

LEANDRO LOSS

**UM ARCABOUÇO PARA O APRENDIZADO DE
REDES COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES:
UMA ABORDAGEM BASEADA EM
APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL
E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

**FLORIANÓPOLIS
2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENG. ELÉTRICA**

**UM ARCABOUÇO PARA O APRENDIZADO DE
REDES COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES:
UMA ABORDAGEM BASEADA EM
APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL
E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Tese submetida à
Universidade Federal de Santa Catarina
como parte dos requisitos para a
obtenção do grau de Doutor em Engenharia Elétrica.

LEANDRO LOSS

Florianópolis, agosto de 2007.

UM ARCABOUÇO PARA O APRENDIZADO DE REDES COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES: UMA ABORDAGEM BASEADA EM APRENDIZAGEM ORGANIZACIONAL E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Leandro Loss

‘Esta Tese foi julgada adequada para a obtenção do título de Doutor em Engenharia Elétrica, Área de Concentração em *Automação e Sistemas*, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina.’

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Orientador

Alexandra Augusta Pereira Klen, Dr. Eng.
Co-Orientadora

Prof. Kátia Campos de Almeida, Dra.
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

Banca Examinadora:

Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.
Presidente

Prof. Gregório Jean Varvakis Rados, Dr. Eng.

Prof. Guilherme Bittencourt, Dr. Rer. Nat.

Prof. Neri dos Santos, Dr. Ing.

Prof. Luiz Marcio Spinosa, Dr. Eng.

Prof. Rolando Vargas Vallejos, Dr. Eng.

*Dedico esta tese aos meus pais, Albina e Daniel,
e à minha namorada Danieli*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado forças para percorrer este caminho.

Agradeço imensamente aos meus pais, Albina e Daniel, e a minha namorada, Danieli, por todo apoio nos momentos de dúvidas (e estes momentos não foram poucos), por compartilharem os momentos de alegria, as conquistas ao longo do caminho e por compreenderem que em muitos finais de semana e períodos de férias foi necessário trabalhar e deixá-los um pouco de lado. Com certeza, sem o apoio e a compreensão de vocês eu não teria chegado até aqui.

Fica aqui o meu muito obrigado ao meu orientador Ricardo J. Rabelo por ter aceitado este papel e por tê-lo cumprido com toda a dedicação e paciência, proporcionando condições ideais para fomentar discussões construtivas acerca do trabalho e o meu crescimento como pesquisador. Extendo este agradecimento à minha co-orientadora, Alexandra A. Pereira-Klen, pelas suas intervenções em momentos-chave do processo de doutoramento. Suas sugestões, dicas e direcionamentos foram imprescindíveis para a realização do trabalho.

Agradecimento especial aos colegas que fazem, ou fizeram, parte da comunidade GSIGMANiana nos últimos quatro anos, são eles: Rui Jorge Tramontin Jr., Carlos Eduardo Gesser, Fabiano Baldo, André Pereira Piazza, Saulo Popov Zambiasi, Marcus Vinicius Drissen Silva, Thiago Rocha e Edmilson Rampazzo Klen. Todos vocês contribuíram para a realização do trabalho, alguns com maior intensidade, outros com menor, mas garanto que todas as contribuições foram de extrema valia. Reitero agradecimentos pela colaboração dos meus colegas e amigos, a saber: Rui, que nos últimos meses do doutorado sentou no posto de trabalho ao lado do meu e compartilhou de forma mais intensa as minhas dúvidas, incertezas e realizações; Gesser, na fase de implementação do protótipo; Baldo, por compartilhar idéias e discutir alternativas.

Aos colegas da Eslovênia, por terem me acolhido durante o *Programa de Doutorado de Estágio no Exterior* e por terem me proporcionado crescimento técnico e pessoal, muito obrigado.

Agradeço a todos os funcionários, servidores e professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e do Departamento de Automação e Sistemas pelo conhecimento e serviços prestados durante o período do doutorado.

Agradeço ao Prof. Neri dos Santos por me receber em várias disciplinas no programa de Engenharia de Gestão do Conhecimento da UFSC e que, sem a menor dúvida, norteou grande parte do meu trabalho.

Muito obrigado a todos os membros da banca pelas críticas construtivas e sugestões que ajudaram a engrandecer o documento final.

Ao CNPq e à CAPES pelo suporte financeiro no Brasil e no exterior, respectivamente.

Resumo da Tese apresentada à UFSC como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Doutor em Engenharia Elétrica.

**UM ARCABOUÇO PARA O APRENDIZADO DE REDES
COLABORATIVAS DE ORGANIZAÇÕES: UMA
ABORDAGEM BASEADA EM APRENDIZAGEM
ORGANIZACIONAL E GESTÃO DO CONHECIMENTO**
Leandro Loss

Agosto/2007

Orientador: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Co-Orientadora: Alexandra A. Pereira Klen, Dra.

Área de Concentração: Automação e Sistemas

Palavras-chave: Redes Colaborativas de Organizações; Aprendizagem Organizacional; Gestão do Conhecimento; Aprendizado de Redes Colaborativas de Organizações

Número de Páginas: 223

Atualmente organizações de todos os tamanhos e setores têm buscado aumentar a eficiência produtiva e a qualidade dos seus serviços para poder sobreviver no mercado cada dia mais competitivo. Uma alternativa que vem ganhando destaque, principalmente para as pequenas e médias empresas, é de trabalhar colaborativamente, formando alianças estratégicas através de Redes Colaborativas de Organizações (RCOs). Todavia, estas redes ainda não estão suficientemente preparadas para absorver e utilizar todo o conhecimento gerado por elas. Acredita-se que as RCOs podem aprender e utilizar o seu conhecimento em todos os seus níveis operacional, tático e estratégico e terem condições de aumentar a sua capacidade competitiva. Esta tese propõe um arcabouço baseado em Aprendizagem Organizacional (AO) e Gestão do Conhecimento (GC) que visa dar condições às RCOs aprenderem com os seus casos de sucesso e até mesmo com as suas falhas. O arcabouço é dividido em três elementos chamados: (a) elemento organizacional, (b) elemento tecnológico e (c) elemento humano. As questões tratadas sob o escopo do elemento organizacional têm por objetivo criar conhecimento tácito e explícito, bem como difundir o conhecimento entre os membros da RCO. O elemento tecnológico visa trazer ferramentas computacionais para dar suporte e agilizar o processo de aprendizagem da rede. Para tal, adota-se uma ferramenta para encontrar conhecimento explícito na forma de documentos não estruturados e outra para explorar o conhecimento potencial embebido nas bases de dados das RCOs. Finalmente, o elemento humano, que busca criar um ambiente propício para a troca de conhecimento e o estabelecimento da confiança entre os diversos parceiros das RCOs. Conseqüentemente, a combinação destes três elementos em conjunto com as práticas de AO e GC, formam o arcabouço para dar suporte ao aprendizado das RCOs dando a elas condições de utilizar o seu conhecimento. A verificação da consistência do arcabouço proposto foi feita através de um cenário de uso, testes com ferramentas implementadas e pela investigação com profissionais da área de RCOs.

Abstract of Thesis presented to UFSC as a partial fulfillment of the requirements for the degree of
Doctor in Electrical Engineering.

**A FRAMEWORK FOR LEARNING COLLABORATIVE
NETWORKED ORGANIZATIONS: AN APPROACH
BASED ON ORGANIZATIONAL LEARNING AND
KNOWLEDGE MANAGEMENT**

Leandro Loss

August/2007

Advisor: Prof. Ricardo José Rabelo, Dr.

Co-Advisor: Alexandra A. Pereira Klen, Dra.

Area of Concentration: Automation and Systems

Key words: Collaborative Networked Organizations; Organizational Learning; Knowledge Management; Learning Collaborative Networked Organizations

Number of Pages: 223

Currently all sized organizations coming from many sectors have been trying to increase their efficiency and to improve products' quality in order to survive in an increasingly more competitive market. In this direction, one approach that has gained space, mainly for small and medium enterprises, is the collaborative work. The rationale of this approach is to build strategic alliances adopting the philosophy of Collaborative Networked Organizations (CNOs). However, such networks are not yet sufficiently ready to absorb and to use all knowledge that is produced by themselves. It is believed that CNOs may learn and use their knowledge in all levels (operational, tactic and strategic) and, as such, they will have conditions to improve their competitiveness. This thesis proposes a framework based in Organizational Learning (OL) and Knowledge Management (KM) aiming to provide conditions for the CNOs to learn with their best practices, and even with their worst practices. In short, the elements that are part of this framework aim to provide means to CNOs become Learning CNOs. The framework is split in three elements, namely: (a) organizational element; (b) technological element; (c) human element. The issues related to the organizational element are concerned to the creation of tacit and explicit knowledge, as well as the knowledge diffusion among CNOs members. The technological element aims to bring computational tools to support the learning process by the network. As such, it is adopted a tool to search for explicit knowledge represented by unstructured documents and another tool to explore the potential knowledge embedded in CNOs databases. Finally, the human element aims the creation of an ideal environment for knowledge sharing and trust building among CNO members. Consequently, the combination of these three elements merged with OL and KM build the framework to support the Learning CNO, so that CNOs are able to use their knowledge. The evaluation of the framework was done via a scenario, tests with implemented tools, and by the investigation with experts from the CNO area.

Sumário

1	Introdução	1
1.1	Tema de Pesquisa e Motivação	3
1.2	Problema de Pesquisa	4
1.3	Objetivos	7
1.3.1	Objetivo Geral	7
1.3.2	Objetivos Específicos	8
1.4	Justificativa	9
1.4.1	Adequação às Linhas de Pesquisa do Curso	10
1.5	Delimitação da Pesquisa	10
1.6	Inovação do Trabalho	10
1.7	Abordagem Metodológica	11
1.7.1	Classificação da Pesquisa	11
1.7.2	Abordagem do Problema	12
1.7.3	Etapas do Trabalho	14
1.8	Projetos de Ambientação do Trabalho	14
1.8.1	Projeto ECOLEAD	14
1.8.2	Projeto IFM	16
1.9	Estrutura do Documento	16

2	Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento	18
2.1	Aprendizagem Organizacional	18
2.1.1	Teorias para a Aprendizagem	20
2.1.2	Modelos de Aprendizagem	24
2.1.3	Fatores organizacionais que fomentam a aprendizagem organizacional	28
2.1.4	A Gestão da Aprendizagem Organizacional	28
2.2	Gestão do Conhecimento	30
2.2.1	Hierarquia do Conhecimento	33
2.2.2	Estudos e Práticas Relacionados à Gestão de Conhecimento	34
2.2.3	Estratégias para Gestão do Conhecimento	45
2.2.4	Transferência do Conhecimento	48
2.2.5	Formas Computacionais para Representação do Conhecimento	48
2.3	Complementaridade das Disciplinas	50
3	Redes Colaborativas de Organizações	54
3.1	Cooperação e Colaboração	56
3.2	As formas de cooperação, colaboração e os ambientes de criação de organizações virtuais	57
3.2.1	Ciclo de Vida de um ACV	62
3.2.2	Tecnologia de informação e comunicação a serviço de redes colaborativas de organizações	63
3.3	Organizações Virtuais	64
3.3.1	Ciclo de vida das organizações virtuais	65
3.3.2	Classificação de Topologias	69
3.4	Dados, Informações e Conhecimento Herdados	70
3.5	Passos Para o Aprendizado das Redes Colaborativas de Organizações	74
3.5.1	Desafios a serem enfrentados pelas RCOs	74

4	Um Arcabouço para o Aprendizado de RCOs	77
4.1	Elementos de suporte ao aprendizado de RCOs	78
4.1.1	Elemento Organizacional	80
4.1.2	Elemento Tecnológico	84
4.1.3	Elemento Humano	91
4.2	Visão Geral da Proposta Conceitual	96
4.3	Arquiteturas Conceituais do Arcabouço	98
4.3.1	Arquitetura conceitual para os processos de <i>briefing</i> e <i>debriefing</i>	99
4.3.2	Arquitetura conceitual para busca do conhecimento	100
4.3.3	Arquitetura conceitual para extração do conhecimento em bases de dados	105
5	Verificação da Proposta de Tese	113
5.1	Passo 1: Cenário Teste	114
5.1.1	Caso 1: Provedor de Informações	115
5.1.2	Caso 2: Busca do Conhecimento	117
5.1.3	Caso 3: A descoberta de conhecimento em bases de dados	117
5.1.4	Caso 4: Reaproveitando Conhecimento	120
5.2	Passo 2: Público Alvo ou Amostra	123
5.2.1	Grupo 1: Participantes do curso “Alianças Estratégicas de Empresas e Redes Colaborativas”	123
5.2.2	Grupo 2: Especialistas da Área	126
6	Conclusões	131
6.1	Contribuições do trabalho	132
6.2	Limitações do arcabouço proposto	133
6.3	Sugestões para Trabalhos Futuros	134
	Apêndice A Resumo Executivo	136
	Apêndice B Formulário de OV <i>Briefing</i>	138

Apêndice C	Formulário de OV <i>Debriefing</i>	141
Apêndice D	Ontologia para RCOs	144
Apêndice E	Questionário de Avaliação - Curso de Alianças Estratégicas de Empresas - Redes Colaborativas	145
E.1	Questionário de Avaliação	145
E.2	Avaliação	147
E.3	Implementação	148
E.4	Comentários/Observações	148
Apêndice F	Avaliação dos resultados do questionário aplicado aos alunos do curso “Alianças Estratégicas de Empresas - Redes Colaborativas”	149
F.1	Parte 1: o papel da Aprendizagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento nas Redes Colaborativas de Organizações	149
F.1.1	Questão 1 - A: Você acha que a gestão das RCOs requer métodos mais específicos do que aqueles aplicados nos negócios tradicionais?	150
F.1.2	Questão 1 - B: Como você classifica a relevância do suporte de ferramentas computacionais para auxiliar na gestão das RCOs?	150
F.1.3	Questão 1 - C: Como você classifica a relevância do conhecimento humano e da experiência para gerir uma RCO?	150
F.1.4	Questão 1 - D: O conceito de Aprendizagem Organizacional é relevante no contexto de RCOs?	152
F.1.5	Questão 1 - E: O conceito de Gestão do Conhecimento é relevante no contexto de RCOs?	152
F.1.6	Questão 1 - F: O conhecimento pode se tornar um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs?	154
F.1.7	Questão 1 - G: O conhecimento é um elemento relevante para ser usado pelas RCOs nos seus processos de aprendizagem?	154
F.2	Parte 2: Avaliação	155
F.2.1	Questão 2 - H: Como você classifica a relevância de ter uma abordagem / mecanismo sistemático que permita o aprendizado em RCOs?	155
F.2.2	Questão 2 - I: Como você classifica a adequabilidade do método de <i>briefing</i> e <i>debriefing</i> no conceito de aprendizado de RCOs?	155

F.2.3	Questão 2 - J: Como você classifica a relevância da busca do conhecimento em documentos não estruturados no conceito do aprendizado de RCOs? . . .	157
F.2.4	Questão 2 - K: Como você classifica a relevância de extrair conhecimento das bases de dados das RCOs como uma ferramenta de suporte ao aprendizado das RCOs?	157
F.2.5	Questão 2 - L: Como você classifica a relevância de estimular os indivíduos a compartilhar o seu conhecimento através das comunidades de prática?	159
F.2.6	Questão 3 - M: Como você classifica a relevância do conceito de aprendizado de RCOs?	159
F.2.7	Questão 3 - N: Na sua opinião, qual é a relevância do arcabouço proposto para que uma RCO se torne uma RCO que aprende?	159
F.3	Parte 3: Implementação	161
F.3.1	Questão 4 - O: Qual o nível de dificuldade para implementar o arcabouço proposto na prática?	161
Apêndice G Questionário de Avaliação - Integrantes do Projeto ECOLEAD		163
G.1	Evaluation Questionnaire	163
G.2	Evaluation	165
G.3	Implementation	166
G.4	Comments/Remarks	166
Apêndice H Avaliação dos resultados do questionário aplicado aos Especialistas da Área		167
H.1	Parte 1: O papel da Aprendizagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento nas Redes Colaborativas de Organizações	167
H.1.1	Questão 1 - Do you think that the management of CNOs requires more devoted methods than the ones applied to traditional business?	168
H.1.2	Questão 1 - B: How do you classify the relevance of supporting computing tools to help in the management of CNOs?	168
H.1.3	Questão 1 - C: How do you classify the relevance of the human knowledge and experience to manage CNOs?	170
H.1.4	Questão 1 - D: Is the Learning Organization concept relevant in the CNO context?	170

H.1.5	Questão 1 - E: Is the Knowledge Management concept relevant in the CNO context?	171
H.1.6	Questão 1 - F: Can knowledge become a differential in order to improve the CNO's competitiveness?	171
H.1.7	Questão 1 - G: Is knowledge a relevant element to be used by CNOs in their learning process?	172
H.2	Parte 2: Avaliação	173
H.2.1	Questão 2 - H: How do you classify the relevance of having a systematic approach / mechanism to allow the CNO learning?	173
H.2.2	Questão 2 - I: How do you classify the adequability of the method <i>briefing</i> and <i>debriefing</i> in the Learning CNO concept?	174
H.2.3	Questão 2 - J: How do you classify the relevance for searching knowledge in an unstructured documents in the Learning CNO concept?	174
H.2.4	Questão 2 - K: How do you classify the relevance of extracting knowledge and information from the CNO's databases as a support for the L-CNO concept?	176
H.2.5	Questão 2 - L: How do you classify the relevance of stimulating people in sharing knowledge by means Communities of Practice?	176
H.2.6	Questão 3 - M: How do you classify the relevance of the L-CNO concept?	177
H.2.7	Questão 3 - N: In your opinion, what is the relevance of the proposed framework for a CNO to become a Learning CNO?	178
H.3	Parte 3: Implementação	180
H.3.1	Questão 4 - O: What is the level of difficulty to implement the proposed framework in practice?	180
Apêndice I Digramas de Use Case da ferramenta K-search		182
I.1	Especialista no Domínio	182
I.2	Provedor de Informações	183
I.3	Busca do Conhecimento	183
Apêndice J Digramas de Sequência do K-search		184
Apêndice K Digramas de Instalação da ferramenta K-search		186

Apêndice L	Digrama do Banco de Dados da RCO	188
Apêndice M	Digramas de <i>Use Case</i> da ferramenta <i>MKS</i>	190
M.1	Sistemas e o BD do ACV	190
M.2	Meta-dados	191
M.3	Invocação do Sistema	191
M.4	Usuário e o Cliente de Serviço <i>Web</i>	192
Apêndice N	Digrama do Banco de Dados DM-Rules	193
N.1	Tabela <i>rules</i>	193
N.2	Tabela <i>rule_data</i>	193
Apêndice O	Digramas de Seqüência da Ferramenta <i>MKS</i>	195
Apêndice P	Digramas de Instalação da ferramenta <i>MKS</i>	197
Apêndice Q	Produção Bibliográfica	198
Q.1	Artigos Publicados Como Capítulos de Livros	198
Q.2	Artigos Publicados em Anais de Congressos Internacionais	199
Q.3	Artigo Apresentado em Congresso Nacional	199
	Referências Bibliográficas	200

Lista de Figuras

1.1	Características das formas organizacionais tradicionais e as perspectivas para o futuro.	6
1.2	Questões da Pesquisa.	7
1.3	Objetivos da Tese.	8
1.4	Métodos e procedimentos metodológicos.	12
1.5	Fases da Pesquisa.	15
2.1	Arcabouço conceitual para a gestão da aprendizagem organizacional.	30
2.2	Pirâmide do conhecimento.	32
2.3	Visão da hierarquia “dado, informação, conhecimento e sabedoria”.	35
2.4	Pirâmide do conhecimento.	35
2.5	Duas dimensões da criação do conhecimento.	38
2.6	Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento.	39
2.7	Ciclo de vida da gestão do conhecimento.	43
2.8	Primeira geração versus segunda geração de gestão do conhecimento.	44
2.9	Modelo de Gestão do Arcabouço FRID™.	47
2.10	Mapeamento entre aprendizagem organizacional, organizações de aprendizagem, conhecimento organizacional e gestão do conhecimento.	51
2.11	Visão integrada de aprendizagem organizacional, organizações de aprendizagem, conhecimento organizacional e gestão do conhecimento.	52
3.1	Taxonomia - Diferentes Tipos de Redes Colaborativas.	56
3.2	Exemplos de atividades conjuntas.	57
3.3	Abordagens para formação de OV's.	61

3.4	Ciclo de vida de um ACV em termos de um sistema <i>caórdico</i>	63
3.5	Ciclos de vida de uma EV.	66
3.6	Relacionamento entre um ACV e suas respectivas OVs.	69
3.7	Topologias para OVs.	70
3.8	Arcabouço global para H-OV	73
4.1	Cenário simplificado do arcabouço proposto.	78
4.2	Elementos que constituem o arcabouço.	79
4.3	Fases do OV <i>Briefing</i> e OV <i>Debriefing</i>	82
4.4	O Ciclo da OV <i>Briefing</i> e da OV <i>Debriefing</i>	83
4.5	Elemento organizacional da abordagem proposta.	83
4.6	Anotações semânticas apontando para algumas instâncias (em branco) de um fragmento de ontologia (em cinza).	87
4.7	Processo de descoberta do conhecimento em bases de dados.	89
4.8	Elemento tecnológico da abordagem proposta.	91
4.9	Elemento humano da abordagem proposta.	96
4.10	Arcabouço para o aprendizado de RCOs.	98
4.11	Perspectiva computacional dos elementos que compõem o arcabouço.	99
4.12	Arquitetura conceitual dos processos de <i>briefing</i> e <i>debriefing</i>	100
4.13	Arquitetura conceitual da busca de conhecimento.	102
4.14	Navegador de Internet com a página principal para a busca por documentos não estruturados.	104
4.15	Arquitetura conceitual do MKS.	106
4.16	Software para auxiliar na geração do arquivo de configuração.	107
4.17	Arquivo de Configuração.	108
4.18	Navegador de Internet com a página principal para a busca de regras geradas por DM da ferramenta MKS.	111
4.19	Página de ajuda.	112
5.1	Diversas perspectivas que compõem o arcabouço.	114

5.2	Detalhamento do ACV.	115
5.3	Duas Comunidades de Prática.	116
5.4	Indexação de documentos (<i>K-Search</i>).	116
5.5	Visão parcial do ACV: comunidades de prática e indexação de documentos.	117
5.6	Busca por documentos (<i>K-Search</i>).	118
5.7	Visão parcial do ACV: busca por documentos pelo coordenador da OV.	118
5.8	Busca por documentos.	119
5.9	Visão parcial do ACV: busca e descoberta do conhecimento.	120
5.10	Um exemplo hipotético de formulário de <i>Briefing</i>	120
5.11	Visão parcial do ACV: processos de <i>briefing</i> e <i>debriefing</i> e indexação de documentos.	121
5.12	Detalhamento do ACV e o seu enquadramento no arcabouço para o aprendizado de RCOs.	122
D.1	Parte da Ontologia de RCOs.	144
F.1	Questão 1 - A	150
F.2	Questão 1 - B	151
F.3	Questão 1 - C	151
F.4	Questão 1 - D	152
F.5	Questão 1 - E	153
F.6	Questão 1 - F	153
F.7	Questão 1 - G	154
F.8	Questão 2 - H	156
F.9	Questão 2 - I.	156
F.10	Questão 2 - J	157
F.11	Questão 2 - K	158
F.12	Questão 2 - L	158
F.13	Questão 3 - M	160
F.14	Questão 3 - N	160

F.15	Questão 4 - 0	161
H.1	Questão 1 - A	168
H.2	Questão 1 - B	169
H.3	Questão 1 - C	169
H.4	Questão 1 - D	170
H.5	Questão 1 - E	171
H.6	Questão 1 - F	172
H.7	Questão 1 - G	172
H.8	Questão 2 - H	174
H.9	Questão 2 - I	175
H.10	Questão 2 - J	175
H.11	Questão 2 - K	176
H.12	Questão 2 - L	177
H.13	Questão 3 - M	178
H.14	Questão 3 - N	179
H.15	Questão 4 - 0	180
I.1	Diagrama de <i>Use Case</i> do Especialista no Domínio	182
I.2	Diagrama de <i>Use Case</i> do Provedor de Informações	183
I.3	Diagrama de <i>Use Case</i> de uma Busca	183
J.1	Diagrama de Seqüência da Gestão de Ontologias	184
J.2	Diagrama de Seqüência de Indexação de Documentos	185
J.3	Diagrama de Seqüência de uma Busca	185
K.1	Diagrama de Instalação do <i>K-search</i>	187
L.1	Banco de Dados de um Ambiente de Criação de Organizações Virtuais (do inglês <i>Virtual Organization Breeding Environment (VBE)</i>) (ACV).	189

M.1	Diagrama de <i>Use Case</i> de Alimentação do BD do ACV	190
M.2	Diagrama de <i>Use Case</i> de Configuração dos Meta-dados	191
M.3	Diagrama de <i>Use Case</i> de Invocação do Algoritmo de MD	191
M.4	Diagrama de <i>Use Case</i> de Acesso às Regras pelo Usuário/Gestor	192
N.1	Tabela para armazenar as regras geradas pelo algoritmo de Mineração de Dados	194
O.1	Diagrama de Seqüência da Configuração dos Meta-dados	195
O.2	Diagrama de Seqüência do Processo de Mineração de Dados	196
O.3	Diagrama de Seqüência do acesso às regras pelo usuário/gestor	196
P.1	Diagrama de Instalação do <i>MKS</i>	197

Lista de Tabelas

2.1	Mudança de Valores.	19
2.2	Aprendizagem Organizacional: Descritiva/Normativa e Prescritiva	22
2.3	Definições de Gestão de Conhecimento.	36
2.4	Pilares: Indivíduo, Organização e Mercado.	46
3.1	Vantagens das organizações atuarem em um ACV.	60
3.2	Diferenças entre uma RCO tradicional e uma RCO que aprende.	75
4.1	Características das RCOs e das CoPs.	94
4.2	Visão Geral da Proposta Conceitual.	97
5.1	Resumo dos questionários aplicados como parte da validação do arcabouço proposto.	130

Acrônimos

ACV Ambiente de Criação de Organizações Virtuais (do inglês *Virtual Organization Breeding Environment (VBE)*)

AO Aprendizagem Organizacional (do inglês *Organizational Learning*)

API Interface para Programação de Aplicações (do inglês *Application Programming Interface*)

BD Banco de Dados

CoPs Comunidades de Prática (do inglês *Communities of Practice*)

CSCW Trabalho Cooperativo com Suporte de Computadores (do inglês *Computer Supported Cooperative Work*)

CVP Comunidades Virtuais Profissionais (do inglês *Professional Virtual Community (PVC)*)

ECOLEAD *European Collaborative Networked Organization LEADership Initiative*

EV Empresa Virtual (do inglês *Virtual Enterprise*)

GC Gestão de Conhecimento (do inglês *Knowledge Management*)

H-OV Herança de Organização Virtual (do inglês *Virtual Organization Inheritance*)

IFM Instituto Fábrica do Milênio

KDD Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (do inglês *Knowledge Discovering in Databases*)

KIM Gestão de Informação e de Conhecimento (do inglês *Knowledge Information Management*)

MD Mineração de Dados (do inglês *Data Mining*)

MKS *Mined Knowledge Search* (busca do conhecimento minerado)

OA Organização de Aprendizagem (do inglês *Learning Organization*)

OV Organização Virtual (do inglês *Virtual Organization*)

PMEs Pequenas e Médias Empresas

RCO Rede Colaborativa de Organizações (do inglês *Collaborative Networked Organization (CNO)*)

RI Recuperação de Informação (do inglês *Information Retrieval*)

RMI Invocação Remota de Métodos (do inglês *Remote Method Invocation*)

TICs Tecnologias de Informação e Comunicação

TV Time Virtual (do inglês *Virtual Team (VT)*)

UML Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês *United Modeling Language*)

Observação: A maioria dos termos foram traduzidos d a língua inglesa para a língua portuguesa. Todavia, para os termos de cunho mais técnico, em especial aqueles relacionados com informática, foram mantidas as siglas originais, como por exemplo API, ERP, HTML, entre outros.

Capítulo 1

Introdução

“Ninguém é tão grande que não possa aprender, nem tão pequeno que não possa ensinar”

autor desconhecido

Desde o início da era da globalização, em meados dos anos 80, observa-se que as organizações são obrigadas, dia após dia, a serem mais competitivas (Drucker, 2006a). Para Thomas L. Friedman (Friedman, 2005), o mundo se tornou “plano”. Friedman argumenta que graças aos computadores (leia-se correio eletrônico, redes, e *softwares* em geral) “*um número maior do que nunca de pessoas tem a possibilidade de colaborar e competir com um número maior de outras pessoas de um número maior de cantos do globo, em um número maior de diferentes áreas e num pé de igualdade maior do que qualquer outro momento da história do mundo*”. Tome como exemplo as empresas indianas que são responsáveis pelo atendimento de clientes ao redor do globo, cujas ligações são roteadas para lá, ou então das empresas em Cingapura que são capazes de convocar reuniões virtuais com os principais elos das suas cadeias globais de fornecimento fazendo uso de vídeo conferências, ou seja, projetistas americanos podem conversar com os programadores indianos e com outros fabricantes asiáticos. Tudo isso é possível não apenas pela conectividade em banda larga no mundo inteiro, mas também pela queda dos preços dos computadores. Este tipo de evolução tecnológica permite que as empresas localizadas em São Paulo, Londres, Helsinque e Tóquio, por exemplo, tenham todas o mesmo tipo de informação em questão de segundos.

O alcance global e a velocidade em que os negócios ocorrem demandam que as organizações tenham novas estratégias, o que gera um desafio para os líderes modernos em garantir que todos os indivíduos e todas as organizações possam interagir continuamente (Galbreath e Rogers, 1999; Drucker, 2006b). Assim, novas estratégias surgem com o objetivo de auxiliar os gestores e empresários a melhorar os seus processos (industriais ou não) e principalmente as tomadas de decisões. Na nova realidade empresarial, os clientes e os competidores podem estar tanto na sua cidade, como do outro lado do mundo. Isto proporciona, por um lado, boas oportunidades, pois existe uma maior gama de clientes, que conseqüentemente possibilitam a expansão dos negócios e a abertura de novos nichos de mercado. Por outro lado, os problemas são dos mais variados tipos, como organizações de outros

países que oferecem os mesmos produtos e serviços com preços muito abaixo daqueles normalmente praticados, como por exemplo, os países do leste europeu na área metal-mecânica (Dias, 2001) e a China na área têxtil (Levy et al., 2006).

Além desses fatores, as organizações tradicionalmente hierárquicas têm sofrido com as suas burocracias internas. Segundo Carlsson (2002), a burocracia é outro ponto que contribui para a perda de participação no mercado em relação a organizações mais dinâmicas e flexíveis, ou seja, a competitividade está levando à redução de camadas hierárquicas, através de organizações mais horizontais onde o número de indivíduos na média gerência é reduzido.

As organizações devem aprender como lidar com esse novo contexto para que elas possam sobreviver no mercado. As organizações que irão sobreviver a este ambiente extremamente competitivo serão aquelas capazes de antecipar novas tendências e responder rapidamente a elas, mudando rapidamente as características dos seus produtos, serviços e até a maneira de conduzir os seus negócios (Lackenby e Seddighi, 2002). Isso leva a crer que a vantagem competitiva fundamental para as organizações é a sua capacidade de inovação, onde os processos de negócios são combinados com novas tecnologias e com o conhecimento, tanto do mercado, quanto da própria organização.

Como uma alternativa para aumentar a capacidade inovativa e produtiva, algumas organizações têm encontrado soluções em fusões ou incorporações com os seus competidores, outras estão investindo em alianças estratégicas e trabalhando de maneira colaborativa para reduzir o nível requerido para o desenvolvimento de novos produtos, reduzir o tempo de resposta ao mercado e otimizar os custos de projeto (ALIVE, 2003), bem como se fortalecerem frente às grandes empresas. Isto significa que as empresas têm buscado a colaboração para aumentar o seu poder de competitividade, criando novos produtos e oferecendo novos serviços aos seus clientes, empregados e acionistas. Há vários tipos de alianças estratégicas como *joint ventures*, consórcios e franquias. Atualmente a área de pesquisa que engloba muitas delas é a de Redes Colaborativas de Organizações (RCOs) que, segundo Soares et al. (2003), é um paradigma que emerge como uma estratégia de negócios poderosa, pois muda essencialmente a maneira de agir perante as abordagens relacionadas às atividades comerciais, industriais, culturais e até mesmo sociais.

Em um ambiente colaborativo as organizações são legalmente e economicamente independentes e cooperam para desenvolver, produzir e vender produtos e serviços em conjunto, compartilhando benefícios e prejuízos (Alexakis et al., 2004). Devido a uma grande mudança nos requisitos de mercado, tanto quantitativos quanto qualitativos, boa parte da produção passa a ser orientada aos desejos dos clientes e à inovação. Pode-se afirmar então que muitas das organizações de sucesso no futuro serão caracterizadas pelas suas habilidades de colaborar e interoperar. Além disso, através de um processo de colaboração, estas organizações poderão aprender com as suas experiências e com as experiências dos seus colaboradores.

1.1 Tema de Pesquisa e Motivação

Observando as mudanças necessárias por parte das organizações com relação aos novos desafios impostos pelo mercado, as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) também entram nesta disputa através do trabalho colaborativo. O trabalho colaborativo é uma maneira de competir com grandes organizações pois, de acordo com Léon et al. (2000), os benefícios das redes formadas primordialmente por PMEs podem superar as vantagens que as grandes organizações têm sobre as economias de grande escala, principalmente nos quesitos de inovação e agilidade. Segundo Williamson (1975) a habilidade de uma configuração rápida e eficiente, bem como manter, desenvolver e dissolver parcerias é um dos fatores críticos para o sucesso no mundo dos negócios. Williamson (1975) ainda defende a idéia de que as organizações deveriam fazer um uso maior de produtos e serviços fornecidos por outras organizações ao invés daqueles desenvolvidos dentro delas mesmas, caracterizando um ambiente propício para colaboração e para a aprendizagem de novas práticas.

Observa-se que algumas PMEs já estão realizando parte das suas atividades por meio de redes de colaboração. A disciplina de Rede Colaborativa de Organizações (do inglês *Collaborative Networked Organization (CNO)*) (RCO) é responsável pelo estudo de todas as manifestações de organizações que trabalham de maneira interligada e são organizadas de alguma forma (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004a). Esta prática vem se tornando dia a dia mais importante para as empresas (principalmente as pequenas e médias) como uma alternativa para responder às dinâmicas de mercado e a competitividade global (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004a).

Nos últimos anos, observa-se um crescimento deste tipo de atividade entre PMEs, como o caso do setor de moldes e matrizes no estado do Rio Grande do Sul - *Virfebras* (Vallejos, 2005) e na área metal-mecânica - *Virtuelle Fabrik*, Suíça (Alexakis et al., 2004; Plüss e Huber, 2005); *Infranet Partners* - produtores de componentes para atuar como sensores, atuadores e controladores dentro de uma máquina (Alexakis et al., 2004); na área de serviços de engenharia e soluções de informática - *ISOIN S. L.* e *CeBeNetwork*, Espanha e Alemanha respectivamente (ISOIN Ingeniería y Soluciones Informáticas, 2007) e (CeBeNetwork Engineering and IT, 2007), *Swiss Microtech* - ramo de maquinaria de alta precisão, Suíça (Swiss Microtec Enterprise Network, 2007); *Supply Network Shannon* - fabricação de páletes¹ de madeira da região de Shannon, Irlanda (Supply Network Shannon, 2007); *ORONA EIC* - ramo de fabricação de elevadores e escadas rolantes, Espanha (Grupo Orona, 2007); *Joensuu Science Park Ltda* - centro tecnológico prestador de serviços relacionados ao desenvolvimento de negócios, Finlândia (Joensuu Science Park Ltd, 2007); e *Edinform* - tecnologia de *hardware* e *software* para o controle da utilização de água, luz e gás, Itália (Edinform, 2007).

Assim sendo, o tema de pesquisa desta tese está focado na disciplina de RCOs e, em especial, no aprendizado destas redes. A motivação de base para a realização do trabalho é a crença que o conhecimento pode ser criado, compartilhado e usado pelos e entre os participantes de uma dada RCO. Além disso, a integração entre os seus diferentes atores pode proporcionar respostas mais rápidas às mudanças do mercado, criando alternativas para superar barreiras de financiamento de crédito, tecnológicas e geográficas, bem como proporcionar um maior preparo para enfrentar as flutuações do

¹Um pálete (do inglês *pallet*) é um estrado de madeira, metal ou plástico que é utilizado para movimentação de cargas.

mercado.

Segundo Urze (2006), quando a atividade de colaboração é executada, o compartilhamento de informações, a confiança nos parceiros envolvidos, o conhecimento e as técnicas de gestão são algumas características que emergem como pré-requisito para o sucesso. Neste sentido, Carlsson (2002) argumenta que o novo modelo de economia exige decisões rápidas que e novas formas de suporte a decisão se fazem necessárias pois: i) os limites entre as corporações, incluindo seus fornecedores e clientes nem sempre são claros; ii) as novas tendências vêem os produtos como mercadorias onde os preços são flexíveis, estabelecidos de acordo com a demanda do mercado; e iii) os novos processos de trabalho em rede criarão uma nova geração de aprendizes independentes, requerendo tanto motivação quanto compartilhamento de informações para obterem sucesso. Tudo isso gera a *necessidade de aprender como trabalhar e aperfeiçoar o conhecimento destas redes*. Tsui-Auch (2003); Lane (2003); Lyles (2003); Child (2003) corroboram esta visão quando enfatizam a importância do aprendizado em um contexto que extrapola os limites de uma organização tradicional abordando temas como redes locais e globais, redes de fornecedores, *joint ventures* e alianças estratégicas, respectivamente.

1.2 Problema de Pesquisa

Com o passar do tempo, as organizações têm sido categorizadas sob perspectivas diferentes e cada categorização delas tem trazido formas de atuação e trabalho também diferentes. Desde Taylor (*apud* Nonaka et al. (2003b)) até Simon (*apud* Nonaka et al. (2003b)) as organizações são vistas como máquinas de processamento que capturam e processam as informações do ambiente para solucionar um problema e se adaptar a este ambiente. Entretanto, as organizações não são mais apenas máquinas de processamento de informações, elas são entidades que criam conhecimento através da ação e da interação (Nonaka et al., 2003b). Uma organização interage ativamente com o seu ambiente, remodelando o ambiente e a si mesma através do processo de criação do conhecimento. Todavia, poucas pessoas entendem como as organizações criam e gerenciam o seu conhecimento (Nonaka et al., 2003b).

O problema de pesquisa desta tese está relacionado em como prover meios para que as RCOs, como um organismo vivo que produz continuamente e se modifica constantemente (Maturana e Varela, 1980), possam aprender. Aqui enquadram-se os casos de melhores práticas, casos de insucessos, lições aprendidas, experiências pessoais, inferências sobre os dados da RCO, entre outros. A figura 1.1 ilustra as principais características pelas quais as organizações, em especial empresas de pequeno e médio porte, têm se manifestado, vistas sob as seguintes perspectivas: i) escopo de comunicação; ii) ciclo de vida; iii) decisões; iv) compartilhamento do conhecimento; e v) aspectos humanos relacionados ao compartilhamento de conhecimento.

O quadrante inferior-esquerdo apresenta como as organizações estão tradicionalmente dispostas. Apesar de existirem interações com clientes e fornecedores, o *escopo de comunicação* neste tipo de estrutura é preponderantemente interno ou **intra-organizacional**, principalmente no que tange aos aspectos de produção, ou seja, praticamente não existe troca de informações com empresas do mesmo

ramo ou entre membros da cadeia de suprimentos. Nas formas tradicionais de funcionamento das organizações, diferentemente de algumas manifestações de redes colaborativas, também não existe um *ciclo de vida* bem definido. Isto quer dizer que as empresas atuam em um ou mais nichos de mercado, mas não estão focadas exclusivamente em novas oportunidades de negócio que podem surgir esporadicamente e exigir a colaboração com outras organizações. Desta forma elas estão restritas nas suas **operações** individuais. Outro fator importante neste tipo de organização está relacionado à tomada de decisões. As *decisões* costumam ser tomadas sem uma forma sistemática de considerar os eventos que ocorreram no passado e estão focadas em ações pontuais (nível **operacional**). Além disso, o conhecimento não é tradicionalmente difundido entre os diversos níveis hierárquicos: o conhecimento estratégico concentra-se no nível executivo, o conhecimento tático no nível gerencial e o conhecimento operacional no chão de fábrica, havendo pouca interação entre os indivíduos dos diversos níveis. Pode-se dizer que a *difusão do conhecimento* entre estes três níveis ainda é **baixa**. Por conseqüência, os *aspectos humanos*, quando abordados sob a perspectiva de difusão do conhecimento, ainda são tratados de uma forma não estruturada (**baixa**), pois não existem práticas para estimular o compartilhamento de conhecimento entre os indivíduos dos diferentes níveis hierárquicos. Por fim, estas organizações também possuem a característica de serem menos flexíveis com relação às mudanças do mercado.

Os quadrantes inferior-direito e superior-esquerdo representam como algumas organizações vêm trabalhando mais recentemente. Aqui são considerados os mesmos critérios recém descritos para o quadrante inferior-esquerdo. O modelo das organizações representadas no quadrante inferior-direito, aquelas que aderem a um modelo de *aprendizagem organizacional*, têm dedicado suas atenções aos processos internos, pois o seu foco está voltado para um *escopo de comunicação* ainda do tipo **intra-organizacional** e sem dar ênfase a alianças estratégicas, ou seja, elas não costumam buscar formas de colaboração com outras organizações, além das tradicionalmente conhecidas na sua cadeia produtiva. Assim como ocorre nas organizações tradicionais, o seu *ciclo de vida* restringe-se à fase de **operação**. Todavia, as *decisões* estão focadas nos aspectos **operacionais, táticos e estratégicos** através de um planejamento mais detalhado e da utilização do conhecimento produzido por elas. Como uma conseqüência direta, elas *difundem* o conhecimento de forma intensiva (**alta**), bem como provêm compartilhamento desse conhecimento em todos os seus níveis. O resultado dessa forma de trabalhar é que *aspecto humano* sob a perspectiva da difusão do conhecimento é **alto**. Já as organizações no quadrante superior-esquerdo, RCOs, trabalham com um *escopo de comunicação* **inter-organizacional** pois seu maior objetivo são processos de cooperação e colaboração entre outras organizações. Desta forma, existe uma grande troca de informações entre os parceiros da rede. Estas organizações possuem um *ciclo de vida* bem definido que compreende a sua **criação, operação/evolução e dissolução** de acordo com as oportunidades de colaboração; porém, elas estão focadas primordialmente nas *decisões* a serem aplicadas em tarefas **operacionais**, similar ao que ocorre na visão das organizações tradicionais, levando muito em consideração os dados e informações atuais, sem a preocupação necessária com uma estratégia de médio e longo prazo principalmente considerando o que estas organizações já aprenderam. Como conseqüência a *difusão do conhecimento* ainda é **baixa/moderada** e os *aspectos humanos relacionados* à difusão do conhecimento ainda devem ser melhor explorados (**médio**).

No último quadrante (superior-direito) está um modelo organizacional vislumbrado nesta tese para o futuro. Unem-se o *escopo de comunicação inter-organizacional* e o *ciclo de vida* bem definido das RCOs (organizações dispostas a colaborar) com as características das organizações que buscam a aprendizagem organizacional (através da criação, uso e da *difusão de conhecimento* de forma **intensiva**) para dar suporte à tomada de *decisões* focadas não apenas nos aspectos **operacionais**, mas também nas decisões **táticas** e **estratégicas** das RCOs com base nas experiências adquiridas, bem como em modelos para trabalhar o *aspecto humano* sob a perspectiva da difusão do conhecimento fazendo com que esta difusão ocorra de maneira **intensiva/alta**. Neste caso, os processos podem melhorar e evoluir baseados no que foi aprendido ao longo da vida de uma dada RCO.

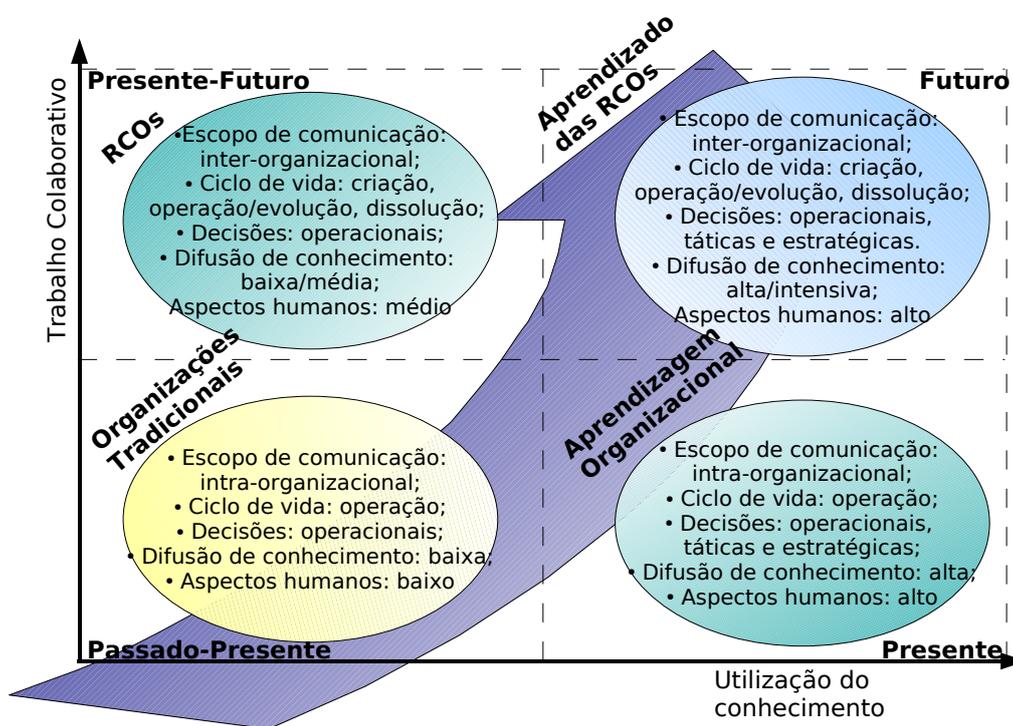


Figura 1.1: Características das formas organizacionais tradicionais e as perspectivas para o futuro.

Quando uma abordagem fortemente baseada em Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é escolhida pelas organizações como o diferencial competitivo - como é o caso das RCOs onde o pressuposto básico é o uso destas ferramentas - uma grande quantidade de dados, informações e de conhecimento² é produzida. Isto supostamente deve auxiliar em uma melhor gestão destas organizações. O armazenamento e a coleta de informações e conhecimento ocorrem tanto por meio de sistemas de informação quanto por meio de experiências aprendidas. No primeiro caso, as informações advêm de ambientes internos, como o chão de fábrica, processos de negócios e de ambientes externos como clientes, fornecedores e até mesmo competidores. O conhecimento normalmente fica guardado na mente das pessoas e é de extrema importância para manter o funcionamento do negócio. O problema de pesquisa desta tese diz respeito à necessidade, por parte das RCOs, de encontrar meios de capturar, armazenar, aumentar e difundir o seu conhecimento, bem como fomentar o aprendizado

²Para maiores detalhes sobre os termos *dados*, *informação* e *conhecimento*, vide 2.2.1

das RCOs. Os poucos estudos relacionados ao aprendizado de redes de organizações (como é o caso das RCOs) ainda estão focados em questões pontuais, sem considerar as problemáticas tecnológica e humana envolvidas.

O problema de pesquisa pode ser então desdobrado em questões menores para auxiliar e direcionar os assuntos para o desenvolvimento deste trabalho, bem como a formulação dos objetivos específico e gerais, e para auxiliar na construção da hipótese de pesquisa. A figura 1.2 apresenta a questão de pesquisa principais e o desdobramento desta questão em questões menores.

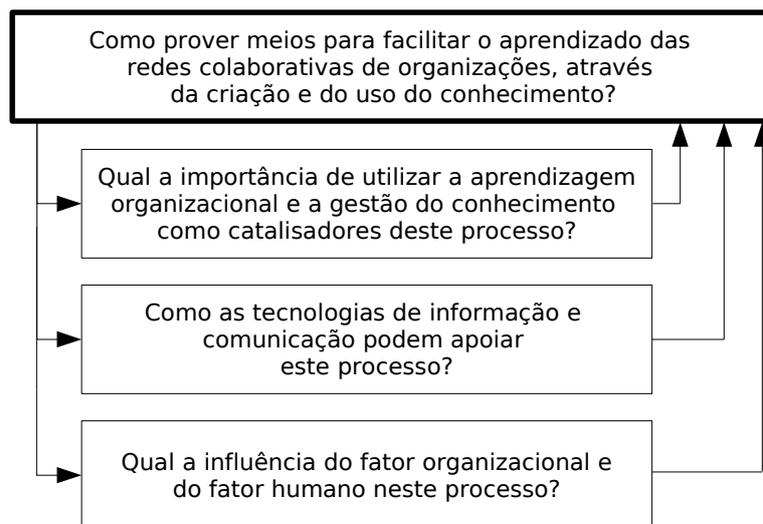


Figura 1.2: Questões da Pesquisa.

1.3 Objetivos

Segundo Cervo e Bervian (2002) os objetivos de uma pesquisa são explicitados para caracterizar o seu alcance e utilizados para delimitar o seu problema. Os objetivos estabelecidos nesta pesquisa são apresentados na forma de objetivos gerais - forma genérica, e objetivos específicos - forma exata (da Silva e Menezes, 2005).

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo geral desta Tese é prover **um arcabouço para proporcionar o Aprendizado das Redes Colaborativas de Organizações fazendo uso do conhecimento existente e do conhecimento produzido pelas organizações que fazem parte desta rede.**

Assim sendo, esta tese está voltada à problemática de como criar, compartilhar e, conseqüentemente, aumentar o conhecimento dos membros de uma RCO visando a aprendizagem da rede, ou seja, uma RCO capaz de aprender.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos desta tese se enquadram dentro de um arcabouço que provê:

- Revisão bibliográfica do tema relacionado a RCOs, Aprendizagem Organizacional (do inglês *Organizational Learning*) (AO) e Gestão de Conhecimento (do inglês *Knowledge Management*) (GC), bem como a discussão sobre a intersecção entre AO e GC, com ênfase no aprendizado das RCOs.
- Conceber um método para transformar conhecimento organizacional na forma tácita em conhecimento explícito e vice-versa, bem como propiciar a difusão deste conhecimento entre os vários atores de uma RCO. Este método visa criar também uma visão compartilhada dos objetivos das Organizações Virtuais (OVs) entre todos os atores nelas envolvidos.
- Utilizar uma ferramenta de *busca de conhecimento* para recuperar os documentos que estão em um formato não estruturado no contexto de RCOs.
- Adaptação de um algoritmo de Mineração de Dados (do inglês *Data Mining*) (MD) na forma de uma ferramenta para extrair conhecimento (possíveis relacionamentos) dos dados das RCOs, ou seja, criar novo conhecimento na RCO.
- Prover um mecanismo para aumentar a confiança entre indivíduos envolvidos nas RCOs e como consequência, fomentar o aprendizado das RCOs.

As etapas apresentadas nos objetivos podem ser visualizadas na figura 1.3



Figura 1.3: Objetivos da Tese.

1.4 Justificativa

Apesar de existirem empresas que não fazem uso de TICs e Sistemas de Informação³, esses são considerados áreas vitais para auxiliar na execução das demais operações das organizações. Isto significa dizer que os sistemas de informação são essenciais para tornar as organizações mais competitivas, gerí-las com âmbitos globais e prover aos consumidores produtos e serviços com valores agregados (Balloni, 2004). Desta maneira, pode-se dizer que os sistemas de informação aumentam a quantidade de informações e dados que transitam pelas organizações com o intuito de manter os gestores informados e os sistemas integrados.

De uma forma similar ao que ocorre nas empresas tradicionais, os gestores das RCOs trabalham com uma grande quantidade de informações que, ao contrário dos objetivos iniciais, essas informações têm trazido mais dificuldades do que facilidades durante o processo de tomada de decisão (Rabelo e Pereira-Klen, 2002). Além disso, para algumas manifestações da área de RCOs, em especial os Ambientes de Criação de Organizações Virtuais e as próprias Organizações Virtuais (abordados em detalhes no capítulo 3), existe pouco suporte para que os gestores possam considerar as experiências ocorridas no passado de forma adequada e aprender com essas experiências. Por exemplo, técnicas de *benchmarking*, ou sistemas de *data warehouse* ou mesmo sistemas de Planejamento de Recursos Empresariais (do inglês *Enterprise Resource Planning* (ERP), abordam apenas dados e informações, não se preocupando com o conhecimento do tipo tácito retido pelos indivíduos que fazem parte das organizações (Vallejos, 2005; Rabelo e Pereira-Klen, 2002; Camarinha-Matos et al., 2005b).

Todavia, apesar dos grandes avanços das TICs, a produtividade dos trabalhadores na era do conhecimento não tem tido um avanço similar (Drucker, 1998). Atualmente, a maioria das ferramentas de TICs são usadas para aumentar a eficiência através da integração e da disseminação das informações e do conhecimento existentes. Entretanto, as TICs por si só não oferecem uma forma completa para tratar o conhecimento tácito nas organizações (Nonaka et al., 2003a). Argumenta-se que as TICs devem ser utilizadas para facilitar e/ou fomentar a criação e a difusão de novo conhecimento, aliadas aos processos organizacionais e aos fatores humanos.

Segundo Reed (2002), a incapacidade de aprender continuamente através da “história” dos projetos provavelmente fará com que o cronograma de um novo projeto esteja em maior risco de falhar do que todos os outros fatores combinados. Esta afirmação também é válida para o caso das RCOs. Gerir uma RCO sem considerar os fatos que ocorreram durante o seu ciclo de vida não fará com que ela venha a falhar, mas a busca de soluções já aplicadas anteriormente requer um esforço considerável - e desnecessário - de tempo e dinheiro, tanto dos gestores quanto dos parceiros envolvidos. Argumenta-se que a informação e o conhecimento gerados ao longo do ciclo de vida de uma Organização Virtual (do inglês *Virtual Organization*) (OV)⁴ normalmente são perdidos após a sua dissolução, ou seja, não são devidamente reaproveitados. OVs, por natureza, são de caráter temporário e o conhecimento está distribuído entre os seus diversos atores. Assim sendo, faz-se necessário gerir este conhecimento de

³Sistema de Informação = Tecnologia de informação + pessoas + procedimentos para coletar, transformar e difundir informação.

⁴Organizações Virtuais (OVs) são uma das manifestações de RCOs. Este tema será abordado em maiores detalhes no capítulo 3.

forma mais eficiente para que uma dada RCO venha aprender.

Gerir conhecimento e informações produzidos é de vital importância para uma melhor gestão das RCOs. De acordo com Castells (2006), conhecimento e informação são elementos cruciais em todos os modos de desenvolvimento, visto que todo processo produtivo tem sua base em algum conhecimento e no processamento de informações. Então, de nada adianta ter uma grande massa de informações, e teoricamente conhecimento produzido, se isto é posteriormente perdido, não aproveitado ou não está acessível.

1.4.1 Adequação às Linhas de Pesquisa do Curso

O trabalho descrito nesta tese está inserido no contexto da Área de Concentração em Automação e Sistemas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina. Este trabalho está integrado com os demais trabalhos de pesquisa sobre Integração de Sistemas e Organizações Virtuais, e com as atividades do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica desta Universidade.

1.5 Delimitação da Pesquisa

O tema de pesquisa desta tese está delimitado à área de RCOs, especificamente às suas manifestações na forma de Ambientes de Criação OV's (ACV's) e às próprias Organizações Virtuais OV's, no quesito que tange a criação e o uso do conhecimento com o objetivo de promover o aprendizado das RCOs. A idéia base está concentrada em capturar, disponibilizar e utilizar o conhecimento visando um aporte para a melhoria contínua dos processos e do planejamento destas organizações.

Esta abordagem aplica técnicas de AO e GC combinadas com o suporte computacional. Com base nesse arcabouço, acredita-se que os gestores de RCOs tenham acesso às informações relevantes para a sua tomada de decisões, sem a necessidade de consultar os inúmeros relatórios e bases de dados existentes ou mesmo ter re-trabalhos. Tudo isso é apoiado pelo acesso aos históricos das RCOs de uma forma sistematizada, bem como pela mobilização dos indivíduos que compõem as RCOs.

1.6 Inovação do Trabalho

Apesar de grandes investimentos em pesquisas relacionados à área de RCOs (ECOLEAD, 2004; VOMap, 2004; DAMASCOS, 2003; MyFashion.eu, 2004; VOSTER, 2007; Camarinha-Matos e Af-sarmanesh, 2004b; Goranson, 1999; Ollus et al., 2003; Zimmermman, 1997; Smith, 2003), AO (Dirkerkes et al., 2003; Easterby-Smith et al., 2005; Fialho et al., 2006; Steil, 2002; Senge, 2004; Steil, 2006) e GC (Nonaka e Takeuchi, 1995; Nonaka et al., 2000; OECD, 2003; Malhotra, 2000; Vallejos, 2005; Figueiredo, 2005; Tannenbaum e Alliger, 2000; *Canadian Institute of Knowledge Management*,

2003; e-COGNOS, 2007), a intersecção dos temas de aprendizagem organizacional, gestão do conhecimento e RCOs, visando o aprendizado de RCOs ainda não foi abordada da forma como é proposta neste trabalho. De acordo com a pesquisa e a revisão bibliográfica realizadas pelo autor, não foi possível identificar qualquer iniciativa, trabalho ou estudo que sugira ou faça referências ao desenvolvimento de metodologias, métodos, modelos ou arcabouços voltados ao aprendizado de RCOs. Ao contrário, constatou-se que atualmente o aprendizado nas RCOs ocorre de forma empírica e casual.

O arcabouço proposto (a ser detalhado no capítulo 4) baseia-se em três aspectos para fundamentar o aprendizado de RCOs, são eles: suporte organizacional, tecnológico e humano. Para tal, assume-se neste trabalho que as organizações já estão envolvidas em uma RCO, que estão dispostas a colaborar e que elas disponibilizam informações. O desenvolvimento e a combinação de ferramentas de apoio (*software*) também contribui para a caracterização da inovação do trabalho pois, nos levantamentos realizados, não foram identificadas ferramentas que oferecessem funcionalidades para a busca e descoberta de conhecimento no contexto de RCOs voltadas aos propósitos apresentados nesta tese.

1.7 Abordagem Metodológica

De acordo com a definição dada por da Silva e Menezes (2005), a metodologia é a base que define os fundamentos para os estudos científicos. Nas ciências, entende-se por metodologia o conjunto de processos empregados na investigação e na demonstração da verdade. Já o método é a ordem que se deve impor aos diferentes processos necessários para atingir um certo fim ou um resultado desejado (Cervo e Bervian, 2002).

Esta seção tem por objetivo enquadrar a presente pesquisa de acordo com a sua classificação e a abordagem do problema. Esta última ainda descreve a análise e o direcionamento do problema, os principais assuntos selecionados para realizar a pesquisa e a apresentação das etapas do trabalho.

1.7.1 Classificação da Pesquisa

Segundo a classificação proposta por da Silva e Menezes (2005); Dane (1990); Cervo e Bervian (2002), a presente pesquisa é do tipo *indutiva*. Ela está dividida em quatro grandes áreas: i) natureza da pesquisa; ii) objetivos da pesquisa; iii) abordagem do problema; e iv) procedimentos técnicos para executar a pesquisa. Estas áreas são ilustradas na figura 1.4. Nesta mesma figura estão destacados os elementos metodológicos selecionados para esta tese, conforme descrito a seguir.

Quanto à *natureza*, esta tese é classificada como **pesquisa aplicada**, pois tem objetivo de contribuir para fins práticos, discutindo-se a questão de como fazer com que uma RCO seja capaz de aprender retendo o conhecimento por ela produzido, bem como fornecer meios para facilitar esta tarefa.

Com relação aos *objetivos da pesquisa* esta tese é considerada uma **pesquisa exploratória**, uma vez que ela visa determinar a existência, ou não, de determinado fenômeno, além de proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses.

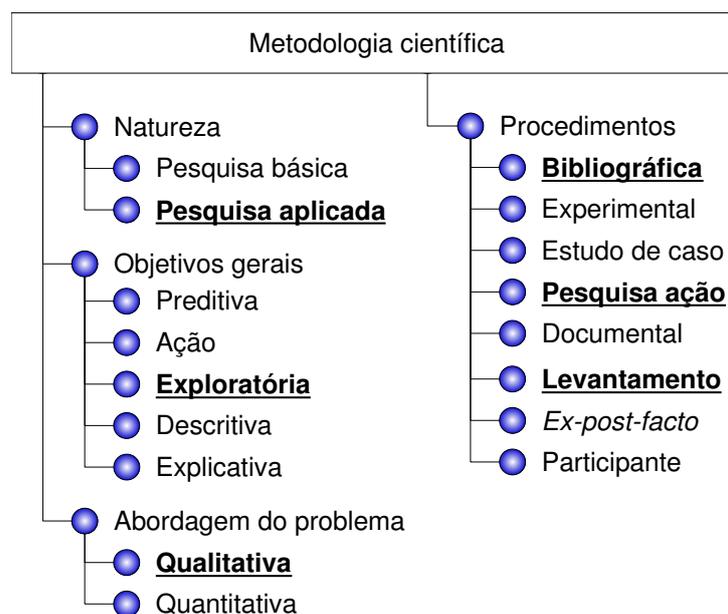


Figura 1.4: Métodos e procedimentos metodológicos.

Considerando a *abordagem do problema*, a pesquisa se caracteriza como **qualitativa**, pois o ambiente serve como fonte de dados e o pesquisador como instrumento-chave. A análise dos dados é indutiva, onde cabe ao pesquisador generalizar os casos observados ou, como argumentado por da Silva e Menezes (2005), ocorre por meio de um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números.

Finalmente, levando-se em consideração os *procedimentos técnicos*, neste trabalho são utilizados:

- **Pesquisa bibliográfica**, pois parte-se de referências teóricas já publicadas, constituídas principalmente de livros, artigos de periódicos e normas de padronização de tecnologias, como forma de conhecer e analisar as contribuições científicas do passado como base para desenvolver o tema de estudo.
- **Pesquisa-ação**, pois faz-se necessária uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a fim de desenvolver, implementar e verificar a hipótese de pesquisa.
- **Levantamento**, pois o trabalho envolve o estudo exploratório e a coleta de dados e informações junto a alunos de Pós-Graduação, profissionais da área de RCO e um ACV. O levantamento foi realizado por meio de conversas informais, questionário e visita a um ACV para investigar como o seu conhecimento era tratado e se havia aprendizagem naquele ambiente.

1.7.2 Abordagem do Problema

Segundo Dane (1990), para ter uma abordagem completa sobre um determinado problema se faz necessária a sua análise e o seu direcionamento, bem como a investigação dos assuntos selecionados

para a pesquisa bibliográfica, uma definição de abordagem e os instrumentos de coleta das informações necessárias para a identificação das particularidades do objeto de estudo.

Hipótese de Pesquisa

Nesta tese é utilizado o método hipotético-dedutivo pois o seu desenvolvimento ocorre através de várias iterações, tendo o seu início nas hipóteses sobre possíveis soluções para o problema do aprendizado de RCOs, testando-se as hipóteses, passando por generalizações empíricas até a formação de conceitos e o arranjo de proposições sobre o tema de estudo, bem como direcionando argumentos e proposições para ações e pesquisas futuras.

Segundo esta linha de raciocínio, levanta-se a hipótese que **as organizações atuando de forma colaborativa e em rede podem aprender com base nas experiências adquiridas durante os seus processos de colaboração, bem como com a experiência dos seus colaboradores e/ou através da análise dos seus dados.**

Assuntos selecionados para a pesquisa bibliográfica

Considerando o problema em questão nesta tese, são necessárias a análise e a investigação dos temas envolvidos que poderão influenciar no aprendizado das RCOs. Devido à pluralidade do assunto, várias disciplinas e técnicas são estudadas, dentre elas destacam-se:

- Redes colaborativas de organizações e suas manifestações;
- Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento;
- Ambiente e suporte computacional;
- Aspectos humanos relacionados à construção da confiança;

Como comentado anteriormente, estas ações visam determinar a contribuição para o conhecimento do tema e obter a fundamentação teórica para o desenvolvimento do trabalho. Estes passos incluem a *seleção das bases dados* com informações bibliográficas relevantes para o trabalho e disponíveis para o pesquisador, bem como a *estratégia de busca*, que compreende a identificação de palavras-chave, os principais autores de referência e os periódicos para realizar a pesquisa. Na sequência foram *realizadas buscas nas bases de periódicos* selecionadas e a *leitura do material* reforçando a estratégia de busca e, finalmente, foi realizado o *estudo das fontes pesquisadas* buscando a sua contribuição para o trabalho (Dane, 1990). A revisão bibliográfica da literatura relacionada incluiu livros, artigos de conferências, anais, periódicos, relatórios técnicos e informações sobre projetos de pesquisa. As informações obtidas estão descritas nos capítulos 2, 3 e 4 desta tese.

Os seguintes *sites* de indexação de artigos científicos foram pesquisados:

- Science Direct - <http://sciencedirect.com/>
- Cite Seer - <http://citeseer.ist.psu.edu/>
- ACM Portal - <http://portal.acm.org/>
- IEEE Xplore - <http://ieeexplore.ieee.org/>
- Google Scholar - <http://scholar.google.com/>
- Portal Capes - <http://www.periodicos.capes.gov.br/>
- Scopus - <http://www.scopus.com/>
- ISI Web of Knowledge - <http://portal.isiknowledge.com/>
- Springer Link - <http://www.springerlink.com/>

1.7.3 Etapas do Trabalho

Com base no método adotado, são definidas as etapas do trabalho nas quais as técnicas de coleta de dados são empregadas, tal como mostrado na figura 1.5. As principais fases são representadas na forma de retângulos grandes e o nome de cada uma delas é apresentado no seu canto superior esquerdo. As etapas do trabalho, ou tarefas, são representadas por um verbo no infinitivo e um complemento. Por fim, os resultados observados nas fases anteriores são discutidos e as conclusões do método hipotético-dedutivo são apresentadas.

1.8 Projetos de Ambientação do Trabalho

Esta tese de doutorado está enquadrada dentro um projeto de pesquisa chamado ECOLEAD, no qual o autor participou como pesquisador. Este projeto proporcionou um grande aporte prático-teórico para a formulação da hipótese, bem como a discussão da hipótese levantada na fase de validação da pesquisa. Além do projeto ECOLEAD, o autor também participou no projeto IFM, que auxiliou na definição do tema e no escopo da tese.

1.8.1 Projeto ECOLEAD

O projeto *European Collaborative Networked Organization LEADership Initiative* (ECOLEAD)⁵ (Iniciativa Européia para a Liderança em Organizações em Redes Colaborativas) é um dos projetos integrados do Sexto Programa Quadro da Comissão Européia (FP6.IP 506958). Este projeto iniciou em abril de 2004 e conta com a participação de 26 parceiros de 14 países diferentes e com término previsto para março de 2008.

⁵<http://www.ecolead.org>

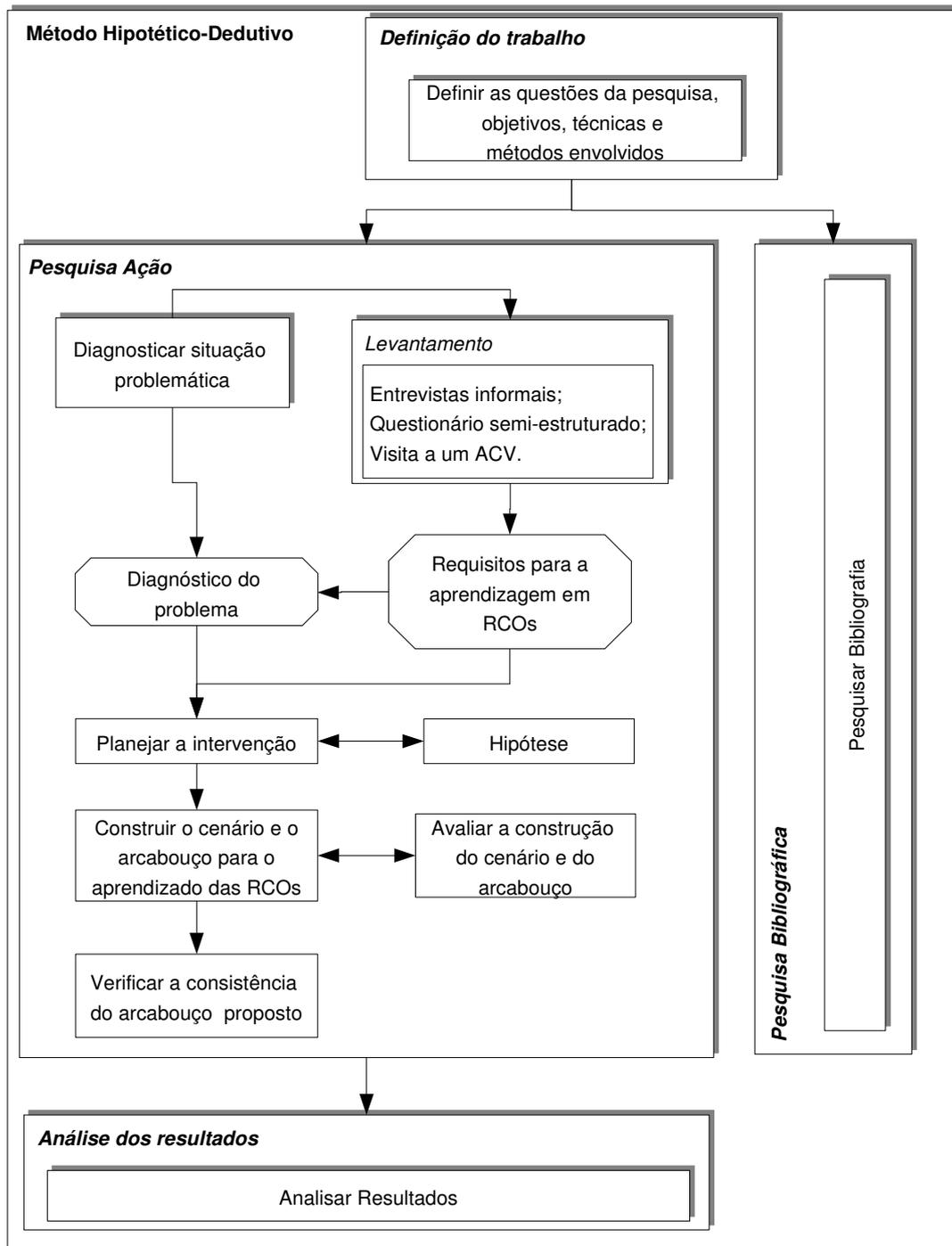


Figura 1.5: Fases da Pesquisa.

Os objetivos do projeto ECOLEAD são de criar os fundamentos e mecanismos necessários para estabelecer a mais avançada sociedade industrial europeia baseada em redes e colaboração. O pressuposto fundamental deste projeto é que um impacto substancial na materialização de redes colaborativas de organizações requer uma abordagem holística ampla. Dada a complexidade da área e as múltiplas interdependências entre as entidades de negócios além dos atores sociais e as abordagens tecnológicas envolvidos, inovações substanciais não podem ser atingidas através de inovações

incrementais em áreas isoladas. Assim sendo, o projeto ECOLEAD atua em três áreas fundamentais e inter-relacionadas, que são a base para organizações em rede: ACV, OV e Comunidades Virtuais Profissionais (do inglês *Professional Virtual Community (PVC)*) (CVP).

A visão do projeto ECOLEAD é a seguinte:

Em dez anos, em resposta à rápida mudança das condições de mercado, a maioria das empresas, e especialmente as pequenas e médias, farão parte de alguma rede colaborativa sustentável que atuará como ambiente de criação para a formação de organizações virtuais dinâmicas (ECOLEAD, 2004).

1.8.2 Projeto IFM

O Instituto Fábrica do Milênio (IFM)⁶ é uma organização em rede de âmbito nacional, apoiada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia, que agrega em torno de 800 pesquisadores, em 39 grupos de pesquisa, alocados em 32 Instituições de Ensino Superior. Seu perfil de atuação é focado na pesquisa em manufatura voltada para as necessidades nacionais da indústria.

Os objetivos gerais do IFM podem ser entendidos como a proposição, o desenvolvimento e a disseminação de mecanismos para o aumento da competitividade e do conhecimento científico e tecnológico das empresas instaladas no país, através da formação de um arranjo de pesquisas integradas, abordando os temas que determinam hoje a competitividade de empresas de bens de capital, como as Redes Colaborativas em geral e a Gestão das Cadeias de Suprimento em particular.

O Instituto Fábrica do Milênio iniciou suas atividades em abril de 2002 e teve seu término em dezembro de 2005. Com a submissão de uma nova proposta, o IFM foi novamente aprovado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia em um novo edital dos Institutos do Milênio. O anúncio foi feito em 22 de setembro de 2005 e garantirá a continuidade dos trabalhos da rede de pesquisadores até dezembro de 2008.

1.9 Estrutura do Documento

Este trabalho está dividido em seis capítulos. O capítulo 1 apresenta o tema geral de pesquisa com ênfase nas estruturas organizacionais tradicionais e as perspectivas futuras na área, focando no problema por ser resolvido. Os objetivos geral e específicos também são explicitados para auxiliar no melhor entendimento do documento. Também é apresentada a justificativa do trabalho delimitando o seu escopo e a metodologia utilizada destacando-se a classificação da pesquisa, a abordagem ao problema e as etapas do trabalho. Em seguida o capítulo apresenta a ambientação deste trabalho com base em dois projetos de pesquisa, um nacional e o outro internacional. Por fim é feita a descrição da estrutura do documento.

⁶<http://www.ifm.org.br>

Os capítulos 2 e 3 fazem uma revisão bibliográfica dos fundamentos teóricos nos quais este trabalho se baseia. Optou-se por apresentar estes fundamentos antes da proposta do arcabouço para o aprendizado de RCOs, apresentada no capítulo 4, de forma a permitir que o leitor tenha um melhor entendimento dos aspectos relacionados às RCOs, AO e GC, os quais serão utilizados na apresentação do arcabouço proposto. Além disso, o capítulo 2 também apresenta uma breve discussão sobre a intersecção entre AO e GC e o capítulo 3 apresenta uma breve dissertação sobre os desafios enfrentados para que as RCOs possam vir a aprender.

No capítulo 4 a proposta conceitual é apresentada, dando ênfase aos elementos organizacional, tecnológico e humano e uma visão geral da proposta da tese. Na seqüência são apresentadas as arquiteturas conceituais do arcabouço e os aspectos de implementação dos protótipos.

No capítulo 5 é apresentado como foi realizada a validação da proposta de tese, englobando-se a metodologia adotada para validação, os passos desta metodologia, como também algumas considerações.

O capítulo 6 apresenta as conclusões desta tese a partir dos resultados obtidos na fase de validação, as contribuições do trabalho, suas limitações e as sugestões para trabalhos futuros. Além disso, o restante do documento apresenta os Apêndices com explicações e orientações mais detalhadas sobre alguns tópicos apresentados ao longo do texto e a bibliografia consultada para a realização deste estudo.

Capítulo 2

Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento

“A única vantagem competitiva sustentável é a capacidade de aprender mais rápido e melhor do que os concorrentes.”

Peter Senge

Este capítulo apresenta uma revisão bibliográfica sobre os tópicos de Aprendizagem Organizacional (do inglês *Organizational Learning*) (AO) e Gestão de Conhecimento (do inglês *Knowledge Management*) (GC). O objetivo é trazer ao leitor as teorias de base que dão suporte ao arcabouço para o aprendizado de RCOs. Como o problema de aprendizado de RCOs envolve teorias e modelos de aprendizagem, considerou-se importante investigá-los, bem como levantar quais são os fatores organizacionais que fomentam a AO e como os pesquisadores desta área têm abordado a gestão desta aprendizagem. Outro fator importante que envolve esta tese é o conhecimento. Este capítulo também apresenta um levantamento sobre a classificação hierárquica do conhecimento e as práticas e estratégias de GC que podem ser utilizadas no arcabouço, bem como as formas computacionais que são tradicionalmente utilizadas para armazenar o conhecimento. Finalmente discute-se a complementaridade destas duas disciplinas (AO e GC) buscando as intersecções das duas áreas e os seus principais pontos, que irão beneficiar o aprendizado das RCOs.

2.1 Aprendizagem Organizacional

Segundo Leal Filho (2002), o mundo das organizações e dos sistemas sociais e ambientais estão baseados em incerteza, instabilidade, flexibilidade, adaptabilidade, nas ações comunitárias, em parcerias, nas redes, nas organizações não-governamentais, nos consórcios e cooperativas. Para Leal Filho (2002), o local de trabalho tem se tornado também um local de aprendizagem onde as estruturas são mais flexíveis e a organização passa a ser vista como um sistema aberto, que valoriza e compreende as

limitações do meio ambiente. As pessoas que fazem parte desse tipo de organização abandonam formas de conduta que se mostraram funcionais no passado e assumem novas formas de comportamento (Leal Filho, 2002). Tais mudanças podem ser visualizadas na tabela 2.1.

Séculos XVIII e XIX	Séculos XX e XXI	
<ul style="list-style-type: none"> • Certezas • Estabilidade • Previsibilidade • Sociedade simples • Sociedade de interesse: desenvolvimento econômico • Ética da responsabilidade 	<ul style="list-style-type: none"> • Incerteza • Instabilidade • Imprevisibilidade • Disfunção da burocracia • Adaptabilidade • Ação comunitária • Avanço da tecnologia • Ecologia • Sociedade complexa • Tecnologias da informação 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias digitais • Nova administração pública • Flexibilidade • Parcerias, redes • Organizações não governamentais • Consórcios • Cooperativismo

Tabela 2.1: Mudança de Valores.
Fonte: Leal Filho (2002).

Uma forma encontrada por muitas organizações para reagir a estas mudanças foi através da aprendizagem organizacional (AO). Cyert e March (*apud* Steil (2002)) foram alguns dos primeiros pesquisadores a estudar a AO na década de 60. Bateson (*apud* Steil (2002)), March e Olsen (*apud* Steil (2002)) e Argyris e Shön (1978) também contribuíram de maneira significativa na década de 70 para o crescimento da disciplina. A definição de AO dada por Argyris e Shön (1978) pode ser considerada como o ponto de partida. Eles usaram o termo AO como uma metáfora para um processo em que os membros de uma organização agem como agentes. Segundo eles, os agentes aprendem pela detecção e correção de erros e pelo uso da teoria e dos resultados do seus questionamentos através dos seus modelos mentais sobre a organização. Porém, foi na década de 90 que houve um grande avanço no número de publicações nesta área, tendo como ponto forte a publicação da edição especial da revista “*Organizational Science*” em 1991. Entretanto, apesar do grande esforço por parte da academia, ainda existe a falta de um corpo teórico convergente sobre AO pois esta é uma área de caráter largamente multidisciplinar (Steil, 2006). Tal multidisciplinaridade envolve pesquisadores de psicologia e desenvolvimento organizacional, ciência administrativa, sociologia e teoria organizacional, estratégia, gerenciamento da produção e antropologia (Steil, 2002; Antal et al., 2003b; Steil, 2006).

Desta forma, a definição encontrada na literatura que melhor descreve a disciplina de AO é que ela trata do estudo dos processos de aprendizagem *das* e *nas* organizações, principalmente do ponto de vista acadêmico. O objetivo desses estudos é, portanto, compreender e analisar o que ocorre nas

organizações. Dusya e Crossan (2005) ainda complementam esta definição afirmando que este é um processo de mudança no pensamento individual e compartilhado na ação, tornando-se uma característica da organização. Quando a aprendizagem individual e do grupo se tornam institucionalizadas, ocorre a aprendizagem organizacional e o conhecimento é inserido em *repositórios não humanos*, como por exemplo, sistemas computacionais, rotinas, estruturas, estratégias e cultura organizacional. (Crossan et al., 1999; Antal et al., 2003a,b; Steil, 2006).

Para Pereira-Klen (1996), o processo de AO ocorre com a combinação de três elementos: *tecnológico, organizacional e humano*. O elemento tecnológico pode auxiliar no suporte da solução de problemas e, como consequência, os tomadores de decisões. O elemento organizacional deve dar suporte à construção de estruturas mais ágeis onde a delegação de responsabilidade e a autoridade ganham lugar. O elemento humano deve ser a peça-chave deste modelo usando o conhecimento tácito individual (modelos mentais) para melhorar os processos tecnológicos e organizacionais, bem como difundir o conhecimento disponível.

Assim sendo, é possível observar duas visões distintas sobre a AO:

- AO focada como o resultado de um processo. Os processos levam a codificação de inferências baseadas na história e em rotinas que guiam novos comportamentos humanos (Levitt e March, 1988).
- AO focada como um processo para detectar e corrigir erros (Argyris e Shön, 1978; Fialho et al., 2006). Neste caso, a aprendizagem é vista como um processo iterativo de desenvolvimento, reflexão e modificação de ações e não como um comportamento automático (Edmondson, 1999).

2.1.1 Teorias para a Aprendizagem

Uma forma que as teorias organizacionais encontraram para o seu desenvolvimento foi através das metáforas. As metáforas encorajam novas formas de pensar sobre um fenômeno social (Morgan, 1980) e, assim sendo, também são estudadas em AO, como pode ser observado em Morgan (1980); Tsoukas (1991); McCourt (1997); Letiche e van Uden (1998); SEKT (2006). Nesta mesma direção, Moreira e Masini (1982) afirmam que as teorias de aprendizagem “*são construções humanas e representam nossos melhores esforços, em uma época, para interpretar, de maneira sistemática a área de conhecimentos que chamamos de aprendizagem*”. As teorias surgem para sistematizar, organizar e prever acontecimentos relativos a aprendizagem. O conceito de aprendizagem pode variar entre os autores, dependendo do enfoque dado. Para Coltre (2004), os enfoques fundamentam-se em três ênfases:

- **Comportamentalista ou Behaviorista:** trata dos aspectos observáveis do comportamento, ou seja, o comportamento humano é estimulado pelo meio, enfatizando a aprendizagem pelo que é observável e controlado por suas consequências. Neste enfoque, estudiosos como John Watson (1878-1958), Edwin Guthrie (1886-1959), Edward Thorndike (*apud* Coltre (2004)) estudavam o comportamento através de estímulos e respostas. Outros autores como Clark Hull e B. F.

Skinner (*apud* Coltre (2004)) propõem modelos baseados que variam da geometria euclidiana¹ até a consideração do que ocorre na mente do indivíduo através de reforços.

- **Cognitivismo:** enfatiza a aprendizagem pela cognição, ou seja, estimulado pelo conhecimento adquirido. Neste caso os estudiosos dão mais atenção ao que eles chamam de processos mentais superiores, como percepções, resoluções de problemas por *insight*² e tomada de decisões, do que os estímulos e as respostas (Moreira e Masini (1982)). Os principais pesquisadores são Jerome Bruner, Jean Piaget, Lev Wygotsky, Johnson-Laird, David Ausubel e George Kelly. Eles que estudaram teorias que transitam entre: i) relacionamentos com as representações individuais de visualização do mundo e como o indivíduo o explica a si mesmo, ou seja, a assimilação; ii) acomodação e no equilíbrio do conhecimento e não nos períodos de desenvolvimento cognitivo; iii) incorporação da realidade através da interação com o contexto cultural no qual a atividade ocorre e, iv) modelos mentais da aprendizagem que são maneiras de representar internamente o mundo, pois as pessoas não captam diretamente o mundo exterior, mas o fazem através da construção de modelos mentais internos.
- **Humanismo:** enfatiza a aprendizagem focando o potencial das pessoas, ou seja, o aprender a aprender e a liberdade para aprender enquanto pessoa. Os principais nomes deste ramo são Joseph Novak, B. Bob Gowin e Carl Rogers. Destacam-se aqui a importância de lugares comuns do ensino, o contexto e a avaliação, bem como o compartilhamento de significados entre o locutor e o interlocutor, através do uso de materiais educativos (Coltre, 2004).

Tendo em vista os enfoques recém apresentados, quando se considera o AO levantam-se algumas questões com relação ao foco da aprendizagem:

- O foco está voltado ao processo ou ao resultado?
- Em que nível ocorre a aprendizagem? e
- Este é um processo cognitivo ou comportamental?

Estes assuntos têm levado a discussões sem vislumbrar um consenso, deixando alguns aspectos a serem analisados (Steil, 2002, 2006). Eles são brevemente descritos na seqüência deste documento.

A aprendizagem organizacional é uma área normativa ou prescritiva?

Esta questão está relacionada aos termos “Aprendizagem Organizacional” (do inglês *Organizational Learning* (OL)) (AO) e “Organização de Aprendizagem” (do inglês *Learning Organization* (LO)) (OA). Embora alguns autores considerem ambos com o mesmo significado, pode-se observar

¹Na matemática, *Geometria euclidiana* é a geometria sobre planos ou em três dimensões (Barbosa, 2001).

²Moreira e Masini (1982) definem *insight* como “a súbita percepção de relações entre elementos de uma situação problemática”.

algumas diferenças entre eles. A aprendizagem organizacional tem como objetivo compreender e descrever processos e comportamentos seguindo um rigor científico, ou seja, uma abordagem normativa e descritiva. Já as organizações de aprendizagem buscam desenvolver um estado ideal de operações estabelecendo um conjunto de recomendações. Estas recomendações são baseadas em experiências de empresas de consultoria sobre as melhores práticas para se criar uma organização que aprende, ou seja, uma abordagem prescritiva (Steil, 2006). Tsang (1997) evidencia as principais diferenças entre estas abordagens na tabela 2.2.

Esta tese está voltada à AO pois busca o desenvolvimento de uma teoria para o aprendizado de RCOs e tenta compreender uma mudança potencial no comportamento das organizações que fazem parte de uma dada RCO.

	Escritos normativos/descritivos sobre aprendizagem organizacional	Escritos prescritivos sobre organizações de aprendizagem
Questão principal	Como uma organização aprende?	Como uma organização deve aprender?
Audiência	Acadêmicos	Praticantes/Gestores
Objetivo	Desenvolvimento da teoria	Aumento do desempenho organizacional
Fonte da informação	Levantamento sistemático de dados	Experiência de consultoria
Metodologia	Métodos científicos rigorosos	Pesquisa-ação e estudos de caso delineados
Generalização	Consciente dos fatores que limitam a generalização dos resultados	Tendência a supergeneralizar a teoria a todos os tipos e situações organizacionais
Resultado da aprendizagem	Mudança potencial de comportamento	Mudança de comportamento imediata
Relação entre aprendizagem e desempenho	Pode ser positiva ou negativa	Assumida como positiva

Tabela 2.2: Aprendizagem Organizacional: Descritiva/Normativa e Prescritiva
Fonte: Tsang (1997).

A aprendizagem organizacional ocorre em nível individual, grupal ou organizacional?

Popper e Lipshitz (2000) e Crossan et al. (1999) argumentam que se faz necessário diferenciar a aprendizagem em nível individual da aprendizagem do nível organizacional. Para esses autores a aprendizagem individual é pré-requisito do AO. Dogson (1993) corrobora apontando que os indivíduos são entidades primárias de aprendizagem nas organizações e que são eles, os indivíduos, que criam formas organizacionais possibilitando a aprendizagem. A consequência é a transformação organizacional. Somente ocorre AO quando existe a aprendizagem individual dentro das organizações (contexto organizacional), pois o indivíduo é capaz de agir sob este ambiente (March e Olsen, 1976; Kim, 1993; Klein, 1989; Senge, 2004). Argyris e Shön (1978) e Kim (1993) também enfatizam esta

questão quando afirmam que uma organização aprende por meio dos indivíduos que a compõe pois, segundo eles, não há AO sem a aprendizagem individual.

Dogson (1993) ainda argumenta que a AO não ocorre somente pela soma dos aprendizados individuais, pois a aprendizagem individual é necessária, mas insuficiente para o AO. Para Steil (2002, 2006) a aprendizagem ocorre no nível individual, porém com a participação de um fenômeno organizacional mais amplo e os mecanismos de transferência da aprendizagem individual para organizacional ocorrem através do intercâmbio entre os modelos mentais dos indivíduos. Os modelos representam um processo de mudança de crenças, que é codificado em modelos mentais individuais, com aplicações sobre a AO, ou seja, aprende-se institucionalmente. Snyder e Cummings (1998) sintetizam esta questão da seguinte maneira:

“Indivíduos aprendem em organizações, mas este aprendizado pode ou não contribuir para a aprendizagem organizacional. A aprendizagem é organizacional na medida em que: i) é realizada para alcançar propósitos organizacionais; ii) é compartilhada ou distribuída entre os membros da organização; e iii) os resultados da aprendizagem são incorporados em sistemas, estrutura e cultura organizacionais.”

A importância dos indivíduos como os primeiros atores no processo de aprendizagem não deve ser negada (Kieser et al., 2003), uma vez que o processo de criação do conhecimento organizacional está vinculado à amplificação do conhecimento individual como parte do capital de conhecimento da organização. O principal desafio dos profissionais desta área é criar estruturas para auxiliar na conversão do conhecimento individual em conhecimento organizacional (Inkpen e Crossan (1995)). Kieser et al. (2003) enfatizam a função das regras e operações padrão como veículos que levam à AO.

Dessa forma, entende-se que o aprendizado das RCOs envolve não apenas o elemento humano (indivíduos), mas também os elementos organizacionais e tecnológicos. A união desses elementos visa reter o conhecimento na rede, seja através de sistemas computacionais, regras e procedimentos, ou mesmo através da cultura organizacional.

A aprendizagem organizacional se refere a uma mudança cognitiva ou comportamental?

Steil (2002) apresenta uma análise das definições para aprendizagem organizacional acerca da sua natureza, seja ela cognitiva ou comportamental. Segundo a autora, uma das principais características da natureza cognitivista da aprendizagem individual e organizacional é a dissociação das mudanças nos estados de conhecimento e suas mudanças comportamentais diretas.

Assim sendo, o processo de aprendizagem é compreendido como a transformação de uma dada estrutura cognitiva por meio da integração de nova informação. Por consequência, o resultado imediato da aprendizagem é um conhecimento novo ou aperfeiçoado e não qualquer ação ou comportamento particular. Dessa forma o foco da aprendizagem não se refere à experimentação reativa do tipo tentativa e erro, mas inclui a antecipação da capacidade de resolver problemas (Klimecki e Lassleben

(1998)). A autora conclui que existe uma alavancagem à aprendizagem organizacional quando o processo da aprendizagem cognitiva está relacionado ao nível de análise do indivíduo como elemento fundamental à AO.

A aprendizagem comportamental ocorre com a mudança de comportamento em função da exposição do indivíduo a estímulos provenientes do mundo exterior, ou seja, a interação com o seu ambiente. A aprendizagem ocorre por meio de tentativa e erro e o indivíduo se adapta ao meio através de um novo comportamento.

Ainda segundo Steil (2002), existem modelos integrando ambas mudanças, cognitiva e comportamental, pois em certas situações as mudanças comportamentais se impõem aos indivíduos e isto pode configurar um mecanismo de revisão de estruturas de conhecimento.

Busca-se então que o aprendizado de RCOs venha atuar na mudança cognitiva dos indivíduos da RCO. O objetivo é trazer-lhes o entendimento do porquê executar certas atividades, evitar ações de tentativa e erro, bem como prover meios para melhorar as atividades das RCOs. Todavia, a mudança comportamental não pode ser desprezada, pois mesmo que um indivíduo aprenda através da sua exposição a estímulos, e não através de uma mudança cognitiva, este aprendizado pode também ser útil à RCO.

2.1.2 Modelos de Aprendizagem

De acordo com Argyris e Shön (1978), a aprendizagem organizacional é um processo de detecção e correção de erros. Stata (1989) argumenta que o aprendizado organizacional ocorre por meio de *insights* compartilhados, conhecimento e de modelos mentais. Stata se baseia no conhecimento e nas experiências passadas. A literatura da área apresenta diversos modelos referentes à aprendizagem nas organizações. Leal Filho (2002) e Fialho et al. (2006) destacam quatro modelos e todos eles diferenciam dois níveis de aprendizagem: um mais simples e outro mais abrangente, porém sem fazer a distinção normativo e descritivo, como já descrito neste capítulo. Além dos modelos destacados por estes autores, é importante dar relevância ao trabalho de Huber (1991) que também é descrito na seqüência por ser um dos marcos iniciais nesta disciplina.

Modelo de Argyris e Schön

Este modelo também é conhecido como **laço aprendizagem simples** e **laço aprendizagem duplo** (Argyris e Shön, 1978). O **laço de aprendizagem simples** é caracterizado por saber executar as tarefas da melhor maneira possível, tendo como base a experiência e não o porquê de fazê-las. Neste nível, a aprendizagem ocorre sem uma mudança significativa nos pressupostos básicos da organização pois está relacionada à aprendizagem de rotina. Assim sendo, o laço simples visa aumentar a capacidade da organização em atingir objetivos pré-determinados.

O **laço de aprendizagem duplo** é caracterizado por permitir a busca de novos caminhos para construir o conhecimento. Ele envolve o questionamento dos valores-base da organização buscando

resolver inconsistências na cultura organizacional, uma vez que ele se preocupa com a razão pela qual algo é realizado, reavaliando a natureza dos objetivos, as crenças e valores que sustentam esse conhecimento. Para Argyris e Shön (1978) uma organização que modifica com êxito alguns de seus valores e suas dimensões fundamentais, aumenta as chances de alcançar bons resultados. Os autores deste modelo finalizam enfatizando que esse é um exercício de aprender como aprender.

Modelo de Kim

Kim (1993) conceitua a aprendizagem organizacional em **operacional** e **conceitual**. Entende-se por **aprendizagem operacional** o processo cumulativo envolvendo a elaboração de rotinas. Nesse tipo de abordagem o indivíduo aprende nas situações específicas do dia a dia e tais situações não são formalizadas com facilidade. Esse tipo de aprendizagem está fortemente relacionada ao conceito de conhecimento tácito que é difícil de ser articulado e difícil de ser capturado formalmente.

A **aprendizagem conceitual** se caracteriza por contestar a existência ou a natureza de determinadas condições, procedimentos ou concepções. Tal forma desenvolve a compreensão de uma experiência, bem como a sua articulação. Apesar dessa separação, o autor explica que ambos os modos ocorrem em todos os níveis organizacionais, pois não existem fronteiras rígidas entre as pessoas da área operacional e da área gerencial. Finalmente Kim (1993) argumenta que ainda que o conhecimento organizacional seja visto como primordial para o funcionamento das organizações, ele deve estar alinhado ao conhecimento conceitual e a Aprendizagem Organizacional (AO) ocorre quando há um equilíbrio entre eles.

Modelo de Ulrich e Von Glinow

Este modelo está muito próximo do modelo proposto por Argyris e Shön (1978). Ulrich e Von Glinow (1993) dividem a aprendizagem em **superficial** e **substancial**. No primeiro caso a AO é obtida através da aquisição de habilidades e qualificações para produzir ações e o saber como (do inglês *know-how*). Já no segundo caso a AO ocorre pela capacidade de articular conceitos sobre uma determinada experiência envolvendo o saber do porquê (do inglês *know-why*).

Modelo de Senge

Peter Senge (Senge, 2004) foi quem popularizou o termo “Organizações de Aprendizagem” com a escrita do seu livro “*A Quinta Disciplina*”, onde a aprendizagem é descrita como:

“...lugares onde as pessoas continuamente expandem a sua capacidade de criar os resultados que elas realmente desejam, onde novos padrões de pensamento emergem, onde a aspiração coletiva é livre e onde as pessoas estão continuamente aprendendo a aprender em conjunto...”

No modelo proposto por Peter Senge (Senge, 2004) a aprendizagem é classificada como **adaptativa** e **generativa**. Na **aprendizagem adaptativa** a organização está restrita ao seu ambiente e somente as oportunidades que estão sob um determinado campo de ação da organização são evidenciadas. Nesse tipo de situação, considera-se apenas a maneira como algo foi realizado e as relações causais são desconsideradas.

Na **aprendizagem generativa** a organização está disposta a questionar as suas interpretações sobre missão, clientes, competências e estratégias, ou seja, a aprendizagem é caracterizada pela habilidade de adquirir e transferir o conhecimento e modificar comportamentos (forma prescritiva). Como resultado, faz-se necessário ver o mundo com outros olhos devido a uma passagem de uma cadeia linear de causa-efeito para um conceito de inter-relações entre eventos e conseqüências.

Senge ainda expande a sua idéia afirmando que nas organizações de aprendizagem (OA) os indivíduos aumentam a sua capacidade de criar resultados e aprendem continuamente. Ele baseia esta afirmação através de cinco disciplinas básicas que são:

1. **Domínio Pessoal:** tem por objetivo aprender a expandir as capacidades pessoais para obter os resultados desejados. Além disso, o domínio pessoal visa criar um ambiente empresarial que estimula todos os participantes a alcançar as metas escolhidas.
2. **Modelos Mentais:** são constituídos pela reflexão, esclarecimento contínuo e melhoria da imagem que cada indivíduo tem do mundo. Esse componente tem como objetivo moldar atos e decisões.
3. **Visão Compartilhada:** tem por objetivo o engajamento do grupo em relação ao futuro que se procura criar, bem como elaborar os princípios e as diretrizes que permitirão que esse futuro seja alcançado.
4. **Aprendizado em Equipe:** busca transformar as aptidões coletivas ligadas ao pensamento e à comunicação. O objetivo é fazer com que grupos de pessoas possam desenvolver inteligência e capacidades maiores do que a soma dos talentos individuais.
5. **Pensamento sistêmico:** consiste em criar uma forma de analisar e uma linguagem para descrever e compreender as forças e inter-relações que modelam o comportamento dos sistemas. Segundo Senge, é essa disciplina que permite mudar os sistemas com maior eficácia e agir mais de acordo com os processos do mundo natural e econômico.

Modelo de Huber

De acordo com Huber (1991), uma entidade aprende quando, através do seu processamento de informações, o alcance do seu comportamento potencial muda. Essa definição serve para entidades como seres humanos, animais, grupos, organizações, indústrias ou uma sociedade. O processamento da informação pode envolver a sua aquisição, distribuição ou interpretação. Quando uma entidade é uma organização, esses processos são freqüentemente do tipo interpessoal ou social, porém eles são ocasionalmente mais mecânicos e podem ser vistos como processos logísticos.

Assim, uma organização aprende se qualquer uma das suas unidades adquire conhecimento que ela reconhece como potencialmente útil para si mesma. Dessa forma, maior será a aprendizagem organizacional quando um maior número de componentes da organização obtiverem conhecimento e reconhecerem este conhecimento como potencialmente útil.

No modelo de AO proposto por Huber (1991) são elencados quatro construtos para fomentar a aprendizagem. São eles:

- **Aquisição do Conhecimento:** a aquisição do conhecimento é o processo pelo qual o conhecimento é obtido. São exemplos de aquisição do conhecimento as avaliações da literatura, avaliações de desempenho, análise dos produtos dos competidores, informações sobre os clientes, informações do mercado, ou mesmo comportamentos informais como ouvir as notícias no rádio, ler um jornal ou compartilhar as experiências de terceiros.
- **Distribuição da Informação:** a distribuição de informações é o processo pelo qual a informação de fontes diferentes é compartilhada entre os indivíduos e, por consequência, leva a novas informações e à compreensão. Uma fonte maior dessas informações existirá quando a informação for amplamente distribuída e assim a aprendizagem será facilitada.
- **Interpretação da Informação:** interpretação da informação é o processo pelo qual é dado significado à informação. Maior será a aprendizagem quando o número de interpretações for maior e mais variado, pois o desenvolvimento de tais interpretações muda a magnitude do comportamento potencial das organizações. As interpretações das novas informações podem ser afetadas pela não uniformidade de modelos cognitivos, pela não uniformidade do enquadramento da informação que é comunicada, a riqueza da mídia pela qual ela é transmitida, a carga de informações nas unidades que irão interpretar essa nova informação e a quantidade de “desaprendizagem” (do inglês *unlearning/unforgetting*³) que pode ser necessária antes que uma nova interpretação possa ser gerada.
- **Memória Organizacional:** a memória organizacional é a forma pela qual o conhecimento é armazenado para ser utilizado no futuro. Os componentes humanos da memória organizacional não são satisfatórios: i) em geral, a saída de pessoas das organizações gera a perda da memória organizacional; ii) a não antecipação de necessidades de certas informações para o futuro levam ao não armazenamento de informações ou a um armazenamento onde a sua recuperação não é uma tarefa simples; e iii) os métodos para localizar e recuperar as informações não são eficientes.

Esse último modelo é uma das bases para a abordagem proposta nesta tese (capítulo 4), pois ele está voltado a uma visão normativa e traz uma maior completude perante os outros modelos apresentados. Huber (1991) também busca o desenvolvimento da teoria de aprendizagem e foca em como uma organização aprende, bem como na mudança potencial de comportamento dos indivíduos. Além disso, ele ainda aborda a questão da memória organizacional que está intimamente ligada à

³Para maiores informações sobre desaprendizagem organizacional (*organizational unlearning/unforgetting*), vide Holan e Phillips (2004, 2003) e Rao e Argote (2006)

herança das organizações virtuais (capítulo 3, seção 3.4). A herança das organizações virtuais está estreitamente ligada ao aprendizado das RCOs.

2.1.3 Fatores organizacionais que fomentam a aprendizagem organizacional

Ke e Wei (2006) elencam os fatores críticos que afetam a aprendizagem organizacional e como esses fatores moldam o processo de aprendizagem através de um estudo de caso com duas organizações que implementaram sistemas empresariais. Ambas as empresas tinham um perfil parecido, porém a forma que ocorreu o aprendizado foi diferenciada e influenciou nos resultados.

Para os autores, dentre os fatores organizacionais relevantes estão a adoção de uma visão clara para nortear os rumos da organização (transformar a cultura organizacional). Ke e Wei (2006) argumentam que a visão deve ser defendida pela alta direção e disseminada para todos os seus membros com o objetivo de explicar as razões das mudanças que estão por vir. Segundo Ke e Wei (2006), adotando-se esse tipo de postura é possível obter apoio de grande parte das pessoas envolvidas no processo, pois eles estarão motivados a receber e capturar conhecimento. Além da postura é necessária a participação ativa da alta gerência no momento de tomar decisões-chave, como por exemplo, na formulação de planos, análises e soluções de problemas, organização de treinamentos e cursos técnicos, entre outros. Outro ponto importante é um esquema de controle com regras e papéis bem definidos para a execução das tarefas. A construção de uma estrutura e uma cultura organizacional coesa auxilia na construção da confiança das pessoas envolvidas e por consequência na aprendizagem. Finalmente, o fomento de uma atitude entusiasta dos colaboradores também é elencado como um dos fatores relevantes que levam o AO.

Criar condições para que uma organização aprenda significa ajudar os seus membros a enfrentarem as incertezas ao invés de simplesmente ignorá-las ou evitá-las (Friedman et al., 2003). Aprender a aprender também requer a habilidade de evitar a necessidade de controle e previsibilidade para adquirir hábitos de investigação e experimentação. Friedman et al. (2003) focam no desenvolvimento desses hábitos introduzindo condições estruturais e culturais⁴ para promover a aprendizagem.

2.1.4 A Gestão da Aprendizagem Organizacional

Pawlowsky (2003) argumenta que existem várias perspectivas para a gestão da AO e que muitas delas diferem entre si. Todavia, segundo Pawlowsky (2003), e como pode ser observado na revisão bibliográfica realizada até agora, essas diferenças se referem: i) ao problema de como transferir o aprendizado do nível individual para um grupo ou organização; ii) a maioria das abordagens trafega entre aprendizado adaptativo e um aprendizado reflectivo; iii) buscam uma integração de aspectos relacionados aos fatores cognitivos, culturais e à ação. Esses fatores sugerem que existem quatro dimensões integrativas para a AO, que podem ser visualizadas na figura 2.1:

⁴Aspectos culturais (Czarniawsk, 2003) também abordam o poder emocional e motivacional das pessoas envolvidas neste processo (Scherer e Tran, 2003; James e Arroba, 2005; Fineman, 2005).

- **Níveis de Análise:** AO deve se diferenciar da aprendizagem individual. Os grupos não são apenas a ligação entre o indivíduo e a organização, mas também um sistema de intervenção social no qual ocorre o compartilhamento, a aprendizagem e o comportamento organizacional. Assim, os grupos são os locais onde a visão dos indivíduos é compartilhada, mediada e influenciada.
- **Modos de Aprendizagem:** as perspectivas cognitiva, cultural e orientada a ação do aprendizado correspondem a três condições humanas: saber (conhecimento), sentir (sentimento) e agir (ação). Estas três condições devem ser complementares quando se deseja promover a AO, pois a gestão da aprendizagem não está relacionada apenas ao aprendizado cognitivo, mas também aos valores, emoções e comportamentos. Isto é o mesmo que dizer que existe a confiança mútua entre os integrantes da organizações.
- **Tipos de Aprendizagem:** argumenta-se que há diferença entre a aprendizagem como uma resposta condicionada e a aprendizagem como o resultado da reflexão e da maturação. A literatura na área apresenta basicamente três níveis de aprendizagem:⁵
 - Tipo 1: laço simples - detecção, correção e eliminação de erros, de acordo com as operações-padrão que foram definidas.
 - Tipo 2: laço duplo - implica um ajuste ao ambiente. Assume-se que as organizações possuem teorias que guiam e determinam o comportamento organizacional.
 - Tipo 3: aprendizado *deutero* - refere-se a aprender a solucionar problemas (aprendendo a aprender). Este tipo requer a reflexão coletiva, conhecimento acerca do desenvolvimento e manutenção de hábitos.
- **Fases de um Processo de Aprendizagem Coletivo:** o processo de aprendizagem é descrito basicamente em quatro passos, que não são necessariamente seqüenciais:
 - Identificação da informação que pode ser relevante à aprendizagem, à criação de conhecimento ou ambos (Lundberg (1989) e Nonaka e Takeuchi (1995)).
 - Troca e difusão do conhecimento tanto no nível individual, quanto coletivo (Duncan e Weiss (1979) e Huber (1991)).
 - A integração do conhecimento nos sistemas de conhecimento existentes em um nível individual, coletivo ou ambos (Boulding (1956) *apud* Pawlowsky (2003)).
 - Transformação do novo conhecimento em ação e a aplicação do conhecimento em rotinas organizacionais. Assim esta transformação tem efeito no comportamento da organização.

Por estar fortemente baseado na visão apresentada por Huber (1991) e devido ao esforço em compilar as várias vertentes da AO em um arcabouço conceitual, este modelo será a linha-guia no que tange a AO perante o arcabouço proposto no capítulo 4.

⁵Para maiores informações sobre os tipos de aprendizagem, consultar Pawlowsky (2003), p. 77; Argyris e Shön (1978), Argyris (2001) p. 91 e Scherer e Tran (2003) p. 371 e p. 378.

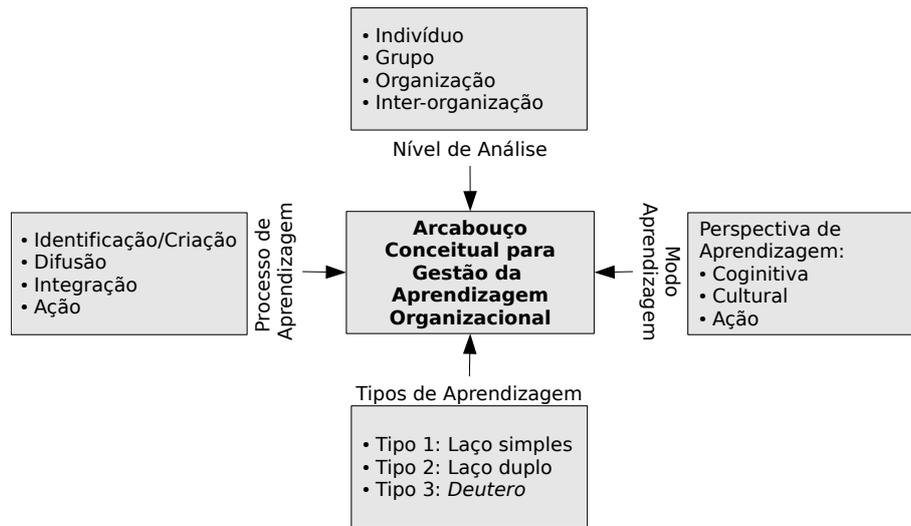


Figura 2.1: Arcabouço conceitual para a gestão da aprendizagem organizacional.

Fonte: Pawlowsky (2003).

Devido à abrangência do tema “aprendizagem organizacional” esta seção é limitada a dar uma noção sobre o que é AO e apresentar algumas definições e algumas contradições encontradas na literatura, porém pode-se afirmar que AO é um processo contínuo e que exige inovação também contínua. Este processo deve envolver todo o ciclo de vida da organização, desde a sua criação até o final da sua existência. Como foi apontado por Huber (1991), a criação e disseminação do conhecimento nas organizações são assuntos que merecem maior atenção. Por este motivo a próxima seção aborda o tema de GC com o objetivo de olhar este problema sob outra perspectiva.

2.2 Gestão do Conhecimento

A Gestão de Conhecimento (do inglês *Knowledge Management*) (GC) tem por objetivo trabalhar com o conhecimento das organizações, portanto é interessante definir o que é conhecimento. Dentre os vários conceitos que podem ser encontrados na literatura, WordNet (2005) define conhecimento como “*cognição: o resultado psicológico da percepção, aprendido e raciocínio*”. Entretanto, esta e muitas outras definições, como por exemplo “*conhecimento é um modelo - ou parte - da realidade como é percebido por um agente*” (Ballard, 2004) e “*o entendimento sobre um assunto, e o seu potencial uso para um propósito específico*” (Wikipedia, 2005), não refletem a necessidade real de compreender o conhecimento quando atuando com sistemas (computacionais ou não) e organizações.

Segundo Figueiredo (2005), o conhecimento é aquilo que torna alguém apto a agir em circunstâncias específicas. Para Piaget *apud* Figueiredo (2005), o conhecimento resulta das ações e interações do sujeito com o ambiente onde vive. Uma definição pragmática adotada pelo *Jozef Stefan Institute - Department of Knowledge Technologies* (2005) e que está fortemente relacionada com a linha de pesquisa desta tese é “*conhecimento é a informação que confirma a si mesma em uso*”. Desta forma o conhecimento não pode ser unicamente descrito pois a sua definição depende das características e dos

objetivos de uma dada organização. Pode-se dizer que o conhecimento está embutido nos processos organizacionais, produtos e serviços⁶.

No quesito que tange a aquisição do conhecimento, Richard (1990) argumenta que existem basicamente duas formas de aquisição de conhecimento: aquisição pela descoberta e aquisição pelo texto.

- A **aquisição pela descoberta** diz respeito às aquisições feitas no decurso da realização de tarefas, não apenas na execução mas também pela resolução de problemas, produzindo principalmente conhecimentos adquiridos nos procedimentos realizados, do tipo tácito (saber-fazer).
- A **aquisição pelo texto** diz respeito à aquisição de conhecimentos a partir de informações simbólicas vinculadas aos textos, produzindo principalmente conhecimentos declarativos, do tipo explícito (saber).

De acordo com Polanyi (1964) *apud* (Cranefield e Yoong, 2005) o conhecimento tácito, também chamado de conhecimento subjetivo ou o conhecimento procedural, é o tipo de conhecimento contido na mente das pessoas, específico de um determinado contexto, difícil de ser formulado e comunicado. Este tipo de conhecimento envolve modelos mentais que estabelecem e manipulam analogias. Seus elementos técnicos podem ser exemplificados como o saber concreto (*know-how*), técnicas e habilidades que permitem ao indivíduo o saber-fazer, dirigido à ação, competências, raciocínio, modelos mentais, intuição e crenças. Este é o conhecimento mais importante de uma organização, porém não é propriedade dela. O conhecimento tácito é criado e compartilhado em torno das relações, das interações entre os humanos e o mundo a sua volta, sendo construído através de experiências práticas e trocas espontâneas entre as pessoas (Figueiredo, 2005). Para Nonaka e Takeuchi (1995), “*os humanos adquirem conhecimento criando e organizando ativamente suas próprias experiências e grande parte do conhecimento é fruto do esforço voluntário em lidar com o mundo*”.

Já o conhecimento explícito, também chamado de conhecimento objetivo ou codificado, é o conhecimento declarativo, transmitido e comunicado em linguagem formal e sistemática que permite ao indivíduo o saber (entender e compreender) sobre fatos e sobre eventos determinados. Este tipo de conhecimento é apresentado em uma forma sistemática, como por exemplo, documentos ou uma linguagem formal. O conhecimento explícito é o resultado do conhecimento antes contido nas cabeças das pessoas. Para que este conhecimento seja gerado é necessário que os indivíduos contribuam para o processo de explicitação dos seus conhecimentos tácitos. Figueiredo (2005) argumenta que este é o estado mais nobre que a informação atinge, pois o conhecimento explícito é um tipo de informação, mas não é qualquer tipo de informação. Em uma organização, o conhecimento explícito é somente a “*ponta do iceberg*”, ou seja, somente uma pequena fração do conhecimento que está formalizado de um conjunto de conhecimento maior (Nonaka e Takeuchi, 1995; Wang e Mills, 2000; ECOLEAD, 2004; SEKT, 2006; OECD, 2006; e-COGNOS, 2007).

Lemos (1999) chama a atenção que não se pode dizer que todo conhecimento tácito será codificado e que os dois tipos de conhecimento podem ser tratados de forma substitutiva. Ele ainda

⁶Para um estudo mais aprofundado sobre as definições de conhecimento consultar Beckman (1999).

argumenta que é somente pela interação humana nas relações realizadas entre indivíduos, grupos e organizações que o conhecimento tácito é compartilhado.

Figueiredo (2005) ainda introduz uma terceira categoria de conhecimento que, segundo o autor, ainda é pouco reconhecida pelos autores que abordam o tema: o conhecimento potencial. Este tipo de conhecimento tem surgido em conjunto com a evolução das TICs e, por consequência, da capacidade de manipulação e processamento dos dados. O conhecimento potencial está relacionado ao conhecimento que pode ser obtido ou extraído a partir da análise de grandes volumes de dados. O conhecimento potencial pode ser visto como o conhecimento explícito que ainda não foi devidamente explorado e/ou investigado. Em geral os dados estão armazenados em um banco de dados e necessitam ser explorados. A combinação, interrogação e a especulação destes dados podem revelar informações preciosas e conduzir a caminhos alternativos, guiar ações estratégicas e melhorar o processo de tomada de decisões das organizações. Algumas ferramentas para auxiliar no processo de extração do conhecimento potencial são: i) mineração de dados; ii) mineração de textos; iii) *data warehouses*⁷, iv) *data marts*⁸, v) bancos de dados multidimensionais, vi) ferramentas de relacionamento com os clientes (*customer relationship management - CRM*), entre outros. A figura 2.2 ilustra a pirâmide do conhecimento de acordo com a visão de Figueiredo (2005). Conforme pode-se observar na figura, o conhecimento do tipo tácito é o que aparece em maior quantidade; na seqüência aparece o conhecimento potencial; no topo da pirâmide, ou seja, em menor quantidade, existe o conhecimento explícito.

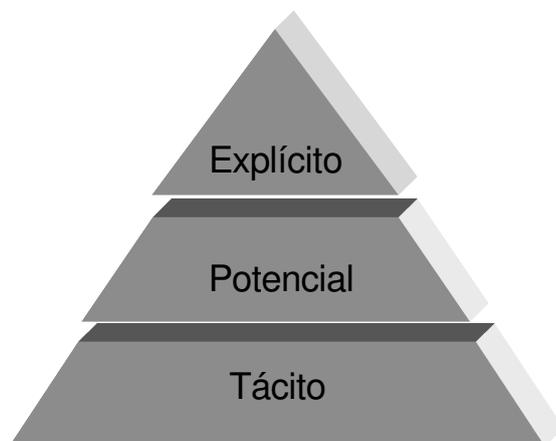


Figura 2.2: Pirâmide do conhecimento.
Fonte: Figueiredo (2005).

Hedlund (1994) propõe um modelo onde os dois tipos de conhecimento (tácito e explícito) residem em quatro níveis hierárquicos: individual, grupo, organizacional e inter-organizacional. Pollard (2000) ainda inclui mais dois níveis quando se refere aos conhecimentos organizacional e inter-organizacional: conhecimento do cliente e conhecimento inovativo:

⁷Um *data warehouse* é um sistema de computação utilizado para armazenar informações relativas às atividades de uma organização em bancos de dados, de forma consolidada

⁸*Data Marts* são sub-conjuntos de dados de um *data warehouse* e são referentes a um assunto em especial (ex: Vendas, Estoque, Controladoria) ou diferentes níveis de sumarização (ex: Vendas Anual, Vendas Mensal, Vendas 5 anos), que focalizam uma ou mais áreas específicas. Seus dados são obtidos do DW, desnormalizados e indexados para suportar intensa pesquisa.

- O **conhecimento do cliente** está relacionado ao conhecimento coletivo sobre os clientes das organizações, suas necessidades e seus hábitos de compras.
- O **conhecimento inovador** é o conhecimento coletivo sobre os produtos ainda não desenvolvidos ou mercados ainda não explorados. Esse tipo de conhecimento está intimamente ligado a tecnologias, produtos e processos operacionais.

Já para Fialho et al. (2006), o conceito de competência é a melhor forma de descrever o conhecimento no contexto empresarial. Assim sendo, os autores definem competência como “*uma ampla combinação de conhecimentos, habilidades e características pessoais que resultam em comportamentos que podem ser observados e avaliados*”, ou seja, um conjunto de conhecimentos sobre um determinado tema.

Qualquer que seja a definição ou a classificação para o conhecimento, ele é de fundamental importância para as organizações. De acordo com Penrose (1959) *apud* Davenport (1999), o conhecimento pode ser considerado como um dos recursos-chave das organizações. Winter (1987) vai além e argumenta que o conhecimento é a única fonte de competitividade sustentável. Até o momento os tipos de conhecimento foram descritos, porém para que se possa trabalhar com GC é importante deixar claro a diferença entre dado, informação e conhecimento.

2.2.1 Hierarquia do Conhecimento

Embora seja comum encontrar uma série de definições, para que o conhecimento possa ser produzido, difundido e utilizado, faz-se necessário uma contextualização dos termos *dados, informação e conhecimento*.

Dados: são vistos como medidas, observações ou informação não processada. Os dados são compostos por números, palavras, figuras, gráficos, imagens ou qualquer forma de sinal desprovido de contexto. De acordo com Schreiber et al. (2002) os dados são sinais desprovidos de interpretação ou significados. Dados podem ser alocados em repositórios ou bancos de dados. Eles ainda podem ser *gravados, manipulados* ou *capturados e recuperados*, ou até mesmo *minerados* (Hey, 2004). Em resumo, dados são objetos manipuláveis que podem ser re-arranjados e enviados para onde for de interesse sem qualquer dificuldade.

Informação: é o resultado do processamento, manipulação e organização de um conjunto de dados. A informação é vista como um conjunto finito de dados dotados de alguma semântica, que tem o seu significado ligado ao contexto do agente que o interpreta ou recolhe (Fialho et al., 2006). Para Hey (2004), a informação pode ter *forma* e pode ser *processada, acessada, gerada, transmitida, armazenada, distribuída, consumida, e duplicada*. Informação pode ainda ser de diferentes tipos e com diferentes atributos. Similarmente aos dados, a informação pode ser também um objeto manipulável.

Conhecimento: é o conjunto completo de informações, dados e relações que levam as pessoas à tomada de decisão, à realização de tarefas e à criação de novas informações ou novos conhecimentos

(Schreiber et al., 2002). Para *Interoperability Clearinghouse Glossary of Terms* (2007) o conhecimento geralmente é pessoal, subjetivo e inerente ao local – ele é encontrado “na cabeça das pessoas”, com caráter transitório e difícil de documentar. O conhecimento está intimamente ligado ao contexto. Santos e Santana (2002) e OECD (2006) argumentam que o conhecimento pode ser conceituado como um conjunto de informações contextualizadas e dotado de semânticas inerentes ao agente que o detém. O seu conteúdo semântico se dará em função do conjunto de informações que o compõem, de suas ligações com outras unidades de conhecimento e do processo de contextualização.

Já na área de sistemas computacionais, em especial na área de Inteligência Artificial, o conhecimento tem uma conotação um pouco diferente, pois pode ser visto como estruturas computacionais que armazenam os resultados dos métodos de aprendizado computacional (Witten e Frank, 2005). O tópico de representação do conhecimento é abordado na seqüência deste capítulo.

Tobin (1998) adiciona à hierarquia dado-informação-conhecimento, o nível da sabedoria. A sabedoria é vista como o conhecimento combinado com intuição e experiência. Já Beckman (1999) não considera a sabedoria, mas sim a habilidade e capacidade como dois níveis adicionais. A habilidade é formada pela experiência, princípios, limitações e o aprendizado. A capacidade consiste na soma, integração e distribuição das habilidades. Por outro lado Rezende (2003) apresenta mais três níveis relacionados ao conhecimento humano, que são a compreensão, a análise e por fim a síntese.

O diagrama que representa a relação entre dados, informação e conhecimento tem evoluído com o passar dos anos e vem recebendo contribuições de diversos autores, dentre eles Zeleny (1987), Ackoff (1989), Alter (1996), Tobin (1998), Beckman (1999), Rezende (2003), Hey (2004), Fialho et al. (2006), entre outros. As figuras na seqüência apresentam duas visões da hierarquia dado-sabedoria. Na primeira (figura 2.3) a hierarquia é descrita como uma cadeia linear e na segunda (figura 2.4) na forma de pirâmide.

Hey (2004) ainda sugere que cada nível desta hierarquia, tanto da cadeia linear quando da pirâmide, pode afetar o seu nível superior e/ou inferior e vice-versa e, até mesmo, serem transformados de um para o outro. Todavia, este assunto merece uma discussão mais aprofundada e foge ao escopo deste documento.

2.2.2 Estudos e Práticas Relacionados à Gestão de Conhecimento

Segundo Prusac (1999), os primeiros estudos e práticas de GC iniciaram em meados da década de 90. Foi nesta época que emergiu a preocupação em gerir o conhecimento e os processos envolvidos na sua criação, embora seja sabido que informalmente a gestão do conhecimento sempre existiu por meio de alguma forma de registro dos fatos, desde então, tem-se observado o crescimento desta área. Alguns modelos com diferentes abordagens, como por exemplo econômica, filosófica, sociológica e de gestão da informação, foram sugeridos. Vallejos (2005) selecionou uma série de definições para GC, sendo algumas delas apresentadas na tabela 2.3.

Alguns autores chegam a contestar que a GC seja um conceito novo, acreditando que seja um conceito reformulado que ganhou uma nova roupagem devido ao desenvolvimento de novas tecno-

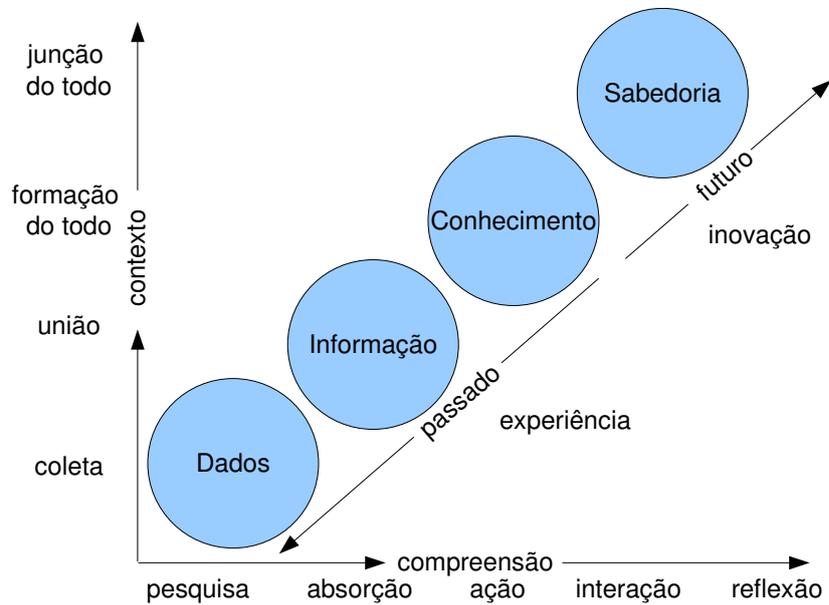


Figura 2.3: Visão da hierarquia “dados, informação, conhecimento e sabedoria”.
Fonte: Clark (2004).



Figura 2.4: Pirâmide do conhecimento.
Fonte: Hey (2004).

logias. Para dos Santos (2000) e Malhotra (2000), a GC trata das questões críticas de adaptação, sobrevivência e competência organizacional face às mudanças. Segundo estes autores, a GC tem como objetivo reunir processos organizacionais que produzam combinações sinérgicas entre dados, capacidade de processamento de informações e capacidade criativa e inovadora das pessoas. Em suma, GC tem como missão orientar a empresa para produzir conhecimento e descobrir formas de aproveitar, difundir, combinar e lucrar com o conhecimento (Fialho et al., 2006).

A Definição de GC adotada desta tese é aquela apresentada pela *American Productivity and Quality Center* (2006):

”Gestão do Conhecimento é um conjunto de estratégias e processos de identificação, captura e alavancagem de conhecimentos para intensificar a competitividade.”

Ainda segundo a *American Productivity and Quality Center* (2006), a GC é reconhecida como um processo dinâmico que se desenvolve com:

- A criação, descoberta e coleta de conhecimentos internos e melhores práticas.
- O compartilhamento e compreensão das melhores práticas para que possam ser utilizadas.
- Adaptação e aplicação destas práticas a novas situações.

Autor	Definição de Gestão do Conhecimento
Wiig (1999)	É entender e administrar, explícita e intencionalmente a construção, renovação e aplicação efetiva dos ativos de conhecimento.
Davenport e Prusak (1998)	É uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização.
Beckman (1999)	É a formalização das experiências, conhecimentos e <i>expertise</i> , de forma que se tornem acessíveis para a organização, e esta possa criar novas competências, alcançar desempenho superior, estimular a inovação e criar valor para seus clientes.
Leming (2004)	Tem como objetivo criar um ambiente onde os dados e informação possam ser metodicamente organizados, realçando seu valor para satisfazer uma série de propósitos garantindo a sua disponibilidade para serem utilizados.
Wunram et al. (2002)	É a sistemática para aplicação de medidas para guiar, controlar e promover recursos de conhecimento tangíveis e intangíveis de organizações com o objetivo de utilizar o conhecimento existente dentro e fora delas, bem como possibilitar a criação de um novo conhecimento, gerar valor, inovação e promover melhorias.
Schreiber et al. (2002)	É um modelo de gestão que possibilita a melhoria da infraestrutura de conhecimento da organização, com o objetivo de fornecer o conhecimento certo para as pessoas certas, na forma certa e no momento certo.

Tabela 2.3: Definições de Gestão de Conhecimento.

Fonte: Vallejos (2005).

De uma maneira geral, a GC trata de uma ferramenta gerencial para administrar, agregar valor e distribuir a informação para que ela se torne conhecimento (Fialho et al., 2006). Desta forma, os gestores podem obter as informações necessárias para a suas tomadas de decisões. De acordo com de Aguiar Vallim (2000), a GC não é nada mais do que o gerenciamento inteligente, eficaz e sistematizado de tudo o que a organização sabe e que traz algum valor agregado ao negócio, assim, pode-se dizer que a GC está presente nos processos, produtos e matérias-primas, clientes e serviços das organizações.

É importante enfatizar que a GC não trata apenas de gerir ativos de conhecimento, mas também da gestão dos processos que têm influência sobre estes ativos (Fialho et al., 2006). Ela está embutida em documentos, experiência, criatividade e habilidades que fazem parte do conhecimento tácito daqueles que compõem as organizações. Estes fatores fazem, de acordo com Terra (2000), com que a GC seja um processo complexo:

“A Gestão do conhecimento está associada à própria evolução da teoria organizacional e depende de uma análise profunda da relação das seguintes variáveis: ambiente econômico social, evolução tecnológica, lógica organizacional e concepções sobre a natureza humana. Reconhecemos em nossa abordagem a complexidade e a multidimensionalidade associadas à Gestão do Conhecimento e refutamos abordagens reducionistas, que, ao nosso ver, acabam por gerar soluções simplistas, pouco eficazes e algumas vezes até prejudiciais à compreensão dos fenômenos organizacionais.”

O *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003) enfatiza que GC não é gestão de informação e que a diferença entre eles é simples: gestão da informação entrega informações e GC auxilia a administrar o que as pessoas fazem com informações. Ainda segundo o *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003), mesmo na ausência total de informações, as decisões são tomadas. Informação e, mais importante do que tê-la, saber o que fazer com ela, é a chave para os processos de tomada de decisões.

Como descrito anteriormente, alguns modelos teóricos foram propostos para explicar GC e como o conhecimento é criado, transferido e cristalizado. Em Laverde et al. (2003) é feita uma revisão dos principais modelos de GC. Segundo estes autores, existem várias abordagens para GC que devem ser consideradas, dentre elas Nonaka e Takeuchi (1995), Heisig et al. (2001), McElroy (2002), Probst (2002), Rastogi (2000) e Tannenbaum e Alliger (2000), que serão apresentadas na seqüência deste documento.

O Modelo de Nonaka e Takeuchi

Para Nonaka e Takeuchi (1995), o processo de criação do conhecimento organizacional é baseado em um arcabouço que contém duas dimensões: epistemológica e ontológica (figura 2.5).

A dimensão epistemológica está relacionada com a distinção entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito. O segredo para a criação do conhecimento está na mobilização e conver-

são entre estes dois extremos. A dimensão ontológica está preocupada com os níveis das entidades criadoras de conhecimento (individual, grupal, organizacional e interorganizacional).

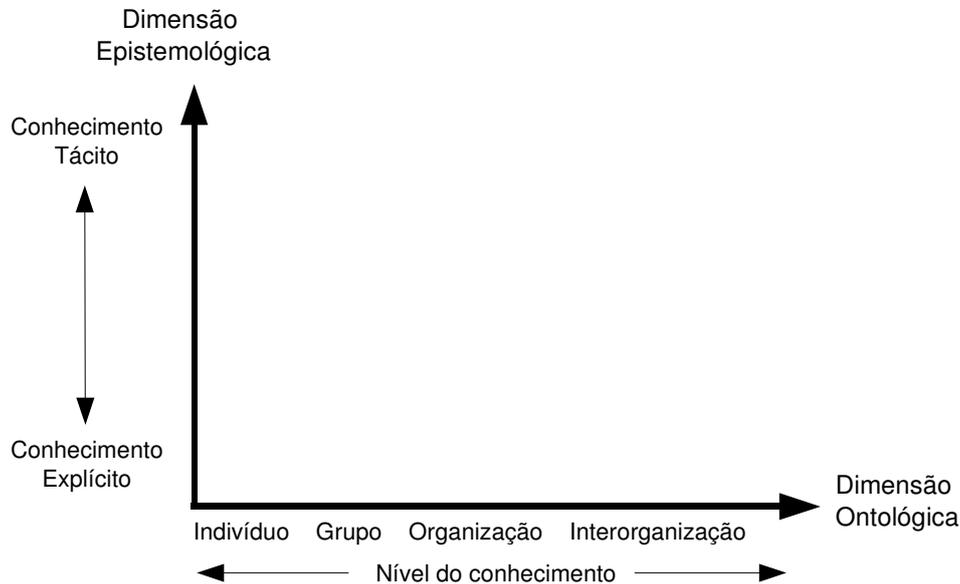


Figura 2.5: Duas dimensões da criação do conhecimento.
Fonte: Nonaka e Takeuchi (1995).

Essas duas dimensões servem de base para definir quatro construtos que são os processos de criação do conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1995).

- *Socialização*: Processo através do qual as experiências são compartilhadas e onde o conhecimento tácito e habilidades são criados. Este processo consiste no compartilhamento do conhecimento tácito pela comunicação face a face ou através de experiências. Na prática organizacional, a socialização ocorre por meio de atividades, como treinamentos, interações com clientes, sessões informais, *brainstorms*, entre outros. Esta atividade não se caracteriza apenas por uma mera transferência de informações, ela está ligada a emoções e associada a contextos específicos.
- *Externalização*: Processo através do qual o conhecimento tácito é transformado em conhecimento explícito. Neste processo o conhecimento se torna transmissível e articulável, mais consciente e construído com palavras ou números. A externalização é a chave para a criação do conhecimento. Os modelos mentais e habilidades individuais são transformados em conceitos comuns. A externalização é estimulada pelo diálogo ou pela reflexão coletiva (metáforas, por exemplo). Este processo gera conhecimento conceitual.
- *Combinação*: Processo através do qual ocorre a conversão de conhecimento explícito em mais conhecimento explícito. A combinação ocorre quando o conhecimento recém criado é colocado em conjunto com o conhecimento já existente (proveniente de outras fontes) em uma rede, cristalizando-se em um novo produto, serviço ou sistema gerencial.

- **Internalização:** Processo através do qual ocorre a conversão de conhecimento explícito em tácito. Este processo está fortemente relacionado ao exercício continuado para enfatizar e treinar certos modelos e/ou padrões. Pode-se dizer que o processo de internalização é a transformação de competências em habilidades e está intimamente ligado ao aprendizado pela prática.

Como forma de obter um contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo, bem como a criação e o acúmulo de conhecimento, existem cinco condições capacitadoras, são elas: i) intenção; ii) autonomia; iii) flutuação e caos criativo; iv) redundância; e v) variedade de requisitos. Nonaka e Takeuchi (1995) também introduzem um modelo integrado de cinco fases ou cinco condições capacitadoras do processo de criação do conhecimento organizacional (figura 2.6):

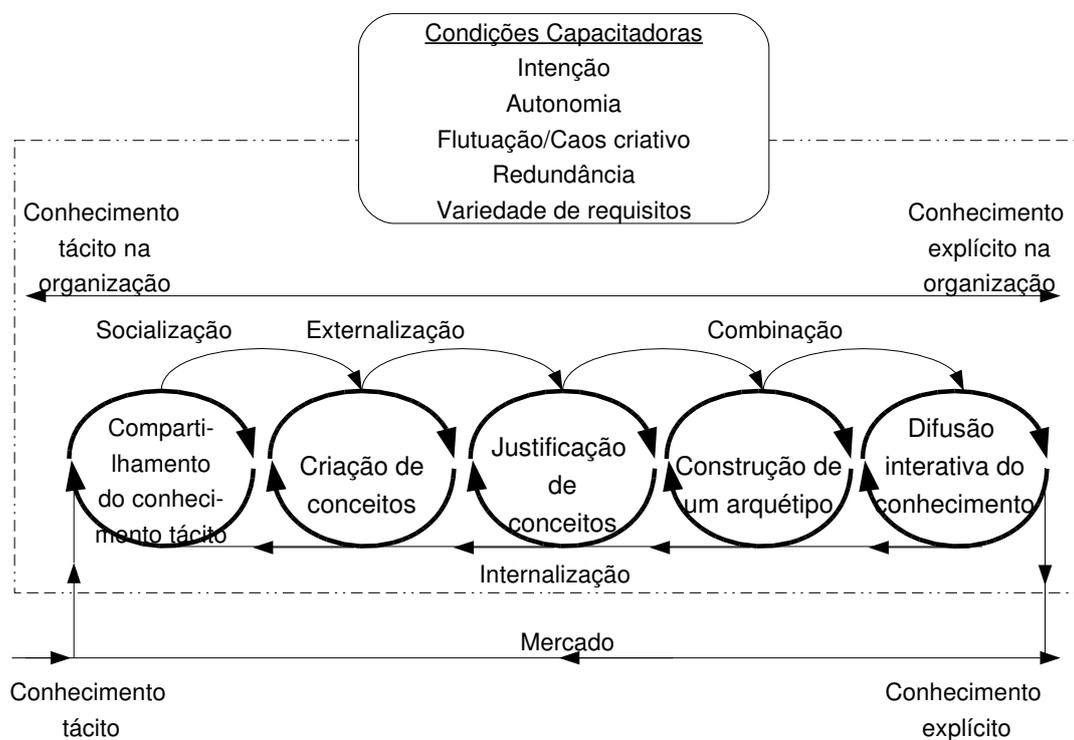


Figura 2.6: Modelo de cinco fases do processo de criação do conhecimento.

Fonte: (Nonaka e Takeuchi, 1995).

- **Compartilhamento de conhecimento tácito:** este processo é focado no conhecimento tácito. Conhecimento tácito não é fácil de ser comunicado ou transmitido a outros indivíduos. Ele é adquirido primordialmente pela experiência e não por palavras.
- **Criação de conceitos:** modelos mentais são compartilhados cooperativamente por meio do diálogo. O modelo mental tácito é compartilhado e verbalizado em palavras e frases e, finalmente, cristalizado em conceitos explícitos.
- **Justificação de conceitos:** é o processo onde os conceitos recém criados são postos à prova e verificados se eles são válidos à organização e à sociedade.

- **Construção de um arquétipo:** nesta fase um conceito justificado é transformado em um arquétipo, ou seja, em algo tangível ou concreto.
- **Difusão interativa do conhecimento:** a criação do conhecimento é um processo interminável que se atualiza continuamente. O novo conhecimento, criado, justificado e transformado em modelo, passa por um novo ciclo de criação de conhecimento em uma dimensão ontológica diferente (figura 2.6).

Por fim, existe o conceito *Ba* (Nonaka et al., 2000, 2003b), que pode ser definido como um local onde o conhecimento é compartilhado, criado e utilizado através de interações entre os elementos. Exemplos de categorias *Ba* em lojas de conveniência japonesas são:

- ***Ba* de origem:** chão de fábrica, possibilitando as pessoas interagirem uns com os outros (relacionado à fase de socialização).
- ***Ba* de diálogo:** o conhecimento tácito dos empregados é usado para criar previsões de vendas através do diálogo (relacionado à fase de externalização).
- ***Ba* sistematizado:** previsões de vendas são testadas em situações reais e os resultados difundidos entre as lojas (relacionado à fase de combinação).
- ***Ba* de exercício:** utilizando dados informais e comparando com a realidade, permite aos gestores melhorar suas habilidades para fazer previsões de vendas (relacionado à fase de internalização).

O Modelo de Tannenbaum, Alliger e Rastogi

Para Tannenbaum e Alliger (2000) a GC é vista de uma perspectiva estática, onde não existe um ciclo interativo, mas apenas estágios diferentes que cobrem o desenvolvimento do conhecimento. Eles afirmam que existem quatro aspectos da GC e são eles que determinam sua efetividade:

- **Compartilhamento de conhecimento:** quando as pessoas comunicam os seus conhecimentos.
- **Acessibilidade de conhecimento:** quando as pessoas têm acesso à informação que elas precisam para tomar decisões, solucionar seus problemas, executar tarefas e prestar serviços aos consumidores.
- **Assimilação de conhecimento:** quando as pessoas aprendem ou assimilam o conhecimento que lhes é necessário.
- **Aplicação de conhecimento:** quando as pessoas usam o conhecimento para efetivamente tomar decisões e resolver problemas.

Paralelamente, Rastogi (2000) afirma que para encontrar os requisitos de conhecimento, que devem nascer de uma estratégia da organização, deve-se planejar e implementar um conjunto de operações que englobam as seguintes tarefas:

- **Identificação** do conhecimento necessário para implementação competitiva da estratégia da organização.
- **Mapeamento** do conhecimento existente e disponível, incluindo experiência e habilidades.
- **Captura** do conhecimento existente pela sua representação formal.
- **Aquisição** do conhecimento e das informações necessárias, incluindo saber como fazer (*know-how*).
- **Armazenamento** do conhecimento existente, adquirido e criado de forma interligada e propriamente indexada em repositórios de conhecimento.
- **Compartilhamento** do conhecimento através do seu acesso automático e distribuição para os usuários com base nas suas necessidades e interesses.
- **Aplicação** em suporte a decisão, ações, solução de problemas, auxílio na execução de tarefas e treinamento.
- **Criação** gerando ou descobrindo novo conhecimento através de experimentação, lições aprendidas e inovação.

A tarefa de criação do conhecimento é o grande diferencial entre os modelos de Tannenbaum e Alliger (2000) e Rastogi (2000), pois somente Rastogi (2000) aborda a importância de criar conhecimento, ao invés de apenas gerir aquele já existente.

O Modelo de Probst, e Heisig et al.

Probst (2002) e Heisig et al. (2001) enxergam a GC como um ciclo dinâmico que está em permanente evolução (similar ao modelo de Nonaka e Takeuchi (1995)). O modelo proposto por Probst (2002) é chamado de “*Blocos de Construção de Gestão do Conhecimento*” e envolve oito componentes que formam dois ciclos: um ciclo interno e um externo. O ciclo interno é composto pelos seguintes blocos:

- **Identificação:** é o processo onde o conhecimento externo, referente ao ambiente de conhecimento da organização, é identificado.
- **Aquisição:** refere-se a que formas de experiência a organização pode adquirir conhecimento, como por exemplo, através da relação com os consumidores, fornecedores, competidores e parceiros.

- **Desenvolvimento:** focado em gerar novas habilidades, novos produtos, idéias melhores e processos mais eficientes. Este bloco complementa o bloco de aquisição.
- **Distribuição:** este é o processo de compartilhar e difundir o conhecimento que já está presente dentro da organização.
- **Utilização:** consiste em executar atividades para ter certeza que o conhecimento na organização é aplicado produtivamente.
- **Preservação:** este é o processo onde as informações, documentos e experiências necessárias para gestão são selecionados e retidos.

O ciclo externo é composto pelos seguintes blocos:

- **Objetivos do conhecimento:** determina quais aptidões devem ser construídas e em quais níveis.
- **Avaliação do conhecimento:** completa o ciclo proporcionando os dados essenciais para o controle estratégico da GC.

De acordo com Laverde et al. (2003) estes dois processos representam a maior diferença entre os modelos de Probst (2002) e Heisig et al. (2001). O modelo de Heisig et al. (2001) é composto por apenas quatro processos, porém apresenta similaridades ao ciclo interno apresentado por Probst (2002).

- **Criar:** é a habilidade de aprender e comunicar.
- **Armazenar:** reflete a busca rápida de informações, acesso a informações de outros empregados e o compartilhamento do conhecimento.
- **Distribuir:** dá importância ao desenvolvimento do espírito de equipe para compartilhar o conhecimento.
- **Aplicar:** dá a idéia de que é possível criar ainda mais conhecimento com a sua aplicação concreta.

O Modelo de McElroy

McElroy (2002) define um arcabouço de GC chamado “Ciclo de vida do conhecimento” (do inglês *The knowledge life cycle*). Para ele, no modelo de GC proposto por Nonaka e Takeuchi (1995) o conhecimento existe dentro da organização e apenas necessita ser difundido. McElroy (2002) argumenta que o conhecimento deve primeiramente ser produzido para, somente depois, ser capturado, codificado e compartilhado. O modelo de McElroy (2002) está focado em tecnologia da informação,

lições aprendidas, melhores práticas e partilha de conhecimento. Além disso, fatores humanos, pensamento sistêmico e criação de conhecimento pela transição de conhecimento tácito para conhecimento explícito também são valorizados.

O ciclo de vida do conhecimento é dividido em dois grandes processos (figura 2.7), são eles:

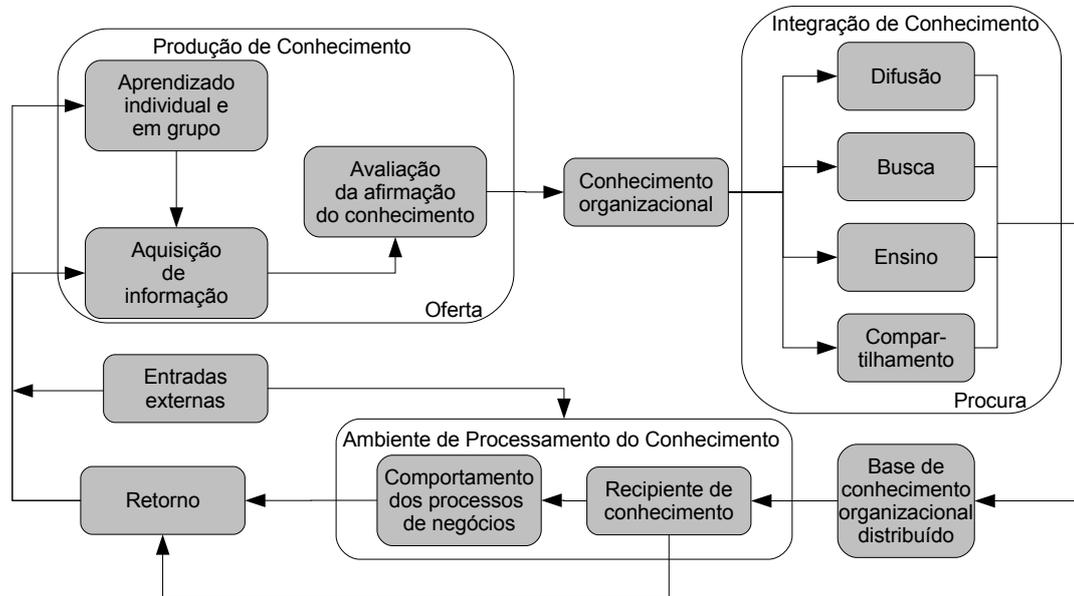


Figura 2.7: Ciclo de vida da gestão do conhecimento.

Fonte: adaptado de McElroy (2002).

- **Produção do conhecimento:** processo pelo qual o conhecimento organizacional é criado. Ele é formado pelos seguintes itens: i) aprendizado individual e aprendizado em grupo; ii) afirmação do conhecimento; iii) aquisição de informação; iv) codificação do conhecimento afirmado; e v) avaliação do conhecimento afirmado.
- **Integração do conhecimento:** é formada por algumas atividades que permitem o compartilhamento e a difusão do conhecimento. Esta fase inclui: i) difusão do conhecimento; ii) busca do conhecimento; iii) ensino; e iv) compartilhamento do conhecimento, além de outras atividades sociais para comunicação.

Com base neste ciclo de vida, o modelo proposto por McElroy (2002) apresenta dois novos conceitos para a GC (figura 2.8):

- **Oferta (*supply-side*):** focado em aumentar o fornecimento do conhecimento existente para as pessoas que necessitam deste conhecimento, ou seja, busca a melhoria da integração de conhecimento.
- **Procura (*demand-side*):** focado em aumentar as condições em que a inovação e a criatividade naturalmente ocorrem, ou seja, tenta melhorar a produção de conhecimento.

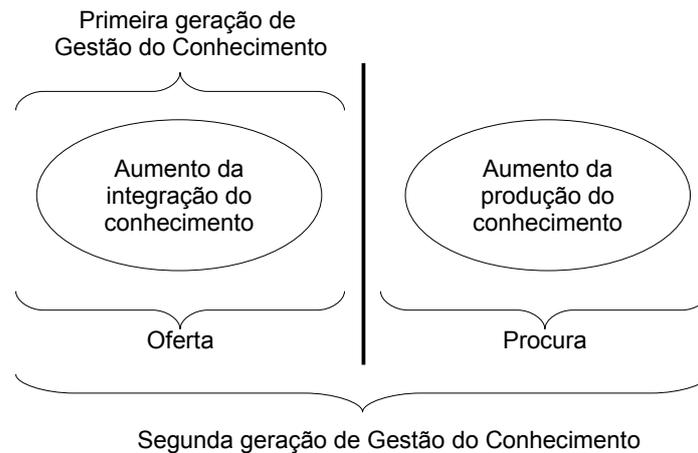


Figura 2.8: Primeira geração versus segunda geração de gestão do conhecimento.

Fonte: McElroy (2002).

Ainda de acordo com o autor, iniciar programas de GC não é interessante se não existirem as políticas certas para suportar a atividade de GC. Para isso, ele criou o Método de Sincronização de Políticas (*Policy Synchronisation Method*), onde ele assume que as pessoas nas organizações se auto-organizam em torno da produção e integração de conhecimento partilhado. Ele também afirma que a adoção das políticas desenhadas para fortalecer e encorajar comportamentos é a melhor forma de melhorar a aprendizagem e a inovação organizacionais.

Um Modelo Amalgamado

As sub-seções anteriormente apresentadas são uma pequena amostra da ampla gama de modelos e arcabouços existentes relacionados à GC. Cada qual tem seus pontos fortes e seus pontos fracos. Nissen et al. (2000) apresenta um modelo que classifica as diferentes abordagens para GC de acordo com o que é chamado de “ciclo de vida da GC”. Segundo ele, existem diferentes ciclos de vida de um processo de GC, que podem apresentar algumas diferenças e algumas similaridades. Nissen et al. (2000) apresenta um modelo amalgamado, cujo objetivo é criar uma seqüência de fases para o processo de GC o mais otimizado possível, são elas:

- **Criação do conhecimento:** a fase de criação do conhecimento envolve a descoberta e a criação de conhecimento. Nessa fase também está incluída a captura do conhecimento, que deve ser novo para uma organização ou para um indivíduo particular.
- **Organização do conhecimento:** após o conhecimento ser criado ou obtido de alguma fonte, ele deve ser organizado. Para executar essa tarefa são utilizadas técnicas para representar o conhecimento, como extração de palavras-chave, dicionários de sinônimos (*thesaurus*), ontologias e semântica para relacionar os termos-chave e os conceitos envolvidos.
- **Formalização do conhecimento:** o processo de formalização envolve a conversão do conhecimento existente na forma tácita para a forma explícita. Isso significa validar o conhecimento.

- **Distribuição do conhecimento:** esta fase está relacionada com a disseminação do conhecimento entre as pessoas e as organizações, de acordo com os direitos de acesso previamente estabelecidos.
- **Aplicação do conhecimento:** está relacionada ao uso do conhecimento para criar novas competências dentro da organização;
- **Evolução do conhecimento:** o conhecimento produzido é utilizado para a criação de novo conhecimento dentro das organizações.

Assim como Pawlowsky (2003) faz com AO, Nissen et al. (2000) traz uma compilação dos vários modelos de GC unindo os fatores mais relevantes de cada um no seu modelo. Devido a esse fato, essa será a linha-guia no que tange a perspectiva de GC no o arcabouço proposto no capítulo 4.

2.2.3 Estratégias para Gestão do Conhecimento

Uma estratégia é vista como um fator primordial para o sucesso das organizações (Fialho et al., 2006). A estratégia é uma lógica de funcionamento de uma organização; é ela que determina os motivos da vantagem competitiva e suas competências centrais (Capital de Risco Brasil, 2006; OECD, 2006) e segundo o Instituto de Desenvolvimento Gerencial (2006) uma estratégia é uma ação de longo e médio prazos necessária para se atingir a visão, ou seja, um caminho a ser seguido pelas organizações para garantir a sua sobrevivência a longo prazo.

Assim como existem estratégias para ampliação de mercados (procedimento de busca de novos mercados para os produtos existentes), licenciamento (permissão de uso de patente, marca, tecnologia, processo de produção ou produto contra pagamento de determinada quantia, ou outros benefícios, concedida por uma organização à outra do mesmo país ou do estrangeiro), penetração no mercado (procedimento de busca de formas de inserção de produto e/ou serviço em novos mercados), mercadológica (prática empresarial para sustentação ou lançamento de produto no mercado) e outras mais, deve existir uma estratégia para aplicação da gestão do conhecimento.

Para que as práticas de GC obtenham resultados eficazes é essencial a sua conexão com a estratégia (Fialho et al., 2006). Mesmo que o potencial humano seja reconhecido e valorizado no contexto empresarial e exista boa vontade por parte dos administradores, sem o gerenciamento estratégico apropriado dificilmente o conhecimento poderá ser considerado um diferencial competitivo (Fialho et al., 2006). Para Figueiredo (2005), prover práticas e iniciativas de GC responsáveis e adequadas à realidade das organizações depende de vislumbrar a estratégia de ação. Figueiredo (2005) ainda enfatiza que não se pode definir e gerenciar os ativos intelectuais sem saber o que fazer com eles.

Ao se definir a estratégia de GC, a organização inevitavelmente identifica várias áreas de atuação, seja no plano de competências, processos ou inovação (Figueiredo, 2005). Qualquer empresa com uma metodologia baseada em três pilares - **indivíduo, organização e mercado** - consegue projetar e construir todos os seus esforços e iniciativas de GC. A tabela 2.4 apresenta os esforços necessários para dar suporte a cada um desses pilares. Figueiredo (2005) também faz a analogia de que o

Indivíduo	Organização	Mercado
Retenção	Cultura Organizacional	Cliente
Contratação	Processos	Fornecedores
Aprendizagem	Aprendizagem Organizacional	Concorrentes
Colaboração	Inteligência Competitiva	Consumidores Potenciais
Inovação	Melhores Práticas	Atração de Talentos
Criatividade	Tecnologia	Sociedade
Competência	Pessoas	Parceiros
Saúde Cognitiva	Inovação Tecnológica	Gestão Ambiental
Relacionamento	Inteligência de Negócios	Crédito e Credibilidade
Informações, Dados e Conhecimento	Informações, Dados e Conhecimento	Informações, Dados e Conhecimento
Habilidades e Perícia	Gestão da Responsabilidade Social	Efeitos da Responsabilidade Social
Curiosidade Intelectual	Gestão do Capital e do Conhecimento	Governo e Cultura
Interesse	Sistemas	Entrantes

Tabela 2.4: Pilares: Indivíduo, Organização e Mercado.
Fonte: Figueiredo (2005).

planejamento estratégico da GC é similar aos pilares de uma construção. Se a fundação for fraca a construção poderá ruir cedo ou tarde, assim sendo, é importante definir o escopo de atuação da GC.

Outro fator que deve ser considerado está relacionado com as iniciativas de GC que devem estar adequadas ou em consonância com os outros esforços adotados pela organização (Figueiredo, 2005). Isto significa que o programa de GC deve ser sempre ajustado a partir das informações e das necessidades da organização como um todo. Um programa de GC que tenta “adivinhar” o que é bom para a empresa tende à falta de visão e as suas chances de fracassar ou de não espelhar as expectativas de seus patrocinadores passam a ser muito grandes.

O *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003) apresenta o “Modelo de Gestão do Arca-bouço FRIDTM” (do inglês *FRID FrameworkTM Management Model*) que elenca três passos para uma estratégia de GC: i) Visão da GC; ii) Objetivos da GC; e iii) Índices de gestão da GC (figura 2.9). No entanto, salienta-se que no escopo deste trabalho o problema da gestão da GC não é coberto.

Visão da Gestão do Conhecimento - para onde queremos ir?

A visão deve ser simples de lembrar, entender e transmitir. Ela deve incorporar todos os valores e atributos que irão produzir os resultados desejados. Para o *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003) uma visão de sucesso e bem comunicada irá habilitar os funcionários de todos os níveis de uma organização a descrevê-la quando perguntados.

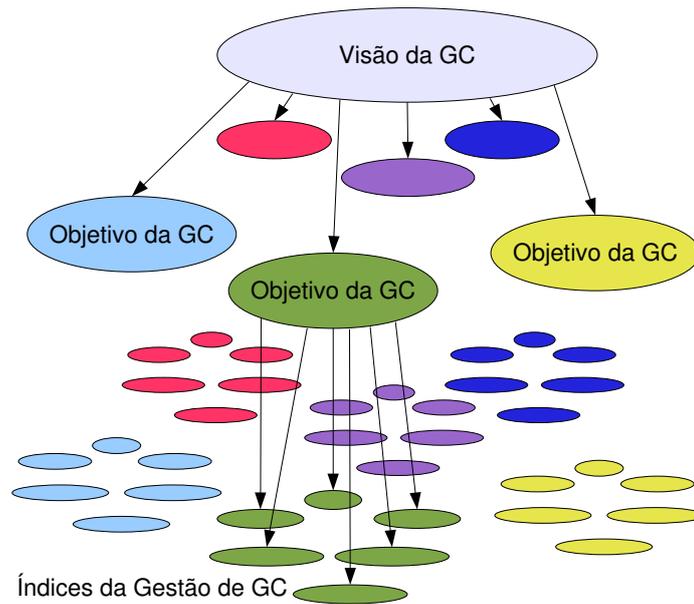


Figura 2.9: Modelo de Gestão do Arcabouço FRID™.
 Fonte: *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003).

Objetivos da Gestão do Conhecimento - como chegar lá?

Uma vez que a visão do que a GC pode fazer pela organização foi desenvolvida, surge a questão: como chegar lá? Segundo o *Canadian Institute of Knowledge Management* (2003), a visão é alcançada quando a organização incorpora seis objetivos de implementação de GC:

1. Planejamento do conhecimento - introduzindo a GC no planejamento organizacional.
2. Retenção do conhecimento - introduzindo a GC nos recursos humanos.
3. Ferramentas de conhecimento - ferramentas de GC, implementação e colaboração.
4. Cultura do conhecimento - construindo pontes entre as “ilhas” de conhecimento na organização.
5. Processamento do conhecimento - introduzindo a GC nos processos de engenharia.
6. Reuso e compartilhamento do conhecimento - aumenta o retorno do investimento em patrimônio intelectual.

Em conjunto com cada objetivo existem quatro funções: i) Maturidade - nível do progresso de implementação; ii) Medidas de performance; iii) Governança; e iv) Avaliação. Essas funções são aplicadas com o objetivo de alinhar o conhecimento às direções do negócio, prever a perda de conhecimento, prover escalabilidade e sustentabilidade e finalmente construir e compartilhar a cultura do aprendizado.

Índices da Gestão de GC - onde nós estamos neste momento?

Pelo “Modelo de Gestão do Arcabouço FRID”, dos seis objetivos da GC anteriormente apresentados resultam-se 36 índices. Estes índices são inter-relacionados através de pesos pré-definidos. O resultado é uma metodologia estruturada para agrupar e gerir o nível de adoção de GC e a sua integração com as organizações. Assim, os objetivos da GC podem ser reajustados com base nestes índices e formar a base da avaliação de maturidade de implementação da GC em uma organização.

2.2.4 Transferência do Conhecimento

De acordo com Carlile e Reberich (2003) a transferência do conhecimento é a área da GC preocupada com a movimentação do conhecimento através dos limites criados por domínios especializados de conhecimento. Os autores argumentam que o conhecimento só terá valor se ele for apropriado, correto e acessível aos seus usuários. Desta maneira a sua transferência efetiva requer um arcabouço de sistemas, métodos e procedimentos, assim como uma cultura organizacional apropriados (Karlsen e Gottschalk, 2004).

Para Rolland e Chauvel (2000), dois aspectos que afetam o sucesso da transferência do conhecimento são: a transparência das organizações no quesito da sua abertura para comunicação e a sua capacidade de absorção, ou seja, o seu preparo e suas habilidades para reconhecer o valor do novo conhecimento, bem como absorvê-lo e aplicá-lo. Ainda segundo Rolland e Chauvel (2000), a capacidade de absorver conhecimento está fortemente relacionada a características cognitivas pessoais como por exemplo, experiências, objetivos, valores e crenças (sub-seção 2.1.1).

2.2.5 Formas Computacionais para Representação do Conhecimento

Smith (1982) introduz a hipótese de representação de conhecimento por meio de sistemas computacionais afirmando:

“Qualquer processo inteligente realizado por uma máquina será formado por ingredientes estruturais que: (a) serão naturalmente percebidos pelos observadores externos como uma descrição proposital do conhecimento exibido no processo, e (b) independentemente de tal atribuição semântica externa, terão papel formal, causal e essencial na geração do comportamento que manifesta tal conhecimento.”

Davis et al. (1993) definem a representação do conhecimento como algo que substitui o objeto ou fenômeno real, de modo a permitir a uma entidade determinar as conseqüências de um ato pelo pensamento ao invés de sua realização, ou seja, uma forma sistemática de estruturar e codificar o que se sabe sobre uma determinada aplicação. Dentre as formas tradicionais de representação do conhecimento através de sistemas computacionais destacam-se (Bittencourt, 2001; Rezende, 2003)⁹: os formalismos orientados a predicados e os formalismos orientados a classes e relações:

⁹Para um estudo mais detalhado sobre as formas de representação do conhecimento dentro de uma perspectiva histórica, consultar de Freitas (2007).

- **Formalismos orientados a predicados:** visam essencialmente a modelagem de predicados lógicos, abordados como os principais elementos de um domínio (de Freitas, 2007).
 - **Regras de Produção:** inspiram-se na idéia que o processo de tomada de decisão humano pode ser modelado por meio de regras do tipo *se condições então conclusões e ações*.
 - **Programação em Lógica:** o conhecimento é codificado em conjuntos de sentenças lógicas e expressas em cláusulas de *Horn* invertidas. Uma cláusula de *Horn* consiste em um conjunto de predicados unidos por conjunções (conectivo “e”), implicando apenas um predicado (de Freitas, 2007).

- **Formalismos orientados a classes e relações:** estes formalismos focam nas classes de objetos presente no domínio, buscando relações entre eles, principalmente a *herança* ou *especialização* e criando as taxonomias de classes que ajudam a perceber o domínio como um todo. Dentre estes formalismos destacam-se:
 - **Redes Semânticas** (Woods (1975) *apud* de Freitas (2007)): um conjunto de *nodos* conectados por um conjunto de *arcos*, onde os nodos representam os objetos e os arcos as relações entre estes objetos.
 - **Quadros e Roteiros** (Minsky (1975) *apud* de Freitas (2007)): foram inspirados na forma como as pessoas resolvem problemas, trazendo da memória estruturas de padrões de situações passadas, tentando instanciá-las no presente. Assim, eles permitem a expressão das estruturas internas dos objetos, mantendo a possibilidade de herança de propriedades como as redes semânticas.
 - **Lógica de Descrições** (Brachman e Schmolze (1985)): formalismo baseado em redes semânticas, propõe a definição de conceitos por meio de descrições esparsas. Não é necessário, como nos quadros, que todas as definições relativas a uma classe sejam agrupadas; o usuário vai entregando-as gradativamente ao sistema, que, através de um *classificador*, se encarrega de organizar as informações e inferir o que é possível.

Segundo de Freitas (2007), os formalismos de representação de conhecimento orientados a classes e relações (quadros, redes semânticas e lógica de descrições) proporcionaram uma oportunidade preciosa de se estruturar conhecimento em ontologias. Sentiu-se a necessidade de reuso de conhecimento em muitos dos domínios modelados, pois existem muitos conceitos e eles são cheios de relacionamentos.

As Ontologias são especificações de conceitos em um determinado domínio e as suas relações, restrições e axiomas, definidos de forma declarativa (de Freitas, 2007). Elas permitem representar o conhecimento de uma forma genérica, dando um mesmo entendimento comum em um determinado contexto, visando a sua futura utilização e compartilhamento (Corcho et al. (2001), Freitas et al. (2005)). Ontologias também definem um vocabulário comum de uma dada área com diferentes níveis de formalidade, significados e suas possíveis relações.

No escopo deste documento, usam-se ontologias para representar o conhecimento contido em documentos. Devido ao fato das ontologias não terem sido desenvolvidas no âmbito deste trabalho e

por este tema não ser o foco desta tese, este tópico não foi aprofundado. Para maiores detalhes, vide sub-seção 4.3.2.

2.3 Complementaridade das Disciplinas

As áreas de Aprendizagem Organizacional (AO) e Gestão do Conhecimento (GC) vêm se desenvolvendo rápido nos últimos anos e levando a literatura tanto a definições comuns e concisas, quanto a pesquisas isoladas, como pode ser observado em Huber (1991); March (1991); Epple et al. (1991); Simon (1991); Maier et al. (2003); DeFillippi e Ornstein (2005); Antal et al. (2003b); Holan e Phillips (2004); Rao e Argote (2006); Nonaka et al. (2003b); Figueiredo (2005); Fialho et al. (2006); Davenport e Prusak (1998); Hey (2004); OECD (2003); SEKT (2006); e-COGNOS (2007). Esta condição leva a um desenvolvimento em paralelo das duas áreas e a alguns resultados limitados em ambas, pois há pouca troca de informações entre estas comunidades (Easterby-Smith e Lyles, 2005). Todavia, devido à dinâmica de desenvolvimento destes campos, o único consenso encontrado é que não existe uma definição comum para AO e GC. Para Antal et al. (2003a), esta não é uma discussão estéril de debate acadêmico; pelo contrário, é uma consequência lógica da participação ativa dos pesquisadores e da multi-disciplinaridade das bases que compõem este tópico.

Buscando um corpo teórico que venha a convergir em uma nomenclatura mais padronizada, Easterby-Smith e Lyles (2005) enfatizam a diferença entre AO e Organização de Aprendizagem (do inglês *Learning Organization*) (OA), além da distinção dos termos conhecimento organizacional e GC. Segundo Easterby-Smith e Lyles (2005), AO e OA podem parecer termos muito parecidos, mas existem diferenças importantes. AO trata do estudo dos processos de aprendizagem *das e nas* organizações. Isto está ligado diretamente ao ponto de vista de fundamentações teóricas (academia). Por outro lado, OA é vista como uma entidade, um tipo ideal de organização, que tem a capacidade de efetivamente aprender e, como consequência, prosperar. As pesquisas voltadas à área de OA geralmente tentam entender como criar e melhorar esta capacidade de aprender, dando um viés mais prático. Uma distinção similar também pode ser feita com relação aos termos conhecimento organizacional e GC. Os estudos em conhecimento organizacional visam conceitualizar a natureza do conhecimento que está contido dentro das organizações, ou seja, adotando uma visão mais filosófica, enquanto que a GC adota uma abordagem mais técnica com o objetivo de criar formas para disseminar e obter o conhecimento, bem como aumentar o desempenho das organizações.

A figura 2.10 demonstra a relação destes quatro termos usando as dicotomias *teoria-prática* e *conteúdo-processo* para organizar o mapeamento realizado por Easterby-Smith e Lyles (2005). No primeiro caso os autores buscam enfatizar a diferença entre a fundamentação teórica e a prática, já no segundo caso é enfatizada a diferença entre o conhecimento que as organizações possuem (conteúdo) e a aprendizagem como sendo o processo pelo qual as organizações adquirem o conhecimento. Dusya e Crossan (2005) vão além provendo uma síntese destes dois conceitos. Dusya e Crossan (2005) realizaram uma pesquisa para entender como a literatura destas duas áreas se adequam e como estas duas áreas podem ser integradas em um modelo conceitual (academia) e prático.

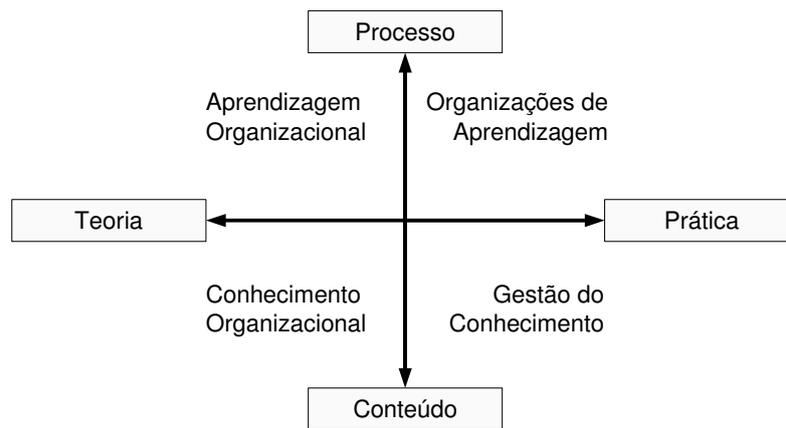


Figura 2.10: Mapeamento entre aprendizagem organizacional, organizações de aprendizagem, conhecimento organizacional e gestão do conhecimento.

Fonte: Easterby-Smith e Lyles (2005).

Dusya e Crossan (2005) também fazem a distinção da literatura entre AO e OA e conhecimento organizacional e GC. As autoras corroboram com Easterby-Smith e Lyles (2005) quando afirmam que AO e conhecimento organizacional são do tipo descritivo e estão voltados para audiência acadêmica e que ambas buscam uma categorização dos tipos de conhecimento do ponto de vista epistemológico e filosófico, enquanto que OA e GC têm uma característica prescritiva e estão voltados aos gestores. Elas enfatizam ainda que, embora a comunidade acadêmica tenha incorporado o tema de GC nas suas discussões (conferências, livros, etc.), este tópico tem uma orientação prática forte e está altamente associado ao uso de tecnologias e sistemas de informação para capturar e distribuir o conhecimento nas organizações. Entretanto, esta visão da GC que é orientada a tecnologia é divergente entre muitos autores, que afirmam que sistemas computacionais são apenas as ferramentas que auxiliam no processo de GC como um todo (Davenport e Prusak, 1998; Nonaka et al., 2003b; Fialho et al., 2006; Terra, 2000). Assim, a forma como os conceitos foram dispostos na figura 2.10 não podem ser vistos com fronteiras bem definidas e rígidas, pelo contrário, existe sobreposição e fatores em comum destas áreas. A figura 2.11 explora uma perspectiva mais permeável entre estas disciplinas através da inclusão de tópicos que são abordados por mais de uma área.

Apesar de Dusya e Crossan (2005) afirmarem que alguns tópicos são estudados por apenas uma das comunidades de pesquisa (figura 2.11) e existirem assuntos onde uma comunidade é mais avançada no desenvolvimento teórico, outros assuntos são estudados pelos acadêmicos da AO e do conhecimento organizacional ao mesmo tempo. Além disso, aponta-se também que as pesquisas normalmente fazem uso de apenas uma das perspectivas. Isto é reconhecido quando os pesquisadores em AO e OA excluem o termo “conhecimento” dos seus trabalhos e os pesquisadores na área de conhecimento organizacional e GC fazem o mesmo com o termo “aprendizagem”.

Percebe-se então que a aprendizagem pode ser definida como o processo de criação, retenção e transferência do conhecimento. Desta forma pode-se afirmar que os pesquisadores de AO e os pesquisadores de GC estudam o mesmo fenômeno, porém com perspectivas diferentes e com o uso de terminologias diferentes (Jennex (2005) e Jennex et al. (2005)). Um exemplo claro desta diferença de



Figura 2.11: Visão integrada de aprendizagem organizacional, organizações de aprendizagem, conhecimento organizacional e gestão do conhecimento.

Fonte: adaptado de Easterby-Smith e Lyles (2005) e Dusya e Crossan (2005).

perspectiva pode ser encontrado nos trabalhos de Huber (1991) e Nonaka e Takeuchi (1995). Ambos propõem quatro construtos, os quais contribuem para uma mudança no comportamento das organizações, para a aquisição de conhecimento e, por conseqüência, a aprendizagem das organizações. Para Huber (1991), a AO ocorre pela aquisição do conhecimento, distribuição da informação, interpretação da informação e memória organizacional. Já Nonaka e Takeuchi (1995) descrevem um processo similar quando introduzem o conceito de organizações do conhecimento através da socialização, externalização, combinação e internalização do conhecimento.

Pode-se observar então que tanto a AO quanto a GC buscam ou provêm meios para identificar e/ou criar conhecimento visando integrar os processos organizacionais buscando a aplicação deste conhecimento nas rotinas organizacionais. Da mesma forma, as duas disciplinas visam encontrar alternativas para difundir o conhecimento entre os indivíduos, entre grupos de indivíduos e entre organizações por meio da transformação de conhecimento tácito para explícito e vice-versa. Todavia, observa-se que existem assuntos que são mais estudados por apenas uma das disciplinas, como por exemplo, as formas pelas quais ocorre a aprendizagem e os tipos de aprendizagem que são abordados com maior ênfase na AO. Esta é uma visão mais voltada ao processo de como as organizações podem aprender. Por outro lado, a GC tem buscado estudar a evolução e a organização do conhecimento, adotando uma visão mais voltada ao conteúdo.

Como apresentado na figura 2.11, os temas AO, OA, conhecimento organizacional e GC estão dispostos em dois meridianos que permeiam entre si. Para efeito desta tese, o conteúdo do meridiano horizontal tem o foco voltado para AO, ou seja, com um viés apontando à fundamentação teórica, porém dando devido valor para OA, em especial nos casos onde ocorre uma sobreposição destas áreas, objetivando fazer uma ponte entre os aspectos teóricos e práticos. Já no meridiano vertical, esta distinção é mais nebulosa. Devido à falta de consenso, muitos autores deram atenção a fatores tecnológicos, com o foco voltado à prática e sem considerar o fator humano nesse processo. Assim sendo, a nomenclatura utilizada como GC nesta tese engloba os aspectos práticos e teóricos, principalmente nos assuntos que tangem ao conhecimento organizacional.

A presente pesquisa está voltada mais para a aprendizagem organizacional, porém sem esquecer as organizações de aprendizado, pois a primeira forma visa compreender a realidade das RCOs, bem como estimular o desenvolvimento e a criação de novo conhecimento, a modificação de comportamentos nos casos de insucessos e melhorar as ações através da difusão do conhecimento. As RCOs também se tornam organizações de aprendizado pois apresentam recomendações-base, como códigos de ética e procedimentos operacionais que devem ser seguidos pelos seus atores durante a sua existência. No assunto que tange o conhecimento organizacional e a GC, o foco será maior neste último, pois como já mencionado nesta seção, muitos autores (Nonaka e Takeuchi, 1995; Nonaka et al., 2003b; Figueiredo, 2005; Tannenbaum e Alliger, 2000; Probst, 2002; McElroy, 2002; Nissen et al., 2000) exploram os aspectos práticos e teóricos sob essa nomenclatura.

Argumenta-se então que se uma dada RCO for capaz de aprender com os seus casos de sucesso, e mesmo com as suas falhas, ela será capaz de ultrapassar barreiras, reduzir riscos, bem como ter um planejamento estratégico melhor ao que se tem hoje. Esta idéia é corroborada por Daft e Weick (1984), pois segundo eles, o conhecimento é o resultado de um processo de aprendizagem. Assim, AO e GC podem ser aplicadas de maneira complementar nos seus pontos fracos (exatamente como funciona uma RCO, vide capítulo 3).

Para Dogson (1993), as teorias de AO têm abordado o assunto como uma mudança contínua nas organizações, onde as organizações enfrentam as mudanças nos seus ambientes e mudam a si mesmas através da aprendizagem. Nonaka et al. (2003b) expande este conceito afirmando que o foco mais importante para as organizações é como criar conhecimento continuamente, principalmente com base nas suas capacidades existentes e não apenas por meio de estímulo-resposta. Para enquadrar as filosofias de AO e GC no contexto desta tese, o próximo capítulo explora o tema RCOs mais detalhadamente.

A revisão bibliográfica apresentada até o momento corrobora com a hipótese de pesquisa desta tese (sub-seção 1.7.2) pois indica que as organizações podem ser encaradas como entidades cognitivas e que elas, as organizações, têm a capacidade de aprender com o conhecimento que elas capturam e produzem. Pode-se afirmar, então, que o aprendizado ocorre em toda a dimensão ontológica da GC e ultrapassa, assim, os limites do indivíduo, quando se considera o *nível de análise* da AO.

Capítulo 3

Redes Colaborativas de Organizações

“Those who cannot remember the past are condemned to repeat it”.

George Santayana

Neste capítulo é apresentado o conceito de Rede Colaborativa de Organizações (do inglês *Collaborative Networked Organization (CNO)*) (RCO), elencando-se as diferenças entre cooperação e colaboração, bem como a relação dos conceitos de Ambiente de Criação de Organizações Virtuais (do inglês *Virtual Organization Breeding Environment (VBE)*) (ACV) e Organização Virtual (do inglês *Virtual Organization*) (OV) com as formas de alianças existentes. Como o arcabouço proposto nesta tese tem como um dos seus pilares a infraestrutura tecnológica, este capítulo também apresenta a importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) neste contexto. O papel dos dados, das informações e do conhecimento herdados de uma RCO também é abordado, pois esta herança está diretamente relacionada com a *memória organizacional*, que por sua vez, é parte fundamental em um processo de aprendizagem. Por fim, o capítulo traz as diferenças de uma RCO tradicional e uma RCO que aprende, motivando para a importância do arcabouço proposto.

Muitos paradigmas organizacionais têm surgido nos últimos anos, principalmente no contexto de organizações industriais, como por exemplo, manufatura virtual, manufatura enxuta e manufatura ágil. Todos eles buscam respostas aos novos desafios da globalização, levantados no capítulo 1. A necessidade de ser competitivo em quase todos os setores da economia, bem como as características de mercado aberto, têm forçado as empresas a se concentrarem nas suas principais competências. Uma opção para as organizações, com especial atenção às PMEs, é buscar parcerias e alianças quando se fazem necessárias novas habilidades, novos recursos ou conhecimento específico para atender uma determinada oportunidade de negócios ou de colaboração.

Esta busca por parcerias pode ter o apoio da disciplina de redes colaborativas. Uma rede colaborativa, ou também conhecida como Rede Colaborativa de Organizações (RCO), é constituída por uma variedade de entidades, que podem ser organizações ou indivíduos, em grande parte autônomos, distribuídos geograficamente e heterogêneos, principalmente quanto aos seus ambientes operacionais e suas culturas. Uma das principais características das RCOs, e o seu principal diferencial, é que

as suas operações são executadas com grande suporte de redes de computadores (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004c). Diferentemente de outras redes, a colaboração em uma RCO é uma intenção que deriva de uma crença compartilhada que os seus participantes podem atingir objetivos que não seriam alcançados devido aos altos custos e/ou a falta de conhecimento em várias áreas de atuação se fossem executados por apenas uma organização (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004e; Camarinha-Matos et al., 2005a). De acordo com Karvonen et al. (2004), uma abordagem com base em uma RCO visa dar mais eficiência às operações em proporção à sua escala econômica ou de valor, balancear custos e tempo investidos, assim como contribuir para o acúmulo de conhecimento e a maior geração de inovação.

Para Soares et al. (2003), o paradigma de RCO muda as formas como as atividades comerciais, industriais e culturais são organizadas. É argumentado que além da rápida evolução da cadeias de suprimentos tradicionais e das práticas de terceirização (do inglês *outsourcing*), atualmente existe uma tendência crescente para que as tarefas sejam executadas por equipes ou por PMEs ligadas em forma de rede. Estas equipes normalmente são formadas por arranjos temporários para executar algum projeto e se dissolverem quando as suas tarefas tenham sido executadas (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004c). As RCOs podem emergir de várias formas e em diferentes domínios de aplicação, constituindo múltiplas facetas de um mesmo sistema requerendo, desta forma, a contribuição de uma vasta gama de disciplinas.

De acordo com Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004d), várias manifestações de RCOs surgiram nos últimos anos como resultado dos desafios encontrados, tanto pela academia quanto pelo mundo dos negócios. Todavia, o estudo de RCOs ainda é um o paradigma emergente e as suas sub-áreas ainda devem ser exploradas. Pesquisas que indicam os desafios a serem enfrentados na Europa, Japão, Austrália, Brasil e nos Estados Unidos são descritas respectivamente em Afsarmanesh et al. (2004), Kaihara (2004), Nemes e Mo (2004), Rabelo e Pereira-Klen (2004) e Goranson (2004).

Os três grandes pilares das RCOs compreendem os Ambientes de Criação de Organizações Virtuais (ACVs), as Organizações Virtuais (OVs) e as Comunidades Virtuais de Profissionais (CVPs). Relacionando-se com estas três áreas podemos encontrar, por exemplo, cadeias de suprimentos, empresas estendidas, laboratórios virtuais, entre outros. A figura 3.1 ilustra uma taxonomia das redes colaborativas e algumas das suas manifestações.

Apesar do documento referenciar exaustivamente RCOs, este trabalho voltou sua atenção para os Ambientes de Criação de Organizações Virtuais (ACVs) e Organizações Virtuais (OVs) (com seus detalhamentos em OVs dinâmicas e as Empresas Virtuais), em destaque na figura 3.1. Assim o foco de estudo está direcionado ao aprendizado de uma RCO no que tange aos ACVs e às OVs. Os ACVs e as OVs serão explorados em maiores detalhes na seqüência deste capítulo, enquanto que as demais manifestações não serão abordadas neste documento.

Entende-se que a colaboração em uma RCO é fruto do trabalho conjunto, mas não é algo contínuo. Assim, é importante deixar claro as principais diferenças entre cooperação e colaboração para que não haja interpretações incorretas na leitura deste documento.

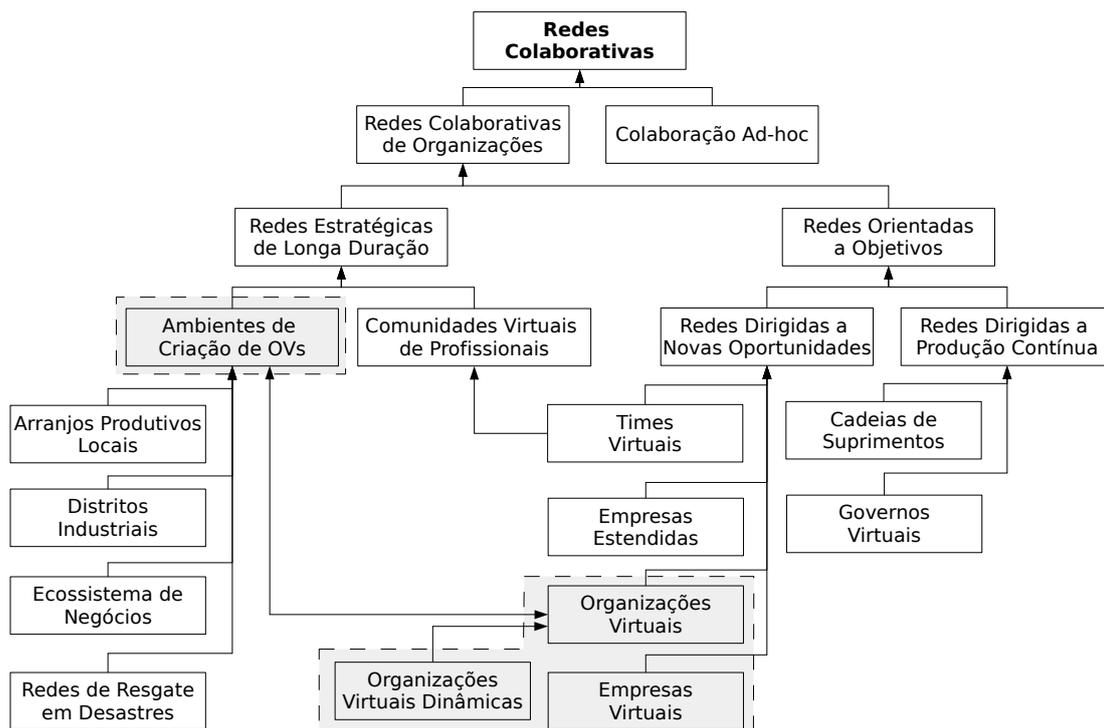


Figura 3.1: Taxonomia - Diferentes Tipos de Redes Colaborativas.

Fonte: Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006a).

3.1 Cooperação e Colaboração

Embora muitas pessoas tenham uma noção intuitiva do que é colaboração, este conceito é frequentemente confundido com cooperação. Denise (1999) e Pires (2004) apresentam o resultado de uma pesquisa empírica sobre as diferenças entre estes conceitos no âmbito de cadeias de suprimentos. Já Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006a) descrevem as principais diferenças entre estes conceitos no escopo de RCOs, partindo do conceito de rede (*networking*), passando por coordenação até chegar em cooperação e colaboração, a saber:

- **Rede (*Networking*):** envolve a comunicação e a troca de informações para o benefício mútuo.
- **Coordenação:** além da troca de informações, a coordenação envolve o alinhamento de atividades para que se possa obter resultados melhores e mais eficientes. Um dos principais componentes da coordenação é o ato de trabalhar em conjunto de maneira harmoniosa.
- **Cooperação:** envolve mais do que a troca de informações e o ajuste de atividades. Cooperação envolve também o compartilhamento de recursos para que se possa atingir objetivos compatíveis.
- **Colaboração:** consiste no processo em que as entidades compartilham informações, recursos e responsabilidades para que, de maneira comum, possam planejar, implementar e avaliar um programa de atividades visando atingir um objetivo. Isto implica compartilhar riscos, recursos, responsabilidade e recompensas.

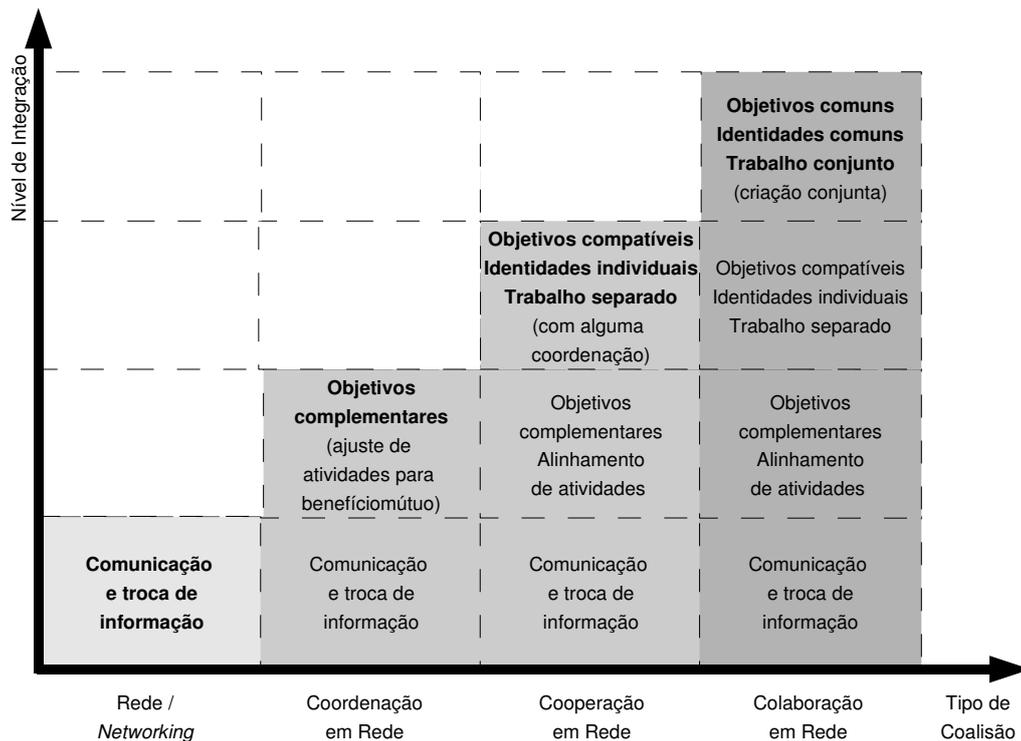


Figura 3.2: Exemplos de atividades conjuntas.
Fonte: Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006a).

As definições recém apresentadas podem ser observadas na figura 3.2. Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006a). Cada bloco desta figura constitui um “bloco de construção” para a próxima definição, onde coordenação estende o conceito de *networking*, cooperação estende coordenação e, finalmente, colaboração estende cooperação. Quanto mais alta a camada destes blocos, maior é o comprometimento e a quantidade de recursos investidos pelos parceiros.

3.2 As formas de cooperação, colaboração e os ambientes de criação de organizações virtuais

De acordo com Charim (2004) uma parceria é qualquer acordo entre empresas, mesmo uma relação de compra e venda. Gaspareto (2003) e Vallejos (2005) discutem as principais atividades de cooperação, na sua forma tradicional, e que podem ser representadas também por:

- **Joint Venture:** consiste na criação de uma empresa formada entre organizações, sem uma forma específica, que unem recursos e experiências para atuar em um determinado ramo de atividade. Todos os parceiros possuem a mesma participação acionária na nova empresa dividindo os seus lucros e prejuízos. O relacionamento entre eles é de longo prazo e é baseado em contratos. A direção da empresa é escolhida pelos parceiros e de forma autônoma. A nova empresa tem a sua própria identidade de cultura.

- **Holding**: consiste em associações gerenciais com unidades legalmente independentes e que estão sob a supervisão de uma estrutura administrativa. Esta última determina a estratégia que será seguida, a alocação de recursos e o monitoramento dos resultados. Uma *holding* usualmente promove a inovação e o desenvolvimento tecnológico pelo compartilhamento de experiências, recursos e transferência de tecnologia entre os seus participantes.
- **Consórcio**: esta é uma forma de cooperação contratual e normalmente restrita a um único projeto. Consórcios têm foco no gerenciamento por projeto e excluem o gerenciamento entre departamentos. As entidades envolvidas no projeto possuem suas próprias culturas e o relacionamento entre os parceiros é formal, tendo vigência durante o período do contrato, não havendo necessariamente transferência de tecnologia e de conhecimento entre os parceiros.
- **Terceirização (Outsourcing)**: esta atividade envolve a transferência de uma função de negócio a um fornecedor externo especializado envolvendo um grau de troca de informações, coordenação e a confiança entre as duas partes. Os segmentos de negócios tipicamente terceirizados incluem tecnologia de informação, recursos humanos, contabilidade, suporte aos clientes, entre outros.
- **Franquia (Franchising)**: é uma forma de cooperação onde o fabricante do produto coopera com empresas de comércio independentes. O relacionamento legal segue a base de um contrato contemplando o *marketing* e a venda de produtos. O fabricante estabelece padrões da sua marca e produtos que são avaliados periodicamente através de indicadores de desempenho.
- **Aliança Estratégica**: consiste em uma parceria entre duas ou mais empresas (competidoras ou não) para complementar o fornecimento de produtos ou serviços ao longo da cadeia de valor.

Neste contexto, os ACVs podem ser vistos como alianças estratégicas. Por definição, uma aliança estratégica é uma relação de longo prazo formal e benéfica, formada entre duas ou mais partes para atingir um conjunto de objetivos acordados ou para atender uma necessidade de negócio crítica (Salk e Simonin, 2005). As organizações participantes de uma aliança estratégica permanecem independentes entre si. Isto representa um arranjo sinérgico onde duas ou mais organizações acordam em cooperar para executar uma tarefa ou uma atividade de negócio e cada uma irá contribuir com diferentes habilidades e capacidades para o grupo. Neste tipo de ambiente também incluem-se os arranjos produtivos locais ou *clusters*¹.

Existem também outros termos usados para descrever formas estratégicas de alianças, dentre eles podemos citar: “coalisões internacionais” (Porter e Fuller, 1986; Nielsen, 2002), “redes estratégicas” (Jarillo, 1988) e os próprios ACVs. As definições são variadas, mas todas trazem a idéia de unir forças e recursos por um período específico, seja ele médio ou longo prazo, como forma de atingir um determinado objetivo.

¹Entende-se por *cluster* uma concentração geográfica de certas atividades econômicas (Gerolamo et al., 2006). Segundo Porter (2000) um *cluster* representa uma concentração de organizações de uma determinada região que são interconectadas; estas organizações podem ser universidades, agências padronizadoras, associações de comércio, entre outras, que atuam em um campo particular. Apesar de competirem em um determinado campo, elas possuem um elo de cooperação.

Assim sendo, um ACV pode ser definido como uma associação de organizações com instituições de suporte a elas relacionadas. Estas organizações têm potencial e vontade de cooperar umas com as outras através do estabelecimento de um acordo de cooperação e de uma infraestrutura de interoperação de longa duração, cujo principal objetivo é aumentar tanto as suas chances quanto o seu preparo para uma potencial colaboração na forma de uma Organização Virtual (OV)²(Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2003a, 2004d; Camarinha-Matos et al., 2005a).

As organizações participantes em um ACV têm as suas competências declaradas para os outros atores ou integrantes do ACV, em um portal por exemplo. Quando uma oportunidade de colaboração é identificada por um membro do ACV, a instituição ou pessoa responsável pela criação de uma OV, normalmente conhecida como *broker*, pode selecionar dentre os participantes da ACV um subconjunto para formar uma OV. Durante a operação da OV, cada membro concentra nas suas competências enquanto os outros membros complementam os pontos mais fracos (Alexakis et al., 2004). A tarefa de pesquisa e seleção de parceiros para compor uma OV, bem como a negociação, contratos e otimização da criação das OVs com base em um ACV não fazem parte do foco deste documento, entretanto pode-se encontrar maiores informações sobre este assunto em Jarimo et al. (2006); Volpentesta e Muzzupappa (2006); Witczynski (2006); Bittencourt e Rabelo (2005); Rabelo et al. (2004); Tsakopoulos et al. (2003); Rabelo (2003) e Krawczyk-Brylka e Piotrowski (2006); Kaihara e Fujii (2006); Jarimo e Pulkkinen (2005); Crispim e Sousa (2005).

Um ACV, sendo uma união de longo prazo, apresenta um ambiente adequado para estabelecer acordos de cooperação, infraestruturas comuns, ontologias e confiança mútua. Estes são elementos facilitadores para a formação de OVs (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2003a). Kuehnle e Wagenhaus (2006) ainda enfatizam que as PMEs podem se beneficiar e estimular fontes de inovação atuando dentro de um ambiente de criação, pois tal ambiente é visto como um mecanismo para encorajar as PMEs a trabalharem em conjunto onde as competências podem ser complementadas e novos métodos de exploração de oportunidades de colaboração se fazem presentes (Sánchez et al., 2005). Smith (2003) apresenta um estudo aprofundado sobre as vantagens das organizações atuarem em um ACV. Nesta mesma linha Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006b) classificam estas vantagens de acordo com: i) as razões relacionadas ao mercado; ii) razões organizacionais; e iii) sobre o preparo das organizações, como é mostrado na tabela 3.1. Ainda segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006b), estas vantagens podem ser descritas também como facilidade de inovação, melhor tempo de resposta ao mercado, transferência de tecnologias e expansão para os mercados estrangeiros.

Afsarmanesh et al. (2004) afirmam que um ACV não é uma organização fechada, mas sim uma associação com as suas fronteiras controladas onde novos membros podem entrar e sair, porém aqueles que desejam participar de um ACV devem obedecer os princípios de operação destas associações. De uma maneira mais formal, pode-se dizer que os ACVs especificam tipos de associações que são grupos mais estáveis, embora não estáticos, de entidades organizacionais que desenvolveram uma preparação para cooperar no caso de uma tarefa específica ou uma demanda de consumo (Karvonen et al., 2004).

²Organizações Virtuais (OVs) serão detalhadas na seção 3.3.

Razões de Mercado	Razões Organizacionais	Preparo (<i>preparedness</i>)
<ul style="list-style-type: none"> ● Aumento das chances de sobrevivência nas turbulências do mercado. ● Maiores chances de competir com organizações de grande porte. ● Influência no mercado (marca e <i>marketing</i>). ● Fácil acesso a empréstimos. ● Melhor poder de negociação. ● Prestígio, reputação e referência. ● Acesso para explorar novos produtos e novos mercados. ● Presença internacional. ● Aumento do capital para desenvolvimento de produtos e pesquisa. ● Economia de escala. ● Construir uma base sólida com base na sua credibilidade. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestão de competência e de recursos. ● Estabelecer uma base de confiança para as organizações colaborarem na forma de OVs. ● Diminuir o ciclo de vida (<i>lead time</i>³) dos produtos. ● Dar suporte aos membros através de reorganizações necessárias. ● Aprendizado e treinamento. ● Habilidade de unir competências que nenhuma das empresas poderiam desenvolver facilmente por si só. ● Acesso ao conhecimento e experiências além dos limites da organização. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reduzir os custos e o tempo para encontrar os melhores parceiros a participarem de uma dada OV. ● Estabelecer e adotar padrões tecnológicos. ● Mecanismos e guias para a criação de OVs. ● Guias gerais para colaboração. ● Aumentar as chances de participar de uma OV.

Tabela 3.1: Vantagens das organizações atuarem em um ACV.
 Fonte: Smith (2003) e Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006b).

Para uma RCO operar eficientemente se faz necessária uma preparação prévia das organizações nela envolvidas, assim como a preparação do seu ambiente de operação. A tarefa de preparação prévia (termo inglês *preparedness*) visa sanar os potenciais problemas e alinhar objetivos divergentes buscando a harmonização dos processos interorganizacionais (Afsarmanesh et al., 2004). Esta definição corrobora as palavras de Drucker (1998) quando é afirmado que: “*Antes de efetivar a aliança, todas*

³*Lead time* também pode ser definido pelo tempo decorrido desde a emissão de uma ordem de serviço até o recebimento do produto pelo cliente final (Tubino, 1999).

as partes devem definir seus objetivos; devem fazer um acordo antecipado a respeito de como deverá ser dirigido o empreendimento conjunto; devem pensar com cuidado a respeito de quem irá gerenciar a aliança; e cada parceiro deve fazer provisões, em sua própria estrutura, para o relacionamento com o empreendimento conjunto e com os outros parceiros”. O nível de preparo das organizações participantes de um ACV é um fator substancial para a participação efetiva em processos de colaboração, como é representado na figura 3.3.

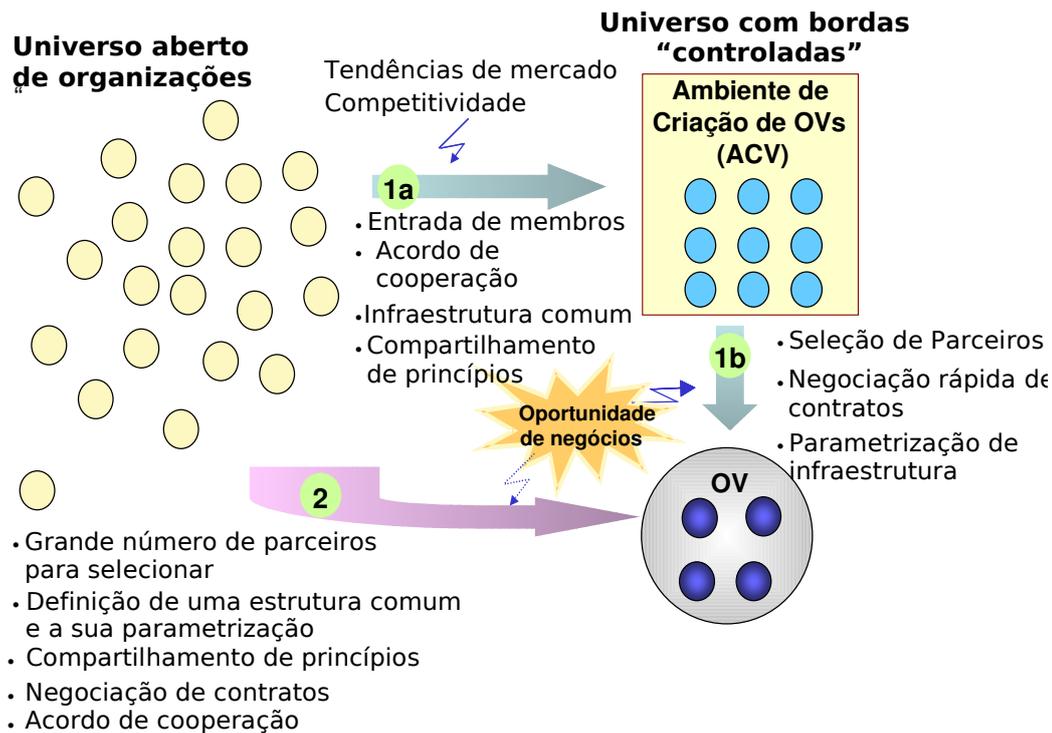


Figura 3.3: Abordagens para formação de OVs.

Fonte: Afsarmanesh et al. (2004).

Lackenby e Seddighi (2002) ressaltam a importância de evitar a idéia errônea relacionada a OVs, onde uma organização que decide fazer parte de uma OV em um dia já estará operando no dia seguinte. Portanto, organizações que querem fazer parte de OVs devem estar preparadas tecnológica e culturalmente (vide os ACVs, seção 3.2).

O preparo conduz a interfaces interoperáveis, regras de operação e acordos de cooperação comuns. De acordo com Ollus et al. (2003) o preparo das organizações que irão fazer parte de um ACV inclui a definição das competências de excelência, a harmonização dos procedimentos e interfaces, a criação e compartilhamento de conhecimento comum.

Sánchez et al. (2005) ainda argumentam que para obter um modelo de ACV de sucesso se faz necessária a identificação clara dos seus atores e os papéis que estes atores irão executar. Camarinha-Matos et al. (2005a) e Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005) descrevem os principais atores de um ACV e os seus respectivos papéis:

- **Membro do ACV:** papel básico executado por todas as organizações que estão registradas em

um ACV e estão prontas para participar das atividades do ACV.

- **Administrador do ACV:** papel executado pela organização responsável pela operação e pela evolução do ACV, promoção da cooperação entre os membros do ACV, buscando/recrutando novos parceiros para suplementar pontos não abordados pelo ACV, gestão diária dos processos gerais, resolução de conflitos, entre outros.
- **Broker:** papel executado por um ator do ACV que identifica e traz novas oportunidades de colaboração⁴.
- **Planejador das OVs** também conhecido como integrador de negócios: papel executado pelo ator do ACV que, em face de uma nova oportunidade de colaboração, identifica as competências e capacidades de produção necessárias, seleciona um conjunto apropriado de parceiros e estrutura uma OV⁵.
- **Coordenador da OV:** papel executado por um ator do ACV que irá coordenar a OV durante o seu ciclo de vida com o objetivo de alcançar as metas estipuladas naquela oportunidade de colaboração.

Camarinha-Matos et al. (2005a) e Afsarmanesh e Camarinha-Matos (2005) também afirmam que outros papéis úteis aos ACVs podem ser considerados, como por exemplo, conselho do ACV, provedor de serviços do ACV, provedor de ontologias do ACV, entre outros. De maneira geral, é possível que diversos papéis sejam executados pelo mesmo ator. Estes atores e os seus papéis influenciam diretamente no ciclo de vida do ACV.

3.2.1 Ciclo de Vida de um ACV

Segundo Camarinha-Matos et al. (2005a), o ciclo de vida de ACV representa todos os estágios que podem existir em um ACV, desde a sua criação, operação e possível dissolução. De fato, se for considerado um ACV como uma aliança de longo prazo e levando-se em consideração os seus patrimônios (físicos e culturais) coletados ao longo da sua vida, a sua dissolução pode ser uma situação pouco usual. Ao contrário disso, o ACV pode evoluir e passar para um outro estágio, conhecido como metamorfose. A metamorfose ocorre quando o ACV muda a sua forma e/ou seus propósitos. É durante a fase de operação dos ACVs que as OVs são criadas. A figura 3.4 representa os cinco estágios do ciclo de vida de um ACV em um diagrama *caórdico*⁶.

Como a colaboração entre entidades autônomas e independentes é um processo claramente facilitado pelos avanços de redes de computadores e tecnologias relatas (Afsarmanesh e Camarinha-Matos, 2005), a próxima sub-seção visa trazer ao leitor uma visão da influência das TICs nas RCOs.

⁴Esta tarefa também pode ser executada por entidades especializadas que não fazem parte do ACV.

⁵Em muitos casos os papéis de *broker* e planejador das OVs são executados pela mesma organização.

⁶A palavra *caórdico* é formada pelo união das palavras caótico e ordenado. O termo foi cunhado por Dee Hock (<http://www.answers.com/chaordic>).

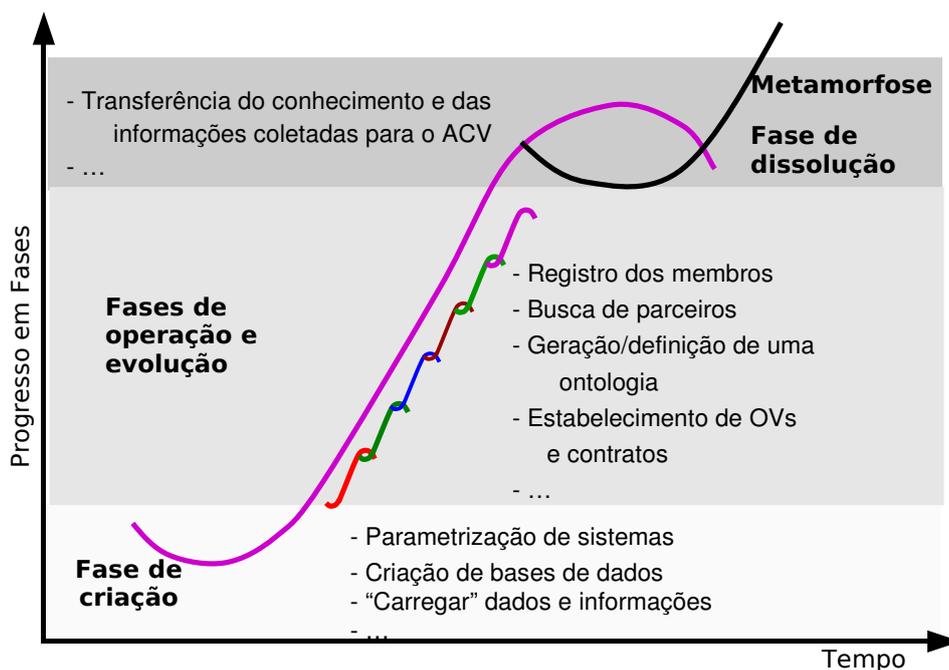


Figura 3.4: Ciclo de vida de um ACV em termos de um sistema *caórdico*.
Fonte: Afsarmanesh et al. (2004).

3.2.2 Tecnologia de informação e comunicação a serviço de redes colaborativas de organizações

Na pesquisa realizada por O'Neill (1995) destaca-se que para criar novas formas organizacionais, como por exemplo um ambiente propício para colaboração, faz-se necessário o uso de diversas tecnologias. Essas tecnologias devem ser aplicadas em diferentes perspectivas e combinadas com práticas não tradicionais. A indústria automotiva é um exemplo clássico, Henry Ford revolucionou as práticas de manufatura usando a tecnologia disponível de uma maneira não tradicional quando implantou a linha de produção no setor automobilístico. Outro exemplo foi a Toyota que introduziu o conceito de manufatura enxuta (Tubino, 1999) e a produção puxada⁷, ou então a idéia do grupo *Wal-Mart Stores Inc* que, através da criação de um sistema de gerenciamento do estoque e da cadeia de fornecimento baseada em TICs, é capaz de rastrear as vendas de cada item de maneira individual ao redor do mundo (Friedman, 2005).

No contexto de RCO as TICs são frequentemente vistas como capacitadores importantes e podem ser aplicadas de várias maneiras com o objetivo de melhorar o processo de colaboração. Além disso, o aumento da disponibilidade de tecnologia, em especial aquelas relacionadas às redes de computadores, bem como a substancial queda dos seus preços têm incentivado o uso destas tecnologias. Exemplos de esforços voltados para a concepção e o desenvolvimento de TICs no contexto de RCOs podem ser encontrados em Petersen et al. (2005), Pinheiro e Rabelo (2005), Mo et al. (2006), Tagg (2006) e Rabelo et al. (2006), com destaque aos projetos ECOLEAD (2004), e-COGNOS (2007) e

⁷Na *Produção Puxada* a idéia é aproximar cada processo para produzir apenas o que os clientes (internos ou externos) precisam e quando precisam.

ATHENA (2007).

Uma vez que um ACV, quando provido de TICs, é visto como acelerador e como base para uma formação rápida e ágil de OV's, a próxima seção busca explorar o mundo das OV's em maiores detalhes.

3.3 Organizações Virtuais

De acordo com Byrne et al. (1993), o conceito de OV surge como uma nova forma de estrutura empresarial:

“O modelo virtual é a inovação organizacional mais importante desde o desenvolvimento dos princípios da descentralização, propostos por Pierre Du Pont e Alfred Sloan, em 1920.”

Partindo-se desse ponto, um grande número de definições pode ser encontrado na literatura para definir uma OV. Alguns autores relacionam OV's com as teorias de gestão de comércio eletrônico (*e-business*) (Wassenaar, 1999); em outros casos, os aspectos informais e a participação de várias organizações ganha maior ênfase (Strausak, 1998). Ainda há aqueles que definem uma OV como organizações ágeis e reconfiguráveis (Katahira (1987) *apud* Kaihara e Fujii (2006)). Entretanto, de forma similar aos ACV's, as definições que têm recebido mais contribuições são aquelas que enfatizam o uso de TICs como propulsores das OV's (Eversheim et al., 1998; Jägers et al., 1998; Rabelo e Pereira-Klen, 2004; Afsarmanesh et al., 2004; Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2003a). De acordo com estes últimos autores, o surgimento das OV's foi fomentado, primordialmente, pela intensificação do uso das TICs, e são elas, as TICs, que servem de suporte a praticamente todas as operações das OV's, permitindo transpor as barreiras de tempo e espaço entre organizações. Porém, existem também autores que não consideram as TICs como fator preponderante para o sucesso de OV's, como é o caso de Chesbrough e Teece (1996). Estes autores se referem ao termo OV como um arranjo inter-organizacional, onde um grupo de organizações independentes usualmente trabalha para atingir um objetivo comum, mas não exclusivamente pelo uso de TICs.

A definição de OV de maior consenso no mundo acadêmico é: *“Uma organização virtual representa um conjunto de entidades ou organizações independentes (organizações não governamentais, governo, empresas, entre outros) e geograficamente distribuídas, conectadas através de uma infraestrutura de comunicação, onde os participantes estão comprometidos a alcançar um objetivo comum através do compartilhamento de seus recursos e habilidades”* (Bultje e van Wijk, 1998; Filos e Bannan, 2000; Dimitrakos, 2004; Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004e).

É importante salientar que esse tipo de aliança pode ser estabelecida para qualquer área de atuação e não apenas visando o lucro, como por exemplo, uma equipe de resgate em caso de catástrofe (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004c). As alianças de uma OV podem ocorrer entre qualquer tipo de entidade, como mencionado em Kürümlüoğlu et al. (2005), onde a associação de todas as

secretarias de um município, via uma rede de computadores, pode formar uma OV de longo prazo, ou seja, a prefeitura, os serviços de saúde, segurança, água e saneamento básico, luz, arrecadação e outros mais, poderiam estar interligados e atuando como uma única organização que trabalha em prol dos cidadãos.

As OVs mudam a forma como os negócios são vistos tradicionalmente pelas organizações, pois elas são sistemas abertos e adaptativos, ao contrário de organizações com estruturas puramente determinísticas, burocráticas, mecânicas e verticalmente controladas (Jorge et al., 2003). Pensando-se em termos de sistemas abertos, as OVs são estruturas pró-ativas que reagem de uma forma melhor às mudanças tecnológicas e do ambiente no qual estão inseridas se comparadas com as organizações tradicionais (Afsarmanesh et al., 2004), pois são constituídas por organizações de pequeno e médio porte, o que lhes dá maior agilidade com relação às mudanças do mercado.

Seja qual for o objetivo de uma OV, seja por puro oportunismo (Byrne et al. (1993) *apud* Katzy et al. (2005)) ou seja, com uma visão de ganha-ganha entre os parceiros (Goldman et al. (1995) *apud* Katzy et al. (2005)), o comprometimento dos parceiros envolvidos é de vital importância (Bleicher (1995) *apud* Katzy et al. (2005)). As OVs normalmente são formadas por PMEs que desejam estender o seu alcance como forma de melhorar os seus produtos e os seus serviços, permanecerem competitivas ou simplesmente sobreviver no mercado. Segundo Afsarmanesh et al. (2004), as PMEs normalmente não possuem habilidades e recursos suficientes para projetar, produzir, vender, fornecer produtos inovadores ou mesmo prover serviços de alto nível para um mercado mais amplo, por isso muitas delas buscam estas características neste tipo de aliança.

Goranson (1999); Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004a, 2006a) ainda descrevem um caso particular de OV que é denominado de OVs dinâmicas. As OVs dinâmicas referem-se as OVs que são estabelecidas em um curto período de tempo para responder a uma oportunidade de mercado. Elas têm um ciclo de vida curto e são adaptáveis a um maior número de oportunidades de colaboração, desta forma as OVs dinâmicas são dissolvidas assim que os seus propósitos são alcançados.

O conceito de OV está muito próximo ao conceito de Empresa Virtual (do inglês *Virtual Enterprise*) (EV). Para Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999c); Goranson (1999), uma EV é uma rede de empresas que compartilham recursos e habilidades para atingir suas missões e objetivos. O grande diferencial entre OVs e EVs é que as OVs não estão limitadas a alianças empresariais. Desta forma, pode-se afirmar que uma EV é um caso particular de OV (Camarinha-Matos et al., 2000b, 2004).

3.3.1 Ciclo de vida das organizações virtuais

As interpretações de como o ciclo de vida de uma OV se desenvolve também são variadas. Tröger e de Oliveira (1998) fazem uma comparação de quatro autores (Fuchs, 1997; Zimmermann, 1997; Bremer et al., 1997; Merkle, 1997), onde o ciclo de vida de uma OV está dividido em oito passos. Entretanto, este modelo possui algumas tarefas cuja execução pode ser de responsabilidade dos ACVs. As fases desse ciclo são:

1. Verificação da melhor estratégia a ser adotada pela organização, que pode ser caracterizada como uma auto-análise da empresa para levantar seus pontos a favor e contra a participação de uma empresa virtual.
2. Identificação da oportunidade de formação de uma organização virtual apresentada pelo mercado no qual as organizações que desejam cooperar estejam inseridas.
3. Procura dos parceiros e gestores que mais se adequam à formação da organização virtual que a companhia está disposta a aderir.
4. Negociação entre os potenciais parceiros.
5. Comprometimento e definição dos padrões, objetivos da infra-estrutura e metas que irão compor a OV.
6. Implementação da OV.
7. Execução do trabalho.
8. Rearranjo (relançamento) ou término da OV.

O modelo para o ciclo de vida de uma EV, e que pode ser usado para o caso das OVs, apresentado por Spinosa et al. (1998), Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999c) e Camarinha-Matos et al. (2000b) traz uma visão mais resumida se comparado ao modelo anterior. Este modelo inclui quatro estágios: criação, operação, evolução e dissolução, como pode ser observado na figura 3.5. Este modelo está fortemente atrelado ao uso de TICs para dar suporte às suas operações.

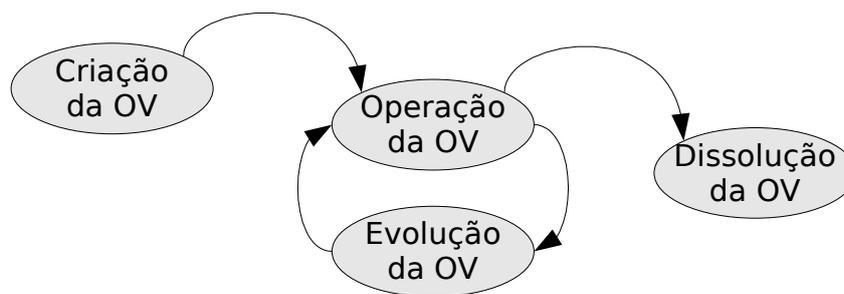


Figura 3.5: Ciclos de vida de uma EV.

Fonte: Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999c).

- **Criação:** Esta é a fase onde uma OV é criada e configurada. No modelo proposto por (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 1999c) as suas principais características são:
 - **Configuração dos Recursos de Infraestrutura:** nesta etapa são identificados e instalados os recursos computacionais que serão utilizados pela organização, ou seja, a instalação da plataforma computacional da OV e sua integração e configuração com os possíveis sistemas legados, tais como o sistema operacional, sistema de gerenciamento de base de dados, conexão com Internet, entre outros.

- **Manifestação:** uma vez tendo instalado a plataforma da OV, as organizações estarão prontas (tecnologicamente falando) para se envolverem em futuras OVs. Nesta etapa pode ser feito um cadastro em um catálogo público para armazenar informações gerais, tais como áreas/serviços de interesse e perfil geral.
- **Seleção de Parceiros e Formação da OV:** quando surge uma oportunidade de colaboração, os parceiros adequados são procurados, identificados e selecionados. Alguns acordos preliminares são firmados, e então a topologia⁸ da OV e os papéis a serem desempenhados pelos parceiros são especificados.
- **Negociação e Contrato:** uma vez que a topologia da OV e os papéis dos seus parceiros foram definidos, os parceiros devem assinar contratos para definir os direitos e responsabilidades de cada um em relação à OV. Por exemplo, são definidos “planos de produção” para empresas e “cláusulas de supervisão” para definir direitos de acesso à informação, lançamento da OV, entre outros.

Similarmente ao modelo apresentado por Tröger e de Oliveira (1998), no modelo de Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999b) a fase de criação acaba sobrepondo algumas fases que podem ser de responsabilidade do ACV. Apesar de ainda não existir um ponto exato que delimita onde terminam as tarefas do ACV e onde começam as tarefas de uma OV, em um trabalho mais recente, e discutido na seção 3.2, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006b) enfatizam que as tarefas de caracterização de uma oportunidade de colaboração, planejamento prévio da OV e a busca e seleção de parceiros podem ser facilitadas quando existe um ACV. Eles argumentam que estas tarefas podem ser agilizadas quando executadas pelos integrantes de uma associação de longo prazo (ACV), sendo que estes integrantes estão preparados comportamentalmente e tecnologicamente para colaborar e irão responder prontamente a tal oportunidade.

- **Operação:** Nesta fase, os atores de uma OV executam as suas atividades visando alcançar os objetivos previamente estabelecidos. Muitas empresas como SAP, IBM, Microsoft, Cisco e Oracle, têm desenvolvido ferramentas de suporte para monitoração e controle visando dar suporte à gestão organizacional (Mulder e Meijer, 2006). De acordo com Mulder e Meijer (2006), estas soluções estão baseadas em sistemas monolíticos e lentamente têm migrado de plataformas centralizadas para sistemas em rede. Todavia, essas abordagens ainda estão fechadas aos limites de uma única organização. Na fase de operação de OVs algumas funcionalidades se fazem necessárias, tais como (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 1999b; Tramontin Jr., 2004):
 - **Intercâmbio de Informações:** inclui funcionalidades, tais como:
 - * *Mecanismos para intercâmbio de informações:* informações de negócios, informações técnicas de produtos e serviços, informações de produtos, entre outros.
 - * *Interoperabilidade entre padrões:* um membro deve estar apto a interpretar e gerar mensagens em um padrão de comum acordo.

⁸Para maiores detalhes sobre *topologias*, vide a sub-seção 3.3.2.

- * *Monitoramento de status*: utilizado no processo de coordenação das OV's e para dar suporte à cooperação entre os diversos atores.
- **Coordenação Avançada**: necessária para que o coordenador de uma OV possa supervisionar o *status* geral de execução de toda OV e tomar as providências cabíveis no caso de algum problema em relação ao planejamento previamente descrito e acordado.
- **Funcionalidades Relacionadas a Materiais e/ou Serviços**: necessárias para representar e monitorar o fluxo de produtos e serviços através da rede da OV. São elas:
 - * *Gerenciamento do fluxo de materiais e/ou serviços*: identificação, representação e monitoramento dos fluxos de materiais e/ou serviços em uma OV.
 - * *Logística*: planejamento do transporte, inventário e armazenamento.
 - * *Previsão*: feita a partir de informações históricas transmitidas pelos pontos de venda.

Exemplos de esforços que vêm sendo desenvolvidos para suprir estas necessidades podem ser encontradas em Graser et al. (2005); Saiz et al. (2005); Karvonen et al. (2005); Pereira-Klen e Klen (2005); Mulder e Meijer (2006); Mathieu e Biennier (2006); Unal e Afsarmanesh (2006).

- **Evolução**: A evolução de uma OV ocorre quando há a necessidade de adicionar ou substituir um ator da OV, mudar o escalonamento de determinadas tarefas entre parceiros, ou mesmo modificar os seus direitos de acesso. A evolução pode ocorrer devido a algum evento não previsto, como por exemplo, uma incapacidade (mesmo que temporária) de um parceiro, ou a necessidade de aumentar a carga de trabalho. Para esta etapa são necessárias algumas das funcionalidades especificadas na fase de criação para que a OV possa ser reconfigurada.
- **Dissolução**: Quando uma OV termina suas atividades ocorre a sua dissolução. A dissolução pode ocorrer em duas situações: quando os objetivos são alcançados com sucesso, ou por decisão dos parceiros de interromper a operação da OV (cancelamento da OV). Dentre as principais tarefas realizadas, destacam-se (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 1999b; Tramontin Jr., 2004):
 - Definição das responsabilidades de cada parceiro depois da dissolução da OV.
 - Redefinição/interrupção dos direitos de acesso à informação depois do fim do processo de colaboração.
 - Avaliação do desempenho dos parceiros;
 - Coleta de informações para serem usadas futuramente por outras OV's.

É importante deixar claro que uma OV não se dissolve quando um produto é entregue ao consumidor final, seja ele qual for. Conforme a legislação vigente e o tipo de produto, a OV deverá se manter formalmente conectada para prover serviços de pós-venda, como garantias, devolução, reciclagem, ou

mesmo questões legais como as diretivas da União Européia para resíduos de equipamento elétricos e eletrônicos⁹, ou seja, em alguns casos a logística reversa¹⁰ é também de responsabilidade da OV.

O modelo de ciclo de vida apresentado por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999b) foi escolhido como guia para esta tese, pois quando comparado com o modelo apresentado por Tröger e de Oliveira (1998) traz uma melhor distinção e clareza com relação às tarefas relacionadas a preparação e execução de uma dada OV em relação ao ACV. Já a figura 3.6 ilustra o relacionamento entre ACV e as OVs. Como pode-se observar, as OVs são criadas a partir do ACV. A fase de criação da OV não pertence exclusivamente nem ao ACV e nem a OV. O que existe é um período onde as responsabilidades são compartilhadas entre o ACV e a OV.

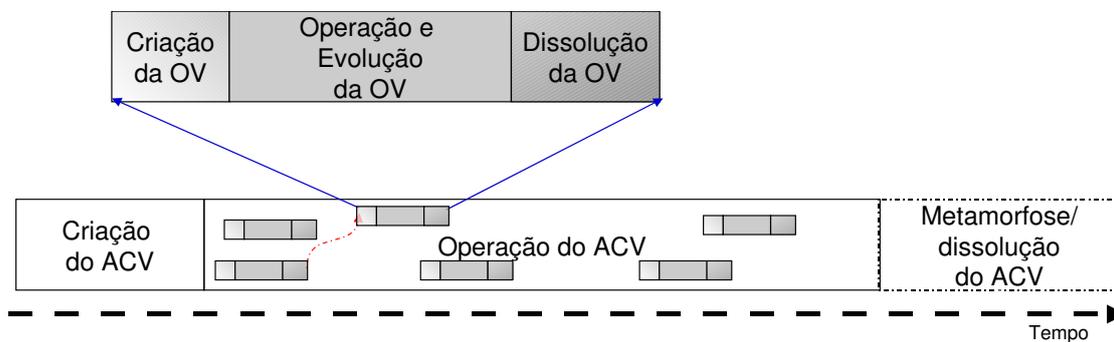


Figura 3.6: Relacionamento entre um ACV e suas respectivas OVs.

Fonte: Camarinha-Matos et al. (2005a).

As OVs também podem ser caracterizadas de acordo com a topologia pela qual elas estão estruturadas. A topologia pode influenciar na divisão de tarefas, poderes, responsabilidades e obrigações.

3.3.2 Classificação de Topologias

Entende-se por topologia a estrutura que descreve os diferentes relacionamentos entre os parceiros de uma OV, incluindo fluxo de informação, fluxo de material, fluxos de controle e responsabilidades (Karvonen et al., 2005).

Para Katzy et al. (2005), três tipos de topologias de OVs são freqüentes na literatura:

- **Cadeia de Suprimentos:** a interação dos parceiros ocorre tanto no sentido montante (*upstream*) quanto no sentido jusante (*downstream*) (Pires, 2004) da cadeia, onde as conexões podem ser vistas como camadas e os relacionamentos ocorrem entre os vizinhos (figura 3.7a).
- **Estrela:** existe um parceiro central, também conhecido como organização dominante, e as conexões ocorrem entre o parceiro central e os demais participantes (figura 3.7b).

⁹Waste Electrical and Electronic Equipment (http://ec.europa.eu/environment/waste/weee_index.htm).

¹⁰A logística reversa consiste no processo de remover produtos novos ou usados para seus pontos iniciais em uma cadeia de suprimentos, como por exemplo o retorno de pneus ou bateria dos consumidores aos fabricantes para que seja dado um destino não prejudicial ao meio-ambiente (<http://www.rlec.org/>) (Monsreal et al., 2005; Pedroso e Bastos Jr, 2005).

- **Ponto a Ponto:** existe interação entre todos os nós sem qualquer hierarquia e esta é orientada por projetos (figura 3.7c).

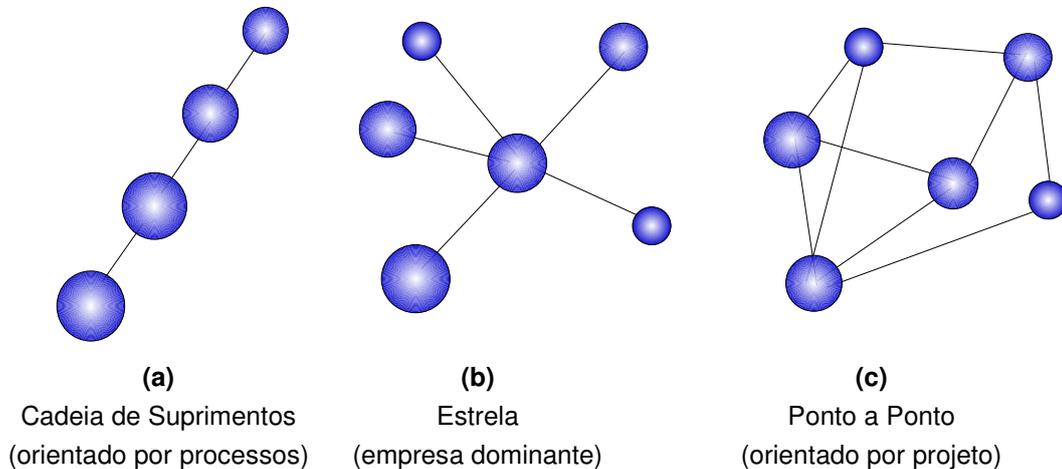


Figura 3.7: Topologias para OV's.
Fonte: Katzy et al. (2005).

Seja qual for a topologia da OV, o número de atores participantes pode variar. Os atores de uma OV podem ser representados por uma organização ou por indivíduos representando as suas respectivas organizações.

As OV's e os ACV produzem, além de bens e serviços, dados, informações e conhecimento. Se por um lado natureza descontínua das operações de uma OV pode aumentar a flexibilidade, agilidade e atualização de recursos, por outro lado, este tipo de natureza causa a perda de muitas destas informações e de conhecimento produzidos ao longo da vida da OV (Karvonen et al., 2004). Assim sendo, é importante que o ACV venha a “herdar” o máximo possível de dados, informações e conhecimento produzidos pelas OV's.

3.4 Dados, Informações e Conhecimento Herdados

A base para o aprendizado das RCOs está fortemente fundamentada na utilização dos dados, das informações e do conhecimento que são herdados durante a vida de uma dada RCO (sua memória organizacional - vide sub-seção 2.1.2), bem como no nível de preparo dos atores da RCO. Para se ter uma visão clara sobre o conteúdo herdado em uma RCO, é importante situar a natureza deste assunto.

Assume-se que as OV's são criadas em um ACV para executar uma determinada tarefa (produção de um bem ou prestação de algum serviço) para um cliente (Kürümlüoglu et al., 2005). As OV's têm um comportamento temporário e distribuído e são legalmente e logicamente dissolvidas após o(s) produto(s) ser(em) entregue(s) ou o(s) serviço(s) ser(em) executado(s) de acordo com as cláusulas

contratuais acordadas (Rabelo e Pereira-Klen, 2002). Embora as OV's tenham um ciclo de vida bem definido, compreendendo a sua criação, operação/evolução e dissolução (subseção 3.3.1), o tempo de duração pode variar entre um período curto até um período longo de colaboração, dependendo das suas características (Camarinha-Matos et al., 2005a).

Quando uma nova oportunidade de colaboração surge, uma nova OV é criada. Os clientes e os parceiros da nova OV não são necessariamente os mesmos que trabalharam em OV's anteriores. De maneira geral, os atores de uma RCO são capazes de identificar apenas o que aconteceu dentro das suas próprias organizações para uma dada OV e não os casos e/ou problemas que ocorreram em outras organizações, e raramente sabem algo sobre o desempenho dos outros parceiros em uma certa tarefa (Karvonen et al., 2004, 2005). Isto significa que o conhecimento está disperso, não estruturado e ao mesmo tempo “escondido” pela RCO, quando idealmente ele deveria ser coletado, organizado, armazenado e disponibilizado a quem interessar após a dissolução das OV's.

A tarefa executada durante a fase de dissolução da OV e que visa transferir a experiência da OV para o ACV, especialmente os seus indicadores de desempenho, é chamada de Herança de Organização Virtual (do inglês *Virtual Organization Inheritance*) (H-OV). Pode-se dizer que H-OV tem suas raízes na área de Memória Organizacional (Huber, 1991; Corbett, 1997; Weiser, 1997; Ackerman et al., 2003). Segundo Walsh e Ungson (1991), a memória organizacional consiste em artefatos mentais e estruturais e pode existir independentemente de um indivíduo particular. Estes autores reconhecem que são os indivíduos que adquirem informações e conhecimento na realização das suas atividades e são eles que solucionam problemas e tomam as decisões. Para Walsh e Ungson (1991), portanto, a memória organizacional é tanto um construto individual, quanto um construto organizacional. Os autores assumem ainda a existência de cinco fatores de retenção que compõem a estrutura da memória organizacional, além de uma fonte de fora das organizações, a saber:

1. **Indivíduos:** os indivíduos de uma organização retêm informações e conhecimento baseados nas suas experiências e observações diretas, que podem ser armazenadas na própria memória dos indivíduos ou mesmo nas suas crenças (Cowan (1988)).
2. **Cultura:** cultura tem sido definida como a maneira aprendida de perceber, pensar e sentir os problemas. A cultura é transmitida aos membros das organizações (Schein (1984)), ou seja, ela incorpora experiências do passado que podem ser úteis para o futuro.
3. **Transformações:** as informações estão inseridas em muitas formas de transformações que ocorrem nas organizações. A lógica que guia a transformação de uma entrada para um resultado (saída) está incorporada nestas transformações. A recuperação das transformações que ocorreram no passado pode guiar os processos de transformação atuais.
4. **Estruturas:** as estruturas têm a sua ligação com a memória organizacional através dos papéis dos seus funcionários. Os papéis dos funcionários provêm um repositório no qual as informações da organização podem ser armazenadas; assim, o conceito de papel nas organizações traz uma ligação entre os indivíduos e a memória organizacional.

5. **Ecologia**¹¹: a estrutura física de uma organização pode revelar informações sobre a organização. Funcionários que trabalham em locais densamente populosos e pouco iluminados têm, normalmente, desempenho baixo, muitos conflitos interpessoais e poucas oportunidades de desenvolver amizades.
6. **Arquivos externos**: organizações são cercadas por outras entidades que seguem as suas ações. Essas entidades também armazenam informações que podem ser recuperadas sobre o passado da organização.

O termo H-OV tem surgido como uma prática para preservar e reutilizar as experiências comuns e outros bens criados em uma OV (Karvonen e Pereira-Klen, 2006) e visa capturar as informações e o conhecimento como forma de memória organizacional. Essa prática tem a sua importância quando se trata de problemas relacionados às questões de como gerenciar a informação, práticas e o conhecimento gerados, bem como produtos e serviços (Camarinha-Matos e Afsarmanesh, 2004b). De fato, esta área ainda se encontra na sua infância e alguns passos iniciais para lidar com as experiências passadas de OVs foram dados no projeto ECOLEAD (Afsarmanesh et al., 2005). Segundo Afsarmanesh et al. (2005), os ACVs devem prover um repositório que contém ontologias comuns, ferramentas de *software* e informações comuns relacionadas ao ACV onde as suas OVs possam auxiliar na H-OV com o objetivo de manter a memória organizacional. Entretanto, ainda há falta de um formalismo para caracterizar a relação entre H-OV com a memória organizacional. Assim, o processo de gerir os dados herdados das OVs nos ACVs é chamado de Gestão da H-OV.

Existem algumas abordagens atuais que podem dar suporte à H-OV, pois elas lidam com problemas relacionados à grande quantidade de dados que é utilizada no ciclo de vida de uma OV. Estas abordagens buscam obter, interpretar, filtrar, modelar, armazenar, organizar e sistematizar os dados para que gestores possam recuperá-los e utilizá-los para tomar as suas decisões de maneira mais eficiente e eficaz, um exemplo são as ferramentas de *Business Intelligence* (BI) (Rabelo e Pereira-Klen, 2002; Rabelo et al., 2004). Todavia estas não se preocupam com o conhecimento gerado nas OVs.

As atividades relacionadas à H-OV são vistas como um processo horizontal que fornece dados, informações e conhecimento ao ACV e às OVs (incluindo atores relacionados à gestão OVs de e sistemas de suporte relacionados). A figura 3.8, inspirada no trabalho de Nonaka et al. (2003b), ilustra a visão global do fluxo de informação e criação de conhecimento. Nonaka et al. (2003b) sugerem uma estrutura baseada no conceito de hipertexto para permitir a criação do conhecimento de forma eficaz e contínua na organização, transformando dinamicamente o conhecimento entre os níveis de negócios. Assim, o conhecimento gerado no ACV e nas OVs, originadas no ACV, pode ser armazenado em uma base de conhecimento. Na parte superior, o ACV e as OVs são vistos como os produtores e os consumidores de conhecimento, informações e dados, pois eles lidam dinamicamente com uma vasta diversidade de problemas, produtos e serviços, que, para Nonaka et al. (2000), são os fatores primordiais para a criação de conhecimento. Após a fase de dissolução da OV o conhecimento deve ser armazenado de maneira adequada (nível inferior da figura). O processo de armazenamento pode ocorrer tanto nas formas apontadas por Walsh e Ungson (1991) (na forma de memória organizacional),

¹¹Ramo da sociologia que se preocupa com o estudo das relações entre grupos de pessoas e os seus ambientes físicos e sociais.

como também através de um suporte eletrônico/digital (bases de dados) ou relatórios e memorandos impressos. Tanto o ACV como as OV's podem usar este conhecimento para criar valores e aumentar as suas habilidades. Além disso, o ACV pode tirar proveito dos casos de sucesso para aumentar a sua reputação perante os clientes. Todo o processo é visto como uma um ciclo virtuoso e evolutivo de criação e tratamento de conhecimento.

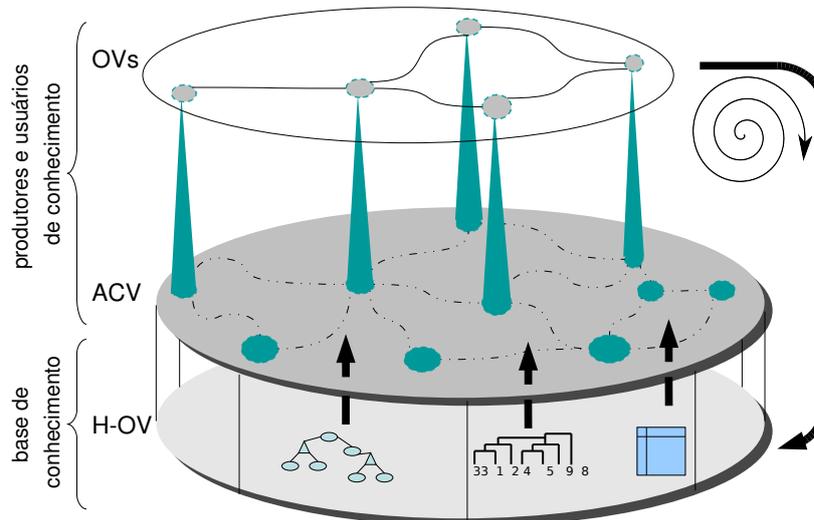


Figura 3.8: Arcabouço global para H-OV

É importante fazer a distinção entre H-OV e a história do ciclo de vida de uma OV. Na H-OV o conhecimento e as experiências adquiridas podem ser utilizados pelas OV's, já a história da OV está relacionada com a seqüência e o período em que as ações ocorreram (Tølle et al., 2002). Assim cada OV tem as suas próprias atividades descrevendo a sua história de vida. Exemplos de história do ciclo de vida de OV's podem ser encontrados em Ollus et al. (2002) e Tølle et al. (2002).

Por fim, o processo de H-OV é visto como mais do que a soma de conhecimentos. Ele proporciona experiências, práticas e casos de estudos para todos os atores de uma dada RCO. Neste caso, a GC é complementar à memória organizacional dando suporte ao processo de H-OV, pois a GC lida tanto com o conhecimento tácito (intrínseco aos indivíduos), como com o conhecimento explícito (formalizado) e ainda se preocupa com o conhecimento potencial (que pode ser descoberto). Como já explorado na seção introdutória desta tese, gestores e administradores buscam formas mais competitivas para sobreviver às complexidades do mundo dos negócios, sendo que uma delas é por meio da colaboração entre as organizações em forma de redes. A próxima seção objetiva introduzir os primeiros passos para o aprendizado das RCOs, elencando os principais desafios a serem enfrentados por estas organizações.

3.5 Passos Para o Aprendizado das Redes Colaborativas de Organizações

Entende-se que o conhecimento de um determinado cliente, ou mesmo aquele inserido nas organizações através dos seus sistemas computacionais e dos seus funcionários, é extremamente importante para que as organizações sejam competitivas nos dias atuais. De acordo com Alexakis et al. (2004), quando um método é corretamente aplicado, visando um melhor uso do conhecimento, “*as organizações podem aumentar a competitividade no mundo onde o mercado não tem piedade dos competidores fracos ou lentos*”. Portanto, faz-se necessária uma forma de gerir o conhecimento produzido nas RCOs para que elas venham utilizar esse conhecimento e conseqüentemente aprender.

Algumas RCOs, na forma que se apresentam atualmente, estão focadas primordialmente em eventos diários - especificamente durante o ciclo de vida de uma OV -, ou seja, estão principalmente focadas em atividades operacionais, dando pouca ou nenhuma atenção aos níveis tático e estratégico, como por exemplo, dar atenção apenas às tarefas a serem cumpridas na fase de operação de uma OV (Rabelo et al., 2004), respeitando um cronograma previamente estabelecido ou na busca e sugestão de parceiros para formar uma OV. Entretanto, já existem esforços voltados ao planejamento de médio e longo prazo (tático/estratégico). Esses esforços estão relacionados com a medição de indicadores de desempenho das RCOs, como mostrados em Saiz et al. (2005); Graser et al. (2005); Grudzewski et al. (2005); Alba et al. (2005); Walters (2005); Gloor et al. (2006); Baldo et al. (2007); Camarinha-Matos et al. (2007b).

Independentemente da área de atuação das RCOs (metal-mecânica, moveleira, grupos de resgate, etc.), para que uma RCO tradicional possa se tornar uma RCO que aprende, é importante elencar algumas diferenças entre elas (com base na figura 1.1 apresentada na seção 1.2, do capítulo 1) para que se possa trabalhar objetivando diminuir essas diferenças. A tabela 3.2 apresenta alguns diferenciais entre uma RCO e uma RCO que aprende. A coluna “RCO tradicional” foi elaborada a partir da compilação dos trabalhos de Rabelo e Pereira-Klen (2004); Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2006a); Katzy et al. (2005); Karvonen et al. (2005); Goranson (1999, 2004). Já a coluna “RCO que aprende” traz a visão desta tese para o que se espera do aprendizado em RCOs. Os desafios encontrados para a evolução de uma RCO para uma RCO que aprende são descritos na seção a seguir.

3.5.1 Desafios a serem enfrentados pelas RCOs

Argumenta-se que RCOs capazes de aprender com os seus casos de sucesso, e até mesmo com as suas falhas, podem transpor barreiras e eliminar os riscos. Entende-se que o conhecimento coletado através da H-OV é de extrema relevância para as RCOs e deve ser reaproveitado. Para Senge (2004), reter o conhecimento produzido na organização é um fator diferencial de competitividade. Os processos de retenção e difusão do conhecimento podem ser auxiliados por práticas de GC, porém apenas a aplicação de práticas de GC não garante o sucesso da aprendizagem das RCOs. Para obter sucesso, faz-se necessário definir políticas e estratégias¹² de GC em um ACV. Neste tipo de situação a GC

¹²É importante salientar que uma prática de GC é diferente de uma política ou de uma estratégia de GC. A prática é uma atividade isolada, enquanto que uma política visa estabelecer diretrizes e uma estratégia visa guiar como executar as

RCO tradicional	RCO que aprende
<ul style="list-style-type: none"> ● Podem buscar suporte computacional para auxiliar a execução das suas tarefas ● Podem trabalhar com arranjos temporários ● Emergem de várias formas (topologias) e em vários domínios (negócios, saúde, entre outros) ● Podem ser multidisciplinares ● Necessário um preparo prévio para sua operação ● Trabalham o desenvolvimento da confiança entre os atores/parceiros envolvidos ● Possuem característica adaptativa para uma melhor acomodação às mudanças do mercado ● Focam na qualidade do produto e na satisfação dos clientes 	<ul style="list-style-type: none"> ● Fazem uso do suporte computacional como uma ferramenta para também auxiliar na difusão do conhecimento e fomentar a aprendizagem ● Usam ferramentas para extração e busca do conhecimento em base de dados (estruturadas ou não) ● Permitem um melhor acesso a informações ● Procuram agregar valor à informação ● O aprendizado ocorre por meio do incentivo da difusão e do compartilhamento do conhecimento (tácito e explícito) buscando aumentar o preparo dos atores e através da formalização do que foi aprendido ● O elemento humano é valorizado ● A confiança entre os parceiros é fundamental ● Trabalham com políticas e estratégias de como gerir o conhecimento adquirido durante o ciclo de vida de uma OV ou qualquer outra manifestação de uma RCO (um Time Virtual (do inglês <i>Virtual Team (VT)</i>) (TV), por exemplo).

Tabela 3.2: Diferenças entre uma RCO tradicional e uma RCO que aprende.

tem como responsabilidade agregar valor à informação e distribuir este conteúdo para quem necessita dele, tendo como tema central o aproveitamento de recursos na organização.

Um dos desafios é fazer com que as políticas e estratégias conduzam as organizações a atuarem alinhadas. De acordo com Senge (2004), o alinhamento é necessário para que o trabalho seja harmonizado e que cada um dos parceiros possa complementar os esforços dos outros. Ainda segundo Senge (2004), enquanto não existirem formas confiáveis para formar equipes, neste caso OVs, capazes de aprender em conjunto, o aprendizado (de uma RCO, por exemplo) será obra do acaso.

Não menos importante é o tamanho das organizações e sua relação com as práticas de GC. Para Earl e Bordt (2003), as PMEs normalmente não têm políticas, estratégias e nem práticas de GC diretrizes por meio da aplicação de um conjunto de práticas. Sem a implantação de uma política de GC os esforços são eventuais e tendem ao fracasso (Fialho et al., 2006).

claramente definidas. Isso ocorre porque, na sua maioria, as PMEs não necessitam destas práticas pois os problemas de comunicação são praticamente inexistentes (OECD, 2003). Devido à proximidade dos funcionários que compõem uma empresa de pequeno ou médio porte, a comunicação é informal e, normalmente, o conhecimento está retido na cabeça de poucas pessoas que têm o controle da organização. Entretanto, PMEs que trabalham em um ambiente colaborativo, como é o caso dos ACVs e das OVs, o quesito proximidade extrapola os limites da organização (e até mesmo do país) e a comunicação, como forma de transmissão de conhecimento, começa ter um papel fundamental para o compartilhamento do conhecimento e para o aprendizado da RCO.

Outro fator relevante relacionado ao tamanho das organizações está diretamente ligado a burocracia. Nas grandes organizações, quanto maiores elas forem, maiores serão os empecilhos burocráticos em relação às mudanças (Fialho et al., 2006). PMEs que atuam em um ambiente colaborativo têm algumas vantagens sobre as grandes organizações. Elas podem unir forças para competir de igual para igual com as grandes organizações e, ao mesmo tempo, eliminar boa parte da burocracia (são mais enxutas e ágeis), além de continuarem independentes entre si (Afsarmanesh et al., 2004). Entretanto, para que este processo seja ainda mais harmonioso é importante que haja troca de conhecimento entre os envolvidos nas tarefas e de maneira coordenada. Dessa forma, um ACV bem estruturado pode fazer uso de GC como diferencial competitivo e fomentar o aprendizado das RCOs.

Garvin (1998) enfatiza que nenhuma organização nasce com a capacidade de aprender ou adquirir essa capacidade substancialmente. Segundo ele, o sucesso vem de atitudes cuidadosamente cultivadas, do comprometimento e da gestão dos processos que deve evoluir e crescer regularmente. Esses fatores são de vital importância e desejáveis para todas as organizações.

Com base na revisão apresentada neste capítulo, entende-se que uma RCO deve utilizar o conhecimento produzido durante o seu ciclo de vida e armazenado pela H-OV para que ela, a RCO, não venha a repetir os erros do passado e também possa aperfeiçoar as suas atividades, por exemplo, melhorando continuamente as fases do ciclo de vida de um ACV, conforme é apontado na hipótese de pesquisa deste trabalho. Com base nos desafios a serem enfrentados para levar as RCOs a se tornarem RCOs que aprendem, o capítulo 4 apresenta o arcabouço que é o tema principal desta tese.

Capítulo 4

Um Arcabouço para o Aprendizado de RCOs

“Organizações bem-sucedidas são aquelas capazes de gerar conhecimento e processar informações com eficiência; adaptar-se à geometria variável da economia global; ser flexível o suficiente para transformar seus meios tão rapidamente quanto mudam os objetivos sob o impacto da rápida transformação cultural, tecnológica e institucional; e inovar, já que a inovação se torna a principal arma competitiva.”

Manuel Castells

Segundo Garvin (1998), o aperfeiçoamento contínuo requer o compromisso com o aprendizado e as organizações de modo geral não podem evoluir sem aprender algo novo. Para ele, as tarefas relacionadas à solução de problemas, introdução de novos produtos e processos de engenharia requerem uma nova visão do mundo. Sem o aprendizado, organizações e indivíduos simplesmente repetem práticas antigas e, em alguns casos, desatualizadas. Entende-se que uma organização que tem a capacidade de aprender é uma organização com habilidades para criar, adquirir e transferir conhecimento, bem como modificar o seu comportamento para refletir novo conhecimento e novas idéias (Garvin, 1998). Observa-se que algumas organizações têm tido sucesso em criar ou adquirir novo conhecimento, porém notavelmente menos sucesso em aplicar esse conhecimento nas suas próprias atividades (Steil, 2002, 2006). Por exemplo, programas de qualidade total são ensinados em muitas faculdades, todavia poucos usam essa atividade como forma de guiar os seus processos de decisão.

Assim sendo, argumenta-se que o aprendizado de uma RCO irá ocorrer quando o conhecimento for retido e disponibilizado na forma de documentos, manuais, normas, procedimentos, e absorvido pela cultura da RCO, isto é, pelos indivíduos que a compõe. Aquilo que foi aprendido pode ser usado não apenas para melhorar as tarefas em nível operacional, mas também no planejamento tático e estratégico. Previsões de tendências de mercado ou nichos de atuação da RCO são alguns exemplos. Outro caso se refere à experiência adquirida quando uma dada OV não cumpriu com os seus prazos pré-estipulados. Essa experiência, depois de interpretada e estudada, pode ser formalizada e utilizada para evitar e/ou prever casos similares (planejamento estratégico).

A figura 4.1 ilustra um cenário simplificado do arcabouço proposto. Pode-se observar que o ACV e as OV's são produtores e consumidores de conhecimento e que as lições aprendidas são depositadas, conceitualmente falando, em uma “base de conhecimento”. Esta base de conhecimento é constituída por um repositório de documentos não-estruturados (*e-mails*, *chats*, relatórios, entre outros), pelo Banco de Dados (BD) do ACV e pela herança das OV's (capítulo 3, seção 3.4)

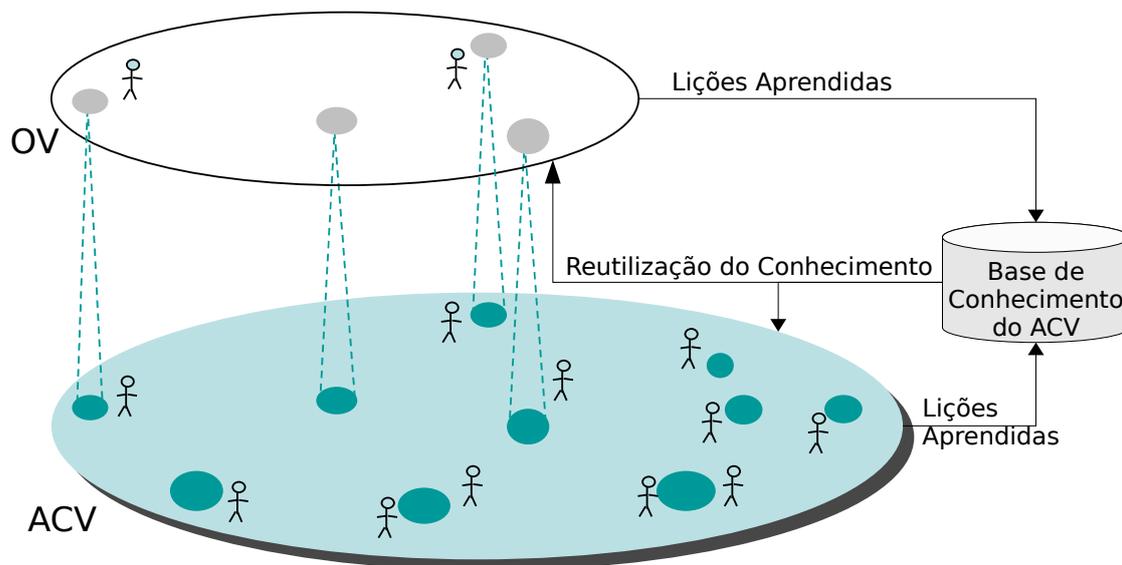


Figura 4.1: Cenário simplificado do arcabouço proposto.

Assim, tendo como referência a figura 4.1 e considerando a definição de RCO apresentada no capítulo 3, uma RCO que aprende é aquela capaz de aprender em um ambiente colaborativo e dinâmico para se adaptar e se aperfeiçoar continuamente, ou seja, ela é capaz de capturar conhecimento - distribuído entre os atores da RCO - tanto tácito (indivíduos), quanto explícito (procedimentos, bases de dados, documentos), bem como organizar, armazenar, formalizar e tornar esse conhecimento acessível aos seus atores para que eles possam melhorar os seus níveis operacionais, táticos e estratégicos. A AO e a GC são as disciplinas que dão o suporte teórico para este aprendizado e parte deste processo recebe o suporte de sistemas computacionais. A relação dessas áreas com o arcabouço proposto é feita através de elementos de suporte ao aprendizado de RCOs que são apresentadas a seguir.

4.1 Elementos de suporte ao aprendizado de RCOs

O modelo de GC introduzido por Nonaka e Takeuchi (1995) é considerado por muitos autores como um dos marcos da GC na área acadêmica. Desde então vários modelos para representar a GC surgiram (seção 2.2). Como descrito na sub-seção 2.2.2, Nissen et al. (2000) propõe um modelo unificado que inclui tanto modelos de entidades individuais como coletivas. Este modelo é o que dá a base de GC para esta tese devido a sua completude se comparado com as diversas outras abordagens apresentadas na literatura. Outros modelos, como por exemplo *Story Telling*¹, tem crescido no con-

¹Maiores detalhes sobre *Story Telling*, ou contar histórias, podem ser encontrados em Snowden (1999).

texto de GC nos últimos anos, porém estes modelos são vistos como técnicas que aplicam os mesmos fundamentos de base da GC. No assunto que tange a ótica da AO, optou-se por utilizar a abordagem descrita por Pawlowsky (2003) (capítulo 2, sub-seção 2.1.4), devido ao seu esforço em compilar as várias vertentes dessa disciplina em um arcabouço conceitual. A utilização desses dois modelos, Nissen et al. (2000) e Pawlowsky (2003), auxilia também a enfatizar as conclusões de Dusya e Crossan (2005) (capítulo 2), que sugerem que ambas as áreas, AO e GC, estudam o mesmo fenômeno, mas sob perspectivas diferentes.

Porém, apesar da sua importância no contexto dessa tese, AO e GC são muito mais filosofias de gestão do que mecanismos. Visando estabelecer processos, ferramentas e mecanismos, bem como confirmar a hipótese de pesquisa deste trabalho, a proposta para o arcabouço de aprendizado de RCOs está baseada também na combinação de três elementos (figura 4.2), a saber:

1. **Elemento Organizacional:** captura do conhecimento distribuído entre os diversos atores de uma RCO, que é representado através dos processos de *briefing* e *debriefing*. Este conhecimento pode estar embebido na cultura organizacional, nas suas estruturas, nos indivíduos e em outras formas.
2. **Elemento Tecnológico:** descoberta de conhecimento nas bases de dados da RCO e a busca do conhecimento na forma não estruturada para dar suporte a algumas fases do processo de aprendizado das RCOs; e
3. **Elemento Humano:** ataca o lado motivacional, e constroe a confiança entre os indivíduos de diversas organizações que fazem parte de uma RCO, incentivando a troca de conhecimento tácito e criando novo conhecimento.

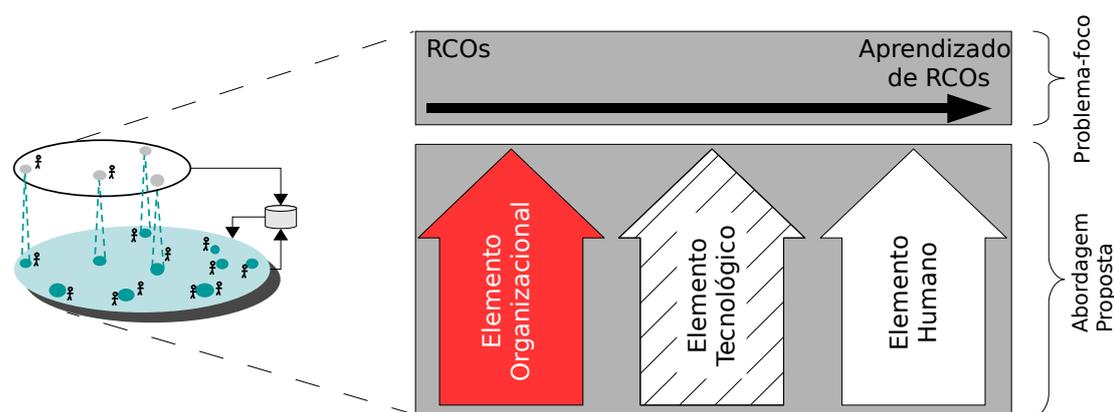


Figura 4.2: Elementos que constituem o arcabouço.

Esses três elementos formam os pilares do arcabouço proposto nesta tese e, como será detalhado a seguir, cobrem as quatro dimensões integrativas apresentadas por Pawlowsky (2003) (sub-seção 2.1.4), bem como as seis fases do modelo de GC apresentadas por Nissen et al. (2000) (sub-seção 2.2.2).

4.1.1 Elemento Organizacional

Quando se trabalha com atividades intensivas de conhecimento, como é o caso das RCOs, é importante mapear o conhecimento, transformando-o de conhecimento organizacional na forma tácita para o conhecimento organizacional na forma explícita e difundir esse conhecimento aos demais parceiros da RCO. Essa tarefa pode ser feita, por exemplo, adotando alguns métodos e técnicas de criatividade, como *brainstorming*², mapas conceituais³, *brainwriting*⁴, redefinições heurísticas, entre outros (Osborn, 1963; Diehl e Stroebe, 1991; Nijstad et al., 2003). Entretanto, estas abordagens dificilmente são incorporadas na rotina das organizações, passando a ser utilizadas apenas em atividades do tipo *ad-hoc*⁵. A forma escolhida para dar suporte ao elemento organizacional no âmbito desta tese foi a concepção e aplicação dos processos *Briefing* e de *Debriefing* no contexto de RCOs, pois esses processos podem ser incorporados facilmente àqueles processos que são executados sempre que uma OV é criada ou dissolvida.

Os Processos *Briefing* e *Debriefing*

Briefing e *debriefing*⁶ são atividades de extrema importância executadas por especialistas, dirigentes ou gestores com o objetivo de guiar atividades de uma pessoa ou um grupo de pessoas, bem como avaliar as atividades executadas. Técnicas de *briefing* e *debriefing* são aplicadas em muitas áreas, como por exemplo: i) no Departamento de Saúde e Meio-Ambiente de Kansas (*The Kansas Department of Health and Environment*, 2007) para abordar as questões que não foram esclarecidas em um processo de entrevista; ii) o manual de operação do Programa Observador, uma ramificação das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, como ferramenta para coletar e verificar os dados coletados em experimentos marítimos (van Helvoort, 1986); iii) o EuropeAid (Serviço de Cooperação EuropeAid, 2007), que visa aplicar instrumentos de ajuda externa da Comissão Européia financiados a partir do orçamento do Fundo Europeu de Desenvolvimento; técnica de *debriefing* como forma de iv) Aeronáutica - detalhes sobre planos de vôos-teste, missões que devem ser completadas e averiguação de instrumentos; v) Cursos de treinamentos - fornecendo informações para as audiências sobre determinados processos e validações futuras; e vi) Esportes - aplicado para treinar equipes no gerenciamento de multidões e em caso de tumultos.

Uma das inovações desta tese é o enquadramento dos conceitos de *briefing* e *debriefing* no con-

²*Brainstorming* é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa dos indivíduos, colocando-os a serviço de seus objetivos.

³Mapas conceituais são ferramentas gráficas para organizar e representar o conhecimento. Similarmente às redes semânticas, os mapas conceituais incluem conceitos e relacionamentos entre os conceitos que são indicados através de uma linha que os liga. Nestas linhas também são apresentadas palavras que especificam o tipo de relacionamento entre os conceitos. Maiores informações sobre mapas competências podem ser encontradas em Novak e Cañas (2006).

⁴*Brainwriting* é a versão silenciosa do *brainstorming*. Ao retirar a interação oral, elimina-se a possibilidade de o líder do grupo favorecer determinados participantes mais ativos e extrovertidos. No *brainwriting*, todas as pessoas podem ter ideias simultaneamente e são incentivadas a desenvolver as ideias geradas pelos outros participantes (Portal CMC, 2007).

⁵*Ad-hoc*, ou *ad hoc*, é uma expressão latina que significa “para este propósito”. Geralmente o termo significa uma solução que foi projetada para uma ocasião específica, ou seja, não generalizável e que não pode ser adaptada para outros propósitos.

⁶Optou-se por utilizar os nomes *briefing* e *debriefing*, pois não se encontrou uma tradução que expressasse “lista de quesitos a serem cumpridos” e “averiguação dos quesitos e discussão”, respectivamente.

texto de RCOs. Os processos de *briefing* e *debriefing* podem ser utilizados como uma ferramenta que irá criar, distribuir, evoluir e formalizar conhecimento tácito e explícito, além de fomentar a aprendizagem e proporcionar que ocorra a herança das OV. No processo de *OV briefing*, todos os membros de uma dada OV recebem informações gerais sobre o escopo da OV, os processos a serem executados, os padrões de gestão e os resultados que são esperados ao final da OV quando ela for dissolvida, incluindo os seus indicadores de desempenho. Isto compreende as diretrizes gerais que foram previamente elaboradas pelo administrador do ACV em conjunto com o planejador e o coordenador da OV. Estas diretrizes são continuamente melhoradas ao longo do ciclo de vida deste ACV e descrevem como agir/proceder durante o ciclo de vida de uma dada OV, além de definir quais são os resultados esperados ao final das OVs (Figura 4.3). O processo de *OV briefing* compreende o passo *distribuição* do conhecimento, descrito por Nissen et al. (2000). A distribuição ocorre quando as instruções são disseminadas entre os atores da OV de forma que todos⁷ possam ter acesso àquele conhecimento. Além disso, todos os *níveis de análise* (que abrange um único indivíduo, o grupo, a organização e processos inter-organizacionais), elencados por Pawlowsky (2003), são contemplados e, ainda ocorre a distribuição do conhecimento (*difusão*) entre todos os atores de uma dada OV, fazendo com que ocorra o *processo de aprendizagem* (Pawlowsky, 2003).

No processo de *OV debriefing* é requerido que todos os membros que participaram da OV façam as suas avaliações e dêem suas opiniões, discutam as ocorrências durante o ciclo de vida dessa OV, incluindo as fases de criação, operação/evolução e dissolução e troquem experiências. Essas ocorrências estão relacionadas com os seus planos de trabalho e com a realização das tarefas previamente acordadas (baseado no que foi discutido na fase de *OV briefing*). As discussões podem ser feitas tanto em encontros presenciais, quanto em encontro virtuais.

Dessa forma, na fase de *OV debriefing* os membros da OV também devem discutir sobre as possíveis melhorias nas atividades e nos procedimentos executados. Essa atividade visa o bom andamento de futuras OVs, bem como outros assuntos que podem ser considerados relevantes. O processo de *OV debriefing* compreende a *criação* do conhecimento relacionada ao modelo de GC apresentado por Nissen et al. (2000). Durante as discussões, os atores das OVs compartilham os seus modelos mentais e suas visões sobre os problemas que ocorreram naquela OV, trocam experiências e formalizam planos de trabalho, estratégias ou mesmo regras que fomentam o aprendizado da RCO. Conseqüentemente, eles estão *criando* conhecimento, tanto do tipo tácito quanto do tipo explícito. Aqui o *modo de aprendizagem* é contemplado nas três perspectivas (cognitiva, cultural e orientada a ação) pois segundo Pawlowsky (2003), os indivíduos nas organizações não devem apenas entender ou criar novas realidades, mas também ter o sentimento que esse novo cenário é correto, adotando essas novas hipóteses e que os indivíduos são capazes de agir de acordo com essa nova realidade. O *tipo de aprendizagem* se dá por um laço duplo, uma vez que os erros e/ou problemas são detectados e ações podem ser tomadas para corrigi-los, finalmente o *processo de aprendizagem* ocorre pela integração/incorporação do conhecimento pelos membros da OV. Aquilo que foi aprendido nessa fase também passa a fazer parte da herança das OVs.

Durante o ciclo de vida das OVs, as operações são monitoradas por pessoas e/ou sistemas com-

⁷Considera-se “todos” aqueles indivíduos (membros da OV) que possuem os devidos níveis de acesso a estas informações.

putacionais que irão controlar a qualidade dos produtos e serviços, bem como os assuntos técnicos e administrativos que possam surgir. Caso seja considerado necessário, o processo de *OV debriefing* também pode ser realizado enquanto a OV está nas suas fases de operação/evolução, visando checar o seu andamento, e não apenas na fase de dissolução. Esse procedimento faz com que a OV em andamento possa sofrer ajustes e/ou corrigir procedimentos, ainda durante o seu ciclo de vida.

Em suma, no processo de *OV debriefing*, os conteúdos discutidos durante o processo de *OV briefing* são comparados aos resultados (parciais ou finais) da OV ou em pontos de controle estabelecidos. Dessa forma, os fatos considerados relevantes são elencados e discutidos. As ações que envolveram esses fatos podem ser melhoradas e/ou aperfeiçoadas, ocorrendo assim a *evolução* do conhecimento (Nissen et al., 2000) (Figura 4.3). Esta é a fase onde as experiências adquiridas pelas OVs são explicitadas e difundidas entre todos os atores da RCO.

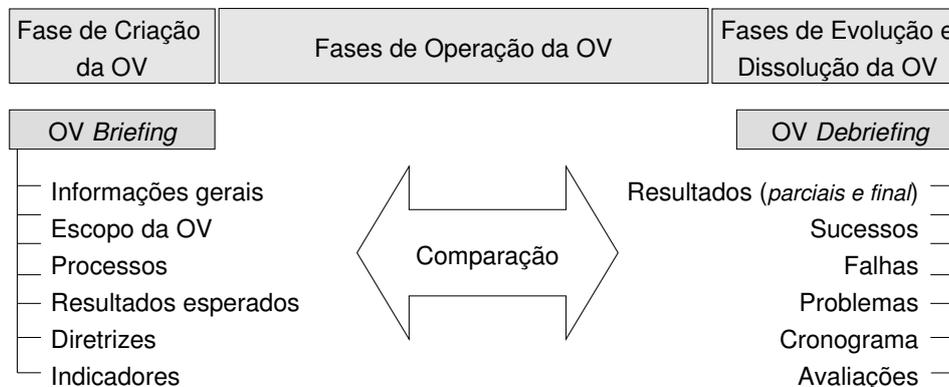


Figura 4.3: Fases do *OV Briefing* e *OV Debriefing*.

Em uma fase posterior, pode-se fazer uma análise mais detalhada dos documentos gerados no processo de *OV briefing* e *OV debriefing* de uma dada OV. Esses documentos podem ser comparados com documentos de *briefing* e *debriefing* de outras OVs. Essa comparação também tem por objetivo criar novo conhecimento e melhorar os procedimentos executados pelas OVs. O conhecimento sendo avaliado sobre o passo *formalização* proposto por Nissen et al. (2000). Se por um lado o conteúdo do plano de atividades das OVs varia drasticamente (pois cada OV é única e seus produtos e serviços são exclusivos), por outro lado, diferentes abordagens, como por exemplo pequenos ajustes nos procedimentos padrão a todas elas, podem servir de inspiração e serem aproveitados na construção de um guia para as futuras OVs.

Em um exemplo mais concreto, as informações proporcionadas pelo *OV debriefing* de uma OV denominada “OV A”, bem como suas conclusões, considerando as contribuições do processo de *OV briefing* e ocorrências durante o ciclo de vida da OV, são refinadas. Se estas conclusões forem consideradas aplicáveis pelo administrador do ACV, elas são utilizadas no processo de *OV briefing* de outra OV, denominada de “OV B” visando evitar que um problema similar ao que ocorreu na “OV A” ocorra também na “OV B”. Essas conclusões servem de apoio para que o administrador do ACV possa tomar as suas decisões. Esse processo pode ser repetido para todas as OVs, (figura 4.4 - *formalização*). A experiência ganha (já previamente formalizada e disponibilizada por meio de documentos

ou hyper-textos) é incorporada pelos parceiros da RCO. A ferramenta de busca de conhecimento, descrita em detalhes na sub-seção 4.1.2 pode dar suporte a esta atividade.

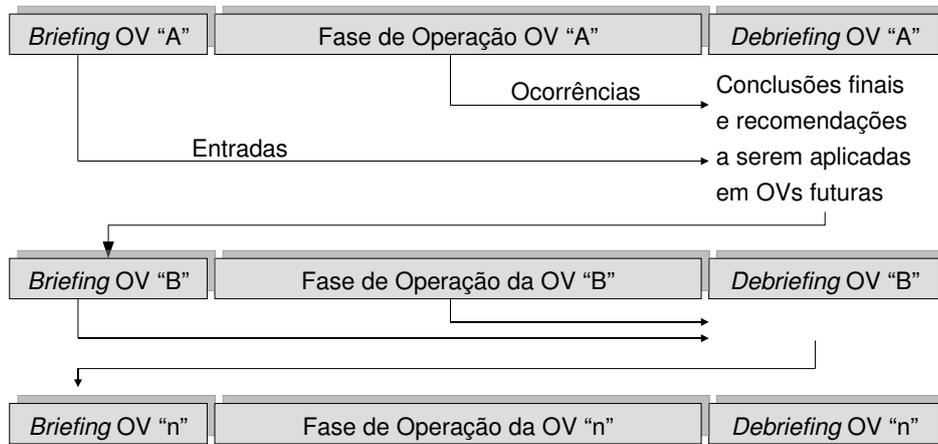


Figura 4.4: O Ciclo da OV *Briefing* e da OV *Debriefing*.

É importante dar ênfase para o fato de que este processo requer habilidades para integração das informações em um formato adequado (preferencialmente com um vocabulário padrão), usando habilidades interpessoais eficazes para encorajar as contribuições positivas entre todos os atores das OVs, proporcionar a continuidade das atividades e, finalmente, preparar a documentação final. O tempo requerido para executar tais tarefas dependerá das características de cada OV. Por exemplo, se uma OV teve um ciclo de vida curto, por volta de 60 dias, por exemplo, os processos de OV *briefing* e OV *debriefing* podem ser executados em dois encontros de uma hora de duração cada. Entretanto, se a OV teve um ciclo de vida mais longo, por volta de 80 meses, talvez os processos de OV *briefing* e OV *debriefing* devam ser um pouco mais detalhados e revistos, pois a quantidade de atividades a serem executadas é maior. A figura 4.5 apresenta o posicionamento dos processos de *briefing* e *debriefing* no escopo do elemento organizacional do arcabouço proposto.

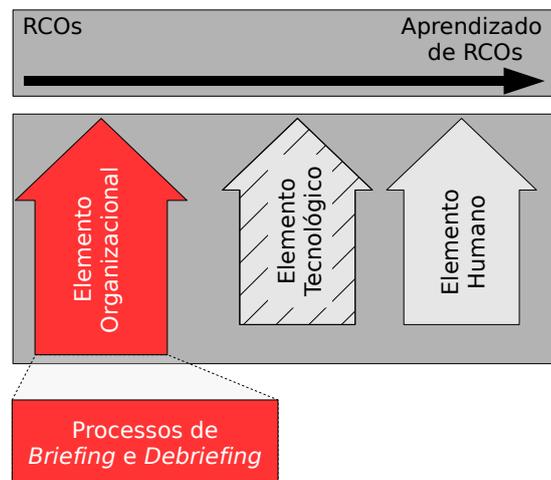


Figura 4.5: Elemento organizacional da abordagem proposta.

4.1.2 Elemento Tecnológico

As tarefas de criação, organização, formalização e recuperação do conhecimento são de extrema relevância para o aprendizado de RCOs. Estas tarefas podem ser executadas/realizadas com o auxílio de ferramentas computacionais, ou seja, ferramentas podem prover suporte tecnológico ao administrador do ACV, ao planejador e ao coordenador das OVs nestas tarefas. Entretanto, as ferramentas por si só não produzem resultados; elas são apenas instrumentos para alcançar um determinado resultado.

As ferramentas que são abordadas no âmbito desta tese lidam com os aspectos de busca de informações e/ou conhecimento e com a extração de conhecimento em bases de dados, ambos são descritos a seguir.

Busca do Conhecimento nas RCOs

O problema de compartilhar conhecimento pode ser visto sob as perspectivas humana e tecnológica. Uma alternativa de como lidar com a perspectiva humana é apresentada na seção 4.1.3. O problema de compartilhar conhecimento utilizando ferramentas computacionais está relacionado em como encontrar as informações. A *organização* (Nissen et al., 2000) do conhecimento (e por consequência a sua busca) é um fator importante, pois não há razão de ter o conhecimento armazenado se não for possível recuperá-lo para utilizá-lo.

De acordo com Tramontin Júnior e Rabelo (2007), ferramentas de colaboração, como as ferramentas de Trabalho Cooperativo com Suporte de Computadores (do inglês *Computer Supported Cooperative Work*) (CSCW), estudam como as pessoas trabalham em conjunto fazendo uso de TICs. As aplicações típicas incluem *e-mail*, sistemas de notificação, vídeo conferência, salas de bate-papo (*chats*), sistemas de mediação, entre outros (Bohanec, 2003). Essas ferramentas podem proporcionar a interação entre os parceiros de uma dada RCO, propiciando a troca de conhecimento entre eles e armazenando o conhecimento em várias fontes, como documentos, fóruns, redes sociais, entre outros. Um exemplo de aplicação de CSCW pode ser encontrado em Tammaro et al. (1997), onde os resultados de um experimento feito com uma ferramenta para escrever textos de forma colaborativa entre seis pessoas geograficamente distribuídas são documentados. Mais recentemente, alguns pesquisadores na área de CSCW têm voltado seus esforços para a integração dos dados destas ferramentas (Ellingsen e Ellingsen, 2006) e em Pesquisas Eletrônicas (*e-Research*), como é o caso do trabalho feito por Borgman (2006), que enfatiza o uso de bibliotecas digitais nas tarefas colaborativas. Outras formas comuns de colaboração são as ferramentas *Google Docs* e *Google Spreadsheet*⁸, *blogs*⁹ e *wikis*¹⁰. Outro tipo de software projetado para dar suporte ao trabalho em grupo, similar ao CSCW, é conhecido como *groupware*. Um *groupware* provê mecanismos para auxiliar na coordenação e na

⁸Ferramentas de edição de textos e planilhas que permitem compartilhar documentos e colaborar *on-line* (<http://docs.google.com/>).

⁹Um *weblog* ou *blog* é uma página da *web* cujas atualizações (chamadas *posts*) são organizadas cronologicamente de forma inversa (como um diário). Estes *posts* podem ou não pertencer ao mesmo gênero de escrita, referir-se ao mesmo assunto ou terem sido escritos pela mesma pessoa (Du e Wagner, 2005; Wikipedia, 2007a).

¹⁰Uma *wiki* é um *site* da *Web* onde todos os usuários podem editar páginas existentes e adicionar novas páginas usando apenas um navegador *Web* (Rick e Guzdial, 2006). O exemplo mais conhecido deste tipo de aplicação é a *Wikipedia*, uma enciclopédia onde os próprios usuários contribuem para o seu conteúdo (Wikipedia, 2007b).

monitoração de projetos em execução dando suporte às tarefas de colaboração e cooperação (Bohannan, 2003). Exemplos comerciais de ferramentas *groupware* são o *Lotus Notes* ©¹¹ e o *Microsoft Exchange* ©¹². A plataforma *Zeno-for-Ramsys* (Jorge et al., 2003) é outra abordagem de *groupware* onde os resultados de um processo de MD são armazenados em um repositório central e que permite aos profissionais deste domínio acessar as informações ali depositadas. Todavia, as ferramentas de CSCW e *groupware* por si só não trazem uma forma eficiente de acessar, buscar e filtrar o conhecimento distribuído, normalmente representado em diversos formatos e que pode possuir diferentes significados.

Ao mesmo passo, os gestores têm acesso à informação, tradicionalmente, por meio de relatórios que, em geral, são produzidos das bases de dados dos sistemas computacionais e estes dados estão estruturados de acordo com um dado BD. Entretanto, os gestores não têm um acesso fácil e direto aos dados não estruturados, tipicamente em documentos distribuídos pela RCO, como documentos, ou relatórios produzidos pelas ferramentas de CSCW, *groupware* ou mesmo documentos produzidos nos processos de OV *briefing* e OV *debriefing*. Assim, faz-se necessário um instrumento para recuperar o conhecimento que está representado na forma de informação não estruturada que foi gerado pela RCO.

A busca por informação não estruturada é feita tradicionalmente por ferramentas de busca que são baseadas em palavras-chave¹³, aplicando métodos e estruturas de dados para recuperar essas palavras-chave rapidamente, devolvendo ao usuário uma lista de documentos ou endereços que contém as palavras solicitadas, ordenadas pela sua frequência (de Freitas, 2007). As palavras-chave encontram-se normalmente no corpo ou nos meta-dados¹⁴ dos documentos. A área de pesquisa relacionada a esta atividade é conhecida como Recuperação de Informação (do inglês *Information Retrieval*) (RI) (Baeza-Yates e Ribeiro-Neto, 1999). A RI é a ciência que estuda a busca por informações em documentos, busca dos próprios documentos e busca por meta-dados que descrevem os documentos (Salton, 1997; Salton et al., 1997). O seu objetivo principal é prover meios de busca de informações. As ferramentas tradicionais de RI fazem uso das palavras especificadas nas suas pesquisas, porém, esse tipo de abordagem muitas vezes entrega ao usuário uma grande quantidade de documentos sem utilidade ou irrelevantes. Embora algumas implementações proporcionem algum suporte para a semântica embutida nas palavras (como a busca por sinônimos e a correção ortográfica (*spelling*)), elas ainda não são suficientes para a busca do conhecimento nas RCOs devido a termos específicos a esse domínio (Tramontin Júnior e Rabelo, 2007).

Uma das tendências na área de RI é a adoção de ontologias com o objetivo de aumentar a eficácia da busca pela informação (Kiryakov et al., 2003, 2004; Stojanovic, 2005; Köhler et al., 2006) e dessa forma recuperar o conhecimento. Para Tramontin Júnior e Rabelo (2007), ontologias são usadas em uma grande gama de aplicações para representar semântica de uma maneira formal e, neste sentido, as fontes de informação expressam os seus significados usando semânticas bem definidas. Ainda de acordo com esses autores, as ontologias no contexto de RCOs, têm a sua importância definida por três

¹¹<http://www.ibm.com/>

¹²<http://www.microsoft.com/>

¹³Destaque especial para a ferramenta *Google* e seus concorrentes *live.com* e *Yahoo!*

¹⁴Meta-dados são dados que descrevem outros dados.

pontos principais:

1. Permitem a definição de **anotações semânticas** em fontes de informações. Semânticas bem definidas e expressadas de uma forma que as máquinas são capazes de interpretar, fazem com que as fontes de informação possam ser processadas e buscadas com maior precisão. A idéia de anotar o conteúdo de documentos com informações semânticas de um domínio específico foi proposta pela *Iniciativa de Web Semântica*¹⁵ (Berners-Lee et al., 2001) e vem sendo implementada em um grande número de aplicações. As anotações semânticas identificam formalmente conceitos e os relacionamentos entre esses conceitos, que são primordialmente para uso computacional. Uma abordagem tradicionalmente adotada é feita através de ligações (*links*) entre o conteúdo dos documentos e as instâncias de uma ontologia, como definido por (Kiryakov et al., 2003, 2004) (figura 4.6).
2. Permitem a definição de **busca semântica**. Baseado nas ontologias, as pesquisas (*queries*) podem expressar com precisão qual o tipo de informação será buscada e qual o tipo de informação que será recuperada com base nas anotações semânticas previamente indexadas. No caso de buscas federadas¹⁶, faz-se necessário o mapeamento entre as ontologias para suportar traduções semânticas. Um exemplo simples de uma pesquisa semântica é: buscar por documentos que contenham “*Companhias de TI localizadas em um local chamado 'Europa'* ”: documentos que contenham anotações relacionadas a instâncias da classe “*Companhias de TI*” que estão localizadas na “*Europa*”, que por sua vez é uma instância da classe “*Localização*”. O resultado desta busca iria incluir o documento apresentado na figura 4.6, onde “*Comarch*” é uma “*Companhia de TI*” localizada na “*Polônia*” (que é parte da “*Europa*”).
3. Provêem suporte para **traduções semânticas** durante *buscas federadas*. Neste caso a máquina de busca traduz a busca original para buscas que estão baseadas em ontologias diferentes usadas por várias RCOs. Cada nova busca é executada em cada RCO e os resultados são traduzidos e apresentados ao usuário em uma forma única. A tradução das buscas em contextos diferentes pode ser suportada por mapeamentos de ontologias. O mapeamento de ontologias é uma alternativa promissora para o problema de heterogeneidade semântica, visando encontrar relações entre entidades de ontologias diferentes (OntologyMatching, 2007).

Segundo Bolshakov e Gelbukh (2004), o período em que as ferramentas de RIs utilizavam palavras-chave individualmente já passou. Os desenvolvedores agora tentam usar combinações de palavras e sentenças mais elaboradas, bem como estratégias mais sofisticadas para pesquisa. Tais técnicas são baseadas em processamento de linguagem natural, e são utilizadas em uma vasta gama de aplicações, tais como verificadores gramaticais, verificadores de estilo, hifenização, tradução automática. Apesar da área de processamento de linguagem natural ser uma área promissora, uma série de barreiras ainda impede esta técnica de trabalhar de maneira eficiente e precisa. Tais barreiras estão, de um modo

¹⁵ *Semantic Web initiative* - <http://www.w3.org.2001/sw/>

¹⁶ Busca Federada, também conhecida como *recuperação de informação distribuída*, liga múltiplas máquinas de busca em um único sistema virtual (Si e Callan, 2005), permitindo que usuários façam buscas em múltiplos sistemas com uma única requisição.

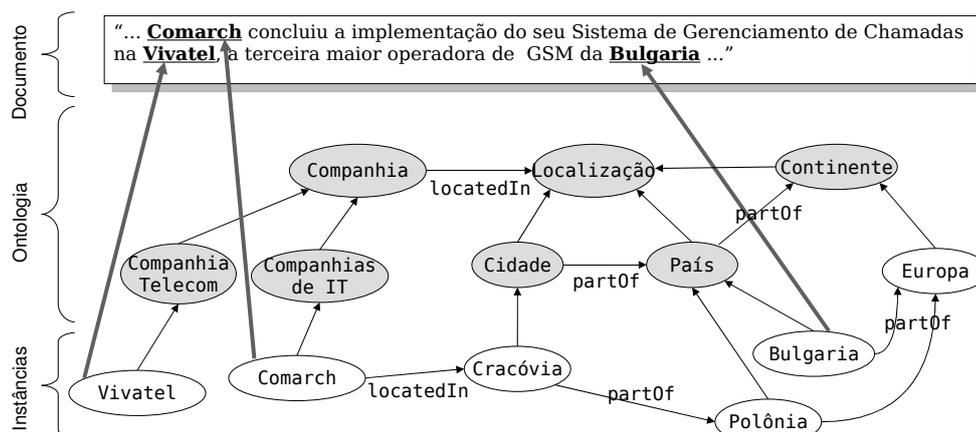


Figura 4.6: Anotações semânticas apontando para algumas instâncias (em branco) de um fragmento de ontologia (em cinza).

Fonte: adaptado Tramontin Júnior e Rabelo (2007).

geral, vinculadas à ausência de uma análise gramatical e de análise semântica mais profunda, bem como a sua aplicação em contextos mais complexos¹⁷. Ainda segundo Bolshakov e Gelbukh (2004), a solução desses problemas é considerada uma tarefa para o futuro.

Falando-se especificamente de aplicações de processamento de linguagem natural em RI, essas barreiras se manifestam de modo que os métodos utilizados atualmente não são eficientes para uma recuperação de informação precisa, o que leva a um alto nível de ruído nas informações recuperadas, documentos irrelevantes, bem como a falta de documentos relevantes.

A tarefa de busca de conhecimento (diretamente relacionada à organização do conhecimento) adotada nesta tese deve ser executada por uma ferramenta que é baseada em busca semântica. Esta é uma ferramenta de pesquisa vertical¹⁸ e que, ao invés de ser generalista como o *Google* ou *Yahoo!*, visa recuperar o conhecimento produzido pelas e nas RCOs. Este tipo de conhecimento está representado por documentos que não possuem um formato estruturado. Tais documentos podem também compor a herança das OV's (capítulo 3, seção 3.4). O *Buscapé* ©¹⁹ é um exemplo de pesquisa vertical, pois trabalha apenas, com a comparação de preços em lojas virtuais. Essa é uma forma de filtrar as informações relevantes a um determinado contexto. A funcionalidade de busca por conhecimento abordada nesta tese está descrita em detalhes na sub-seção 4.3.2 deste capítulo.

A vantagem desse tipo de abordagem é que ela permite a sua extensão para outros domínios através da adição de novas ontologias para cobrir o novo contexto. Uma ferramenta de busca de conhecimento pode auxiliar no *processo de aprendizagem* (Pawlowsky, 2003) facilitando a identificação de documentos não estruturados, a sua difusão e integração, visando aplicar esse conhecimento no

¹⁷Muitos corretores gramaticais funcionam bem quando da análise de palavras adjacentes. A análise de frases mais longas requer uma avaliação contextual mais complexa, que ainda não é realizada de maneira suficientemente adequada pelas ferramentas atuais.

¹⁸A pesquisa vertical foca em um domínio específico.

¹⁹O *Buscapé* é um *site* na *Web* de pesquisa vertical pois trabalha apenas com a comparação de preços em lojas virtuais <http://www.buscape.com.br/>

ACV e suas OV. Além disso, este tipo de ferramenta pode influenciar todos os *níveis de análise* da aprendizagem através da distribuição de documentos para todos os integrantes do ACV.

Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados das RCOs

Para Rodrigues (2000), a descoberta do conhecimento em bases de dados é um campo de pesquisa que tem crescido rapidamente. A motivação para tal crescimento está ligada principalmente a existência de uma vasta gama de tecