reitoria iniciou a composição da nova equipe gestora. Para o preenchimento de alguns cargos houve demora. Alguns cargos só foram nomeados depois de alguns meses de posse da nova Reitoria. Esses acontecimentos acabaram dificultando os trabalhos de levantamento de informações e alterando o cronograma estabelecido para entrevistas com os novos dirigentes;
- *Não disponibilidade de Ferramentas* – não foram encontradas ferramentas de uso público que permitisse integrar a Modelagem Organizacional e a Gestão do Conhecimento;
- *Inexistência de estudos de casos reais similares* - não foram identificado estudos de casos similar que permitisse uma comparação com esta dissertação.

Capítulo 7

“O Senhor com sabedoria fundou a terra e com inteligência estabeleceu os céus” (Provérbios 4,19).

Conclusão e Trabalhos Futuros

Neste Capítulo são apresentadas as considerações gerais e conclusões a respeito deste trabalho, ressaltando sua relevância, bem como fornecendo alguns possíveis direcionamentos para pesquisas futuras.

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O trabalho desenvolvido teve uma importante dimensão de pesquisa na área de Engenharia de Requisitos, com foco na gestão do conhecimento e modelagem organizacional, especificamente através da aplicação no Estudo de Caso da técnica *i**, que vem sendo reconhecida como uma valiosa contribuição para obter uma melhor compreensão sobre os relacionamentos entre os vários atores organizacionais e entender as razões envolvidas nos processos de decisões.

Num primeiro momento foi feita uma revisão do estado da arte da Engenharia de Requisitos, apresentando seus processos clássicos e sua importância para o desenvolvimento de software. Em seguida realizou-se uma revisão das principais técnicas de modelagem organizacional, onde houve um tratamento mais demorado da técnica *i**, explicando o Modelo de Dependência Estratégica e o Modelo de Razão Estratégica. Prosseguindo, foi apresentada a Abordagem de Gestão do Conhecimento, destacando a importância do aprendizado organizacional para tornar os atores mais aptos para alcançar objetivos. Mostrou-se também como ocorre o processo de criação do conhecimento e a importância de construção de uma memória organizacional. O Capítulo 5 apresentou uma Proposta para integração da Gestão do Conhecimento integrada à Modelagem Organizacional, denominada de INTEGRATION.

A aplicação prática do modelo proposto focou um Estudo de Caso realizado junto à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Todavia, a INTEGRATION pode ser aplicável a qualquer organização, onde os modelos propostos são aplicáveis ao contexto organizacional com pessoas interagindo tanto no ambiente interno quanto no externo.

O processo de integração da Gestão do Conhecimento e da Modelagem Organizacional é importante para o processo de Engenharia de Requisitos Organizacionais. Daí o resultado final deste trabalho ser mais um passo no sentido de aprimorar o processo de desenvolvimento de software, principalmente porque as atividades de Engenharia de Requisitos são difíceis de serem definidas e organizadas, já que envolvem a ligação entre decisões corporativas, baseadas no conhecimento e experiência no negócio, e no desenvolvimento de sistemas, baseado no conhecimento e experiência tecnológica.

7.2 TRABALHOS RELACIONADOS

Alguns trabalhos e pesquisas vêm sendo desenvolvidos sobre a Gestão do Conhecimento e a Modelagem Organizacional, mas notadamente no que diz respeito ao reuso de soluções aplicadas ao ambiente de desenvolvimento de software. A tipo de exemplo, no Brasil, destacam-se as pesquisas e publicações do professor Ricardo Falbo da Universidade Federal do Espírito Santos (<http://www.inf.ufes.br/~falbo>) e o trabalho de doutorado de Karina Villela que vem sendo realizado na Universidade Federal do Rio de Janeiro (<http://www.cos.ufrj.br/alunos/listar.php?Nivel=doutorado&Sigla=ES>), previsto para conclusão em 2003.

No âmbito internacional existem diversos grupos de pesquisa, tanto na área de Modelagem Organizacional (Capítulo 3) quanto na área de Gestão do Conhecimento (Capítulo 4). Entretanto, quase que a totalidade deles vem trabalhando separadamente. Isto reforça ainda mais a importância do nosso trabalho, no sentido de integrar áreas essenciais para a Engenharia de Software.

7.3 PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES

Dentre as principais contribuições deste trabalho são evidenciadas:

- A proposta da INTEGRATION visa alcançar a melhoria do processo de modelagem organizacional, adotando uma visão mais abrangente sobre os problemas da organização, a partir da integração com a abordagem Gestão de Conhecimento. Alguns projetos extremamente inovadores podem suportar o reuso do conhecimento, mas não tratam do reuso de conhecimento integrado a uma técnica de Modelagem.
- Mudança de mentalidade dos envolvidos no Estudo de Caso, isto é, no processo de desenvolvimento de sistemas de software na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.
- Apresentação de Diretrizes para implantação da Gestão do Conhecimento.

7.4 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O presente trabalho poderá contribuir para a ampliação a tendência de estudos recentes na área de Engenharia de Requisitos que defendem que é preciso compreender melhor os aspectos organizacionais para o sucesso no desenvolvimento de software. A inclusão da abordagem de Gestão do Conhecimento possibilita compreender e adotar ações que aprimore o desempenho da organização, a partir da elevação do grau de competência dos recursos humanos, conforme descrito nos Capítulos 3, 5 e 6.

Esta dissertação direciona para outras pesquisas, a exemplo de:

- Analisar a possibilidade de integração da INTEGRATION com outras Técnicas de Modelagem.
- Adicionar outros submodelos a INTEGRATION, que tratem especificamente de regras, processos, sistemas de informação, mantendo a estrutura geral do Modelo, isto é, os *Processos Organizacionais para Gestão do Conhecimento*, os *Locais do Aprendizado Organizacional*, os *Tipos de Capital Intelectual* e as *Alavancas de Suporte aos Processos Organizacionais*.
- Desenvolver uma ferramenta para suportar os modelos da INTEGRATION.
- Implementar modificações na ferramenta OME3 [0ME02] (framework i*) para incorporar as melhorias propostas pelos modelos da INTEGRATION.

-
- [ABE98a] ABECKER, A. et al. **Towards a technology for organisational memories.** IEEE Intelligent Systems, 1998, 13(3) pp. 30-34.
- [ABE98b] ABECKER, A. et al. **Organizational memory.** Informatik Spektrum. 21(4):213-214, In German, 1998.
- [ABE99] ABECKER, A. **Organizational memory: knowledge acquisition, integration, and retrieval issues**, in [9] 113-124, 1999. Disponível em: < <http://citeseer.nj.nec.com/13246.html> > . Acesso ago. 2001.
- [ALE99] ALENCAR, F. **Mapeamento e modelagem organizacional em especificações precisas.** Tese de doutorado. Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco. Dezembro, 1999.
- [ALE00] ALENCAR, F.; CASTRO, J., CYSNEIROS, G., MYLOPOULOS, J. **From early requirements modeled by i* technique to later requirements modeled in precise UML.** In Proceedings of the III Workshop de Engenharia de Requisitos, Rio de Janeiro, Julho, 2000, pp 92-108.
- [ALF79] ALFORD, M. and LAWSON, J. **Software requirements engineering methodology (development).** RAD-TR-79-168, U. S. Air Force Rome Air Development center, Griffiss, AFB, NY, June 1979 (DDC-AD-A073132).
- [BAL71] BALDRIDGE, V. J. et al. **Alternatives model of governance in higher education.** In: BIRNBAUM, Robert (org.) **Organization and governance in higher education.** Massachusetts: Ginn Custom Publishing, 1971.
- [BAS91] BASILI, V.R. and ROMBACH, H.D. **Support for comprehensive reuse.** Report No. CS-TR-2606, University of Maryland, 1991.
- [BAS97] BASILI, **Tools supporting the creation and evolution of software development knowledge**, 1997. Disponível em: <citeseer.nj.nec.com/henninger97tools.html> . Acesso em ago. 2002.
- [BEL76] BELL, T. E. and THAYER, T. A. **Software requirements: are they really a problem?** Proceedings on 2nd International Conference on Software Engineering. San Francisco, 1976.
- [BEN98] BENJAMINS, V. R.; FENSEL, D., PÉREZ, A. G., **Knowledge management through ontologies.** Proc. of the 2nd International Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM98), Switzerland, 1998.
- [BOE84] BOEHM, B. W. **Verifying and validating software requirements and design specification.** IEEE software Vol 1 pp-94-103, Jan 1984.
- [BOM97] BOMAN, M.; BUBENKO, J., JOHANNESSON, e WANGLER, B. **Conceptual modeling**, Prentice Hall Series in Computer Science. 1997.
- [BRO87] BROOKS, F. **No silver bullet: essence and accidents of software engineering.** IEEE Computer, Vol. 20 No. 4, April 1987, pp. 10-19.
- [BUB94a] BUBENKO, J. A. and KIRIKOVA, M. **Software requirements acquisition through enterprise modeling**, Stockholm University, Swende, 1994.
- [BUB94b] BUBENKO, J. A. and KIRIKOVA, M. **“Wolds” in requirements acquisition and modeling.** Swende, 1994.
- [CAS00a] CASTRO, J.; ALENCAR, F., CYSNEIROS, G. **Closing the gap between organizational requirements and object oriented modeling.** In: XIV Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software, 2000. p.323-338.

- [CAS00b] CASTRO, J.; KOLP, M. and MYLOPOULOS, J. **Developing agent-oriented information systems for the enterprise**. Proceedings of the Second International Conference on Enterprise Information Systems - ICEIS00, Stafford, UK, July, 2000.
- [CAS00c] CASTRO, J.; ALENCAR, F., CYSNEIROS, G. **Closing the gAP between organizational requirements and object oriented modeling**. Journal of the Brazilian Computer Society, v.7, n.1, 2000.
- [CAS01a] CASTRO, J.; ALENCAR, F., CYSNEIROS, G. **Integrating organizational requirements and object oriented modeling**. In: Fifth International Symposium on Requirements Engineering - RE'01, Toronto. 2001.
- [CAS01b] CASTRO, J.; KOLP, M. and MYLOPOULOS, J. **Towards requirements-driven information systems engineering**. 35 pages. To appear in Information Systems, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 2001.
- [CAS01c] CASTRO, J.; KOLP, M. and MYLOPOULOS, J. **A requirements-driven development methodology**. In: CAISE'01 The 13Th Conference on Advanced Information Systems Engineering, 2001, Interlaken, Suíça. Proceedings of the 13th Conference on Advanced Information Systems Engineering. Springer Lecture Notes in Computer Science - LNCS 2068, June 2001, pp. 108 – 123.
- [CHI98] CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 5 ed. São Paulo: Makron Books, 1998.
- [CHU93] CHUNG, L. **Representing and using non-functional requirements: A Process-Oriented Approach**. Ph.D. thesis, Univ. of Toronto, 1993
- [CHU00] CHUNG, L. NIXON, B. YU, E. and MULOPOULOS, J. **Non-functional requirements in software engineering**. Kluwer Academic Publisher, 2000.
- [CMM03] CAPABILITY MATURITY MODEL INTEGRATION – **CMMI** Disponível em: <<http://seir.sei.cmu.edu/seir/frames/body2.map.CMMI.html>>. Acesso em Fev. 2003.
- [COH74] COHEN, M. D.; MARCH, J.G. **Leadership and ambiguity: the american colleges presidents**. New York. McGraw Hill, 1974.
- [CUT02] CUTTER CONSORTIUM. Disponível em: <www.cutter.com/consultants/wijgk.html>. Acesso em: jun 2002.
- [CYS99] CYSNERIOS, L. and LEITE, J. **Integrating non-functional requirements into data modeling**. 4th International Symposium on Requirements Engineering. Limerick, Ireland. Jun. 1999.
- [CYS01] CYSNEIROS, G. **Ferramenta para o suporte do mapeamento da modelagem organizacional em i* para UML**. Dissertação de Mestrado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, 2001.
- [DAM97] DAMIAN, A.; HONG, D. And LI, H. **Joint application development and participatory design. 1997**. Disponível em: <www.cpsc.ucalgary.ca/~pan/seng/613/report.html>. Acesso em mar. 2002
- [DAR93] DARDENNE, A.; LAMSWEERDE, V., FICKAS, S. **Goal directed requirements acquisition**. Science of Computer Programming, vol. 20, pp. 3-50, Apr., 1993.
- [DAV93] DAVIS, A. M. **Software requirements: objects, functions, and states**. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA, 1993.

- [DEM78] DEMARCO T. **Structured analysis and system specification**. Yourdon Press: N.Y. 1978.
- [DOB94a] DOBSON, J. E and STREMS, R. **Organizational requirements definition for information technology**. IEEE International Conference on Requirements Engineering. Los Alamitos, California: IEEE Computer Society Press. pp. 158-165. April 1994.
- [DOB94b] DOBSON, J. E.; BLYTH, A.J.C., CHUDGE, J. and STREMS, R.. **The ORDIT approach to organisational requirements** . In M. Jirotko and J. Goguen (Eds.), Requirements Engineering, Academic Press Ltd. pp. 87-106. London, 1994.
- [DOM98] DOMINGUE, J. **Tadzebao and webOnto: discussing, browsing, and editing ontologies on the web**. Accepted at the 11th Workshop on Knowledge Acquisition, Modeling and Management (KAW'98), April 18-23, 1998.
- [DRU94] DRUCKER, P. F. **Sociedade pós-capitalista**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- [DRU98] DRUCKER, P. F. **Inovação e espírito empreendedor: práticas e princípios**.5.ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- [DUR94] DURSTEWITZ, M. **Report on workshop on corporate memory, toulouse**. Disponível em: <<http://www.delab.sintef.no/MNEMOS/externalinfo/>> Acesso em: maio 2002.
- [EAS97] EASON, K.; HARKER, S. and OLPHERT, W. **Working with users to generate organisational requirements: The ORDIT methodology**. ICL Systems Journal. Vol. 11. Iss.2. Jan. 1997.
- [ERI00] ERIKSSON, H. and PENKER, M. **Business modeling with UML: business patterns a work**. John Wiley & Sons, 2000.
- [ESI96] EUROPEAN SOFTWARE INSTITUTE, **European user survey analysis**. Report USV_EUR 2.1 ESPITI Project, 1996.
- [EUZ96] EUZENAT, J. **Corporate memory through cooperative creation of knowledge bases and hyper-documents**. In B. Gaines, M. Musen eds, Proc of KAW'96, Banff, Canada, November, pp. 36-1 36-18, 1996.
- [FAL02] FALBO, R. A. et al. **Towards semantic software engineering environments**. In Proc. of the 14th Int. Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, SEKE'02, Ischia, Italy, 2002 (to appear).
- [FAR95] [FARQUHAR](#), A. et al. **Collaborative ontology construction for information integration**. Rapport de recherche 63, Knowledge system laboratory, Stanford university, Stanford (CA US), 1995
- [GAR98] GARVIN, D. **Building a learning organization**. In Harvard Business Review on Knowledge Management. Harvard Business School Press, 1998.
- [GLE87] GLEICK, J. **Caos**. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1987.
- [HAB99] HABERKORN, E. **Teoria do ERP**. Makron Books. Rio de Janeiro, 1999.
- [HAR93] HARKER, S.D.P. et al. **The change and evolution of requirements as a challenge to the practice of software engineering**. In Proceedings of the 1st Intl. Symposium on Requirements Engineering, San Diego, CA, 266-272,1993.
- [HAR00] HARDY, C. e FACHIN, R. **Gestão estratégica na universidade brasileira: teoria e caso**. 2 ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- [HER99] HEROUX, M. **Enterprise modeling techniques**. Disponível em: <http://www.users.csbsju.edu/~mheroux/csci330/module_c/outlinee.htm>. Acesso em maio 2001.

-
- [IEE84] IEEE Std. 830. **IEEE guide to software requirements specification.** The Institute of Electrical and Electronics Engineers. New York, EUA.1984.
- [IEE91] IEEE Std. 610.2 **IEEE Standard glossary of software engineering terminology** The Institute of Electrical and Electronics Engineers. EUA, 1991
- [IEE96] IEEE Std. 12333-1996 **IEEE guide for developing system requirements specification.** The Institute of Electrical and Electronics Engineers. Piscataway, NJ. Guide, EUA, 1996
- [ISO88] ISO/IEC **9126 Standard for information technology: software products evaluation: quality characteristics and guidelines for theirs use.** Geneva, 1988.
- [JAC95] JACKSON, M. **Software requirements and specifications: a lexicon of practice, principles and prejudices.** 1 ed. Addison-Wesley. Massachusetts, USA. 1995.
- [JAC99] JACOBSON, Ivar, BOOCH, Grady, RUMBAUGH, James. **The unified software development process.** Addison-Wesley Pub. EUA, 1999.
- [JUR99] JURISICA, I.; MYLOPOULOS, J. and YU, E. **Using ontologies for knowledge management: An information systems perspective.** Annual Conference of the American Society for Information Science, Washington, D.C., November 1-4, 1999.
- [KOT97] KOTONYA, G. and SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering: processes and techniques.** Wiley. 1997.
- [KOT98] KOTONYA, G. e SOMMERVILLE, I. **Requirements engineering – processes and techniques.** John Willy & Sons, 1998.
- [KRU99] KRUCHTEN, P. **The rational unified process.** Addison-Wesley Pub. EUA, 1999.
- [LAM95] LAMSWEERDE, A.; DARIMONT, R. and MASSONET, P. **Goal-directed elaboration of requirements for a meeting scheduler problems and lessons learnt.** Proc. 2nd IEEE Symposium on Requirements Engineering. pp. 194-203. York. March, 1995.
- [LAM98] LAMSWEERDE, A.; DARIMONT, R. and LETIER, E. **Managing conflicts in goal-driven requirements engineering.** IEEE Transactions on Software Engineering, Special Issue on Managing Inconsistency in Software Development. Nov. 1998.
- [LAM00a] LAMSWEERDE, A. **Requirements engineering in the year 00: A research perspective.** 22nd Proceedings of International Conference on Software Engineering. Limerick, Ireland. Jun. 2000.
- [LAM00b] LAMSWEERDE, A. and LETIER, E. **Handling obstacles in goal-oriented requirements engineering** IEEE Transactions on software engineering. Special Issue on Exception Handling, Vol. 26, September 2000.
- [LAM01] LAMSWEERDE, A. **Goal-oriented requirements engineering: A guided tour.** Invited Paper for RE'01 - 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering, Toronto, August, 2001, pp. 249-263

-
- [LEI83] LEITE, J.C.S.P. **O enfoque social na análise de sistemas.** Anais do XVI Congresso Nacional de Informática, São Paulo. 1983, pp. 272-279.
- [LEI87] LEITE, J.C.S.P. **A survey on requirements analysis.** Technical Report. Department of Information and Computer Science. California, 1987
- [LEI90] LEITE, J.C.S.P. **Elicitação de requisitos.** Anais do XXIII Congresso Nacional de Informática, Edição em Hipertexto, Rio de Janeiro, (1990).
- [LEI94] LEITE, J.C S.P. **Engenharia de requisitos.** 1 ed. Rio de Janeiro: PUC-RIO (Notas de Aula), 1994, 63 p.
- [LEI00] LEITE, J.C.S.P. et al. **A scenario construction process.** Requirements Engineering Journal, 2000.
- [LES89] LESCA, H. **Information et adaptation de l'entreprise.** Paris, Masson, 1989.
- [LOU95] LOUCOPOULOS, P. e KARAKOSTAS, V. **System requirements engineering.** London McGraw-Hill, 1995.
- [MAL97] MALHOTRA, Y. **Knowledge management for the new world of business.** University of Pittsburgh, Katz School of Business Ph.D. Program, 1997.
- [MAM99] MAMANI M. LEITE, J.C.S.P. **Elicit@99 um protótipo de ferramenta para a elicitação de requisitos.** WER99 - Workshop en Requerimientos / Workshop de Engenharia de Requisitos - II. SADIO. Buenos Aires. 1999. pp. 45-55.
- [MAR99] MARKKULA, M. **Knowledge management in software engineering projects.** In: Proc. of the 11th International Conference on Software Engineering and Knowledge Engineering, Kaiserslautern, Germany, June, 1999.
- [MAT83] MATOS, P. **As universidades e o Governo Federal: a política do governo em relação às universidades federais, autarquias e suas consequências sobre as estruturas administrativas destas instituições.** Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 1983.
- [MIN79] MINTZBERG, H. **The strategy concept.** Englewood Cliffs. Prentice Hall, 1979.
- [MUM83] MUMFORD, E. **Designing human systems.** Manchester, UK, Manchester Business School Publications, 1983.
- [MYL95] MYLOPOULOS, J. Capturing Intentions in Requirements Engineering: A modeling Perspective. Invited Talk at the IFIP W2.9 meeting, Bramshill, UK, March, 1995.
- [MYL00] MYLOPOULOS, J.; CASTRO, J. and KOLP, M. **Tropos: toward agent-oriented information systems engineering.** Position Paper @ the Second International Bi-Conference Workshop on Agent-Oriented Information Systems AOIS2000. Stockholm, Sweden, June 5-6, 2000.
- [MYL01] MYLOPOULOS, J.; KOLP, M., and CASTRO, J. **UML for agent oriented software development: the tropos proposal** In Proceedings of the Fourth International Conference on the Unified Modeling Language (<<UML>> 2001), Toronto, Canada, October 2001.

-
- [NAU69] NAUR, P.; RANDALL, B., eds. **Software engineering: report on a conference sponsored by the NATO science commission**. Garmisch, Germany, 7-11 October 1968. Scientific Affairs Division, NATO, Brussels, January, 1969.
- [NON95] NONAKA, I. , TAKEUCHI, H. **The knowledge-creating company: how japanese companies create the dynamics of innovation**. Oxford University Press, New York, 1995.
- [NUS00] NUSEIBEH, B. and EASTERBROOK, S. **Requirements engineering: a roadmap**. Proceedings of the 22nd International Conference on Software Engineering. Limerick, Ireland. Jun. 2000.
- [O'LE97] O'LEARY, D. E. **The internet, intranets and the AI renaissance**. Computer, 30(1):71-78, Janvier, 1997.
- [O'LE01] O'LEARY, D. and STUDER, R. **knowledge management: an interdisciplinary approach**. IEEE Intelligent Systems, January/February, Vol. 16, No. 1, 2001
- [OME02] ORGANIZATION MODELING ENVIRONMENT. Disponível em: <<http://www.cs.toronto.edu/km/ome/>>.
- [ORD93] ORDIT Consortium: "**ORDIT process manual**". HUSAT Research Institute, Loughborough University, Loughborough, UK. 1993.
- [PET98] PAULK M. C. **The capability maturity model: guidelines for improve the software process**, Addison Wesley, 1995.
- [POH96] POHL, K. **Process-centered requirements engineering**. Advanced Software Development Series, John Wiley and Sons Ltd., 1996.
- [POI95] POITOU, J.P. **Documentation is knowledge: an anthropological approach to corporate knowledge management**. Proc. of ISMICK'95, Compiègne, France, pp. 91-103, 1995.
- [POM96] POMIAN, F. **Mémoire d'entreprise, techniques et outils de la gestion du savoir**. Ed Sapiencia, 1996.
- [PRA96] PRASAD, M.V. N and, PLAZA, E. **Corporate memories as distributed case libraries**. Proc. of KAW'96, Banff, Alberta, Canada, November 9-14, p. 40-1 40-19, 1996.
- [PRE97] PRESSMAN R. **Software engineering: a practioner's approach**, McGraw-Hill, 1997.
- [QUA99] QUATRANI, T. e BOOCH, G. **Visual modeling with rational rose 2000 and UML**. The Addison-Wesley Object Technology Series) 2nd edição
- [RAM83] RAMOS, A. G. **A teoria administrativa e a utilização inadequada de conceitos**. Revista de Administração Pública, 17(1): 66-76, jan./mar., 1983.
- [RIB98] RIBIERE, M. **Virtual enterprise and corporate memory**. In [5]. Disponível em: < <http://citeseer.nj.nec.com/ribi98virtual.html> > 1998. Acesso em jul 2002
- [ROS77] ROSS, D. T. and SHOMAN, K.E. **Structured analysis for requirement definition**. IEEE Trans. Soft. Eng., Vol. SE-3, No. 1, Jan. 1977.
- [RUM99] RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I., and BOOCH, G. **Unified modeling language reference guide**. Rational Software Corporation. Addison-Wesley Object Technology Series. Jan., 1999

-
- [SAL00] SALAZAR, A. **La gestión del conocimiento en las organizaciones**. 2000. Disponível em: <<http://www.gestiondelconocimiento.com/leer.php?id=225&colaborador=apavez>>. Acesso em jul. 2002.
- [SAN98] SANTOS, I. and CARVALHO, J. **The structural, social, political and symbolic dimensions of computer-based systems requirements**. In Proceedings of the 4th International Workshop on Requirements Engineering: Foundations of Software Quality- REFSQ'98, pp. 121-132, June 1998, Pisa, Italy.
- [SCH75] SCHWARTZ, J. **Construction of software, problems and practicalities, in practical strategies for developing large software systems**, E. Horowitz, ed., Addison-Wesley, Reading, MA, 1975.
- [SEN90] SENGE, P. **The fifth discipline: the art and practice of the learning organization**. London: Random House, 1990.
- [SHA96] SHAW, M. and GAINES, B. **Requirements acquisition**. Software Engineering Journal, vol 11, 1995.
- [SHA99] SHARP, H. FINKELSTEIN, A. and GALAL, G. **Stakeholder identification in the requirements engineering process**. Workshop on Requirements Engineering Process. Florença, Itália, 1999.
- [SIL80] SILVA, H C.. **Administração educacional**. Tese de Doutorado. The Pennsylvania State University, 1980.
- [SIM96] SIMON, G. **Knowledge acquisition and modeling for corporate memory: lessons learnt from experience**. Proc. KAW '96, Univ. of Calgary, Knowledge Sciences Inst., 1996.
- [SOM97] SOMMERVILLE, I. and SAWYER, P.. **Requirements engineering – a good practice guide**, John Wiley & Sons Ltd, 1997.
- [SOM01] SOMMERVILLE, I. **Software engineering**. 6th Edition, Addison Wesley, 2001.
- [STA95] THE STANDISH GROUP, **Software chaos**. 1995. Disponível em: <www.standishgroup.com/chaos.html>. Acesso em set. 2001.
- [STE95] STEIN, E. and ZWASS, V. **Actualizing organizational memory with information systems**. Information Systems Research 6 (2), 1995.
- [SUT98] SUTCLIFFE, A. G and MINOCHA, S. **Scenario-based analysis of non-functional requirements**. In Proc. of the fourth International Workshop on Requirements Engineering: Foundations of Software Quality- REFSQ'98, pp. 219-234, June 1998, Pisa, Italy
- [SVE86] SVEIBY, K. **Kunskapsföretaget**. (“The Knowhow Company” w. Anders Risling), Liber 1986.
- [SVE98] SVEIBY, K. **A nova riqueza das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- [TER99] TERRA, J. T. **Gestão do conhecimento: aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras**. Universidade de São Paulo, 1999
- [THA97] THAYER R e DORFMAN, M. **Software requirements engineering**. IEEE Computer Society Press, 1997.
- [THO76] THOMPSON, J. D. **Dinâmica organizacional**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil., 1976.

-
- [THO96] THOMAS, P. **Introduction: CSCW requirements and evaluation**. In P. Thomas (ed), *CSCW Requirements and Evaluation*, London: Springer, 1-9, 1996
- [TOR02] TORANZO, M. **Proposta para melhoria do rastreamento de requisitos de software**. Tese de Doutorado. Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Dezembro, 2002.
- [UNI00a] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **Plano geral de atividades**. Digraf: 2000.
- [UNI00b] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **Estatuto geral**. Digraf. 2000
- [UNI01a] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **Relatório geral de atividades da UESB**. Asplan, 2001.
- [UNI01b] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **UESB em dados**. Asplan, 2001.
- [UNI02a] UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA. **Plano de desenvolvimento institucional**. Digraf. 2002.
- [VIL99] VILLER, S. And SOMMERVILLE, I. **Social analysis in the requirements engineering process: from ethnography to method**. 4th International Symposium on Requirements Engineering, Limerick, Ireland. Jun. 1999.
- [VIL00] VILLELA, K **Towards enterprise oriented software development environments**. SBES 2000 - V Workshop de Teses e Dissertações em Engenharia de Software, 2000.
- [VIL02] VILLELA, K. **Evolução de ambientes de desenvolvimento de software com base no conhecimento do domínio e na cultura organizacional**. SBSQ2002. Gramado, Paraná,. 2002.
- [WEN02] WENIG, G .Disponível em: <<http://members.aol.com/rgwenig/homepage.htm>> 2002. Acesso em ago.2002.
- [WIE96] WIERINGA, R. **Requeriments engineering: frameworks for understanding**. Wiley, 1996.
- [WIE97] WIERINGA, R.; DUBOIS, E. and HUYTS, S. **Integrating semi-formal and formal requirements**. In Proceedings of the 7 th Int. Conference on Advanced Info. Systems Engineering – CaiSE'97, Barcelona, Spain, pp. 19-32. 1997.
- [WII86] WIIG, K. **Artificial intelligence as a tool for managers**. In *Asset-Based Finance Journal*, 7, No. 1, Spring, 1986, pp. 30-35.
- [YOU02] YOUNG, R. Disponível em: < <http://www.ralphyoung.net/verification.html>>. Acesso em ago. 2002
- [YU93] YU, E. **An organization modelling framework for information systems requirements engineering**. In Proc. Of the 3rd Workshop on Information Technologies and Systems WITS'93, Orlando FL, December 4-5, 1993.
- [YU94a] YU, E. and MYLOPOULOS, J. **Understanding 'why' in software process modelling, analysis and design**. Sixteenth International Conference on Software Engineering. Sorrento, 1994.

-
- [YU94b] YU, E. and MYLOUPOULOS, J. **From E-R to “A-R” – modelling strategic actor relationships for business process reengineering.** In Proc. Of the 13th International Conference on the Entity-Relationship Approach – ER’94, Manchester (UK), December 13-16, 1994.
- [YU95a] YU, E. et al. **From organization models to system requirements: a cooperating agents approach.** In Proc. of the Third International Conference on Cooperative Information Systems – COOPIS’95, pp. 2-9, Vienna, Austria. May 1995.
- [YU95b] YU, E. **Modelling strategic relationships for process reengineering.** Phd Thesis, Computer Science Department, University of Toronto, 1995.
- [YU97a] YU, E. **Towards modelling and reasoning support for early-phase requirements engineering.** Proceedings of IEEE International Symposium on Requirements Engineering - RE97, pp.226-235, Jan. 1997.
- [YU97b] YU, E. **Why agent-oriented requirements engineering.** In Proceedings of 3rd International Workshop on Requirements Engineering: Foundations for Software Quality – REFSQ’97, pp. 5-12, June 1997, Barcelona, Spain.
- [YU97c] YU, E. and MYLOPOULOS, J. **Modelling organizacional issues for enterprise integration.** In Proc. of the International Conference on Enterprise Integration and Modelling Technology – ICEIMT’97, pp. 12-21, October 1997, Turin, Italy.
- [YU98] YU, E. and MYLOPOULOS, J. **Why goal-oriented requirements engineering.** In Proceedings of the 4th International Workshop on Requirements Engineering: Foundations of Software Quality, REFSQ’98, pp. 15-22, June 1998, Pisa, Italy.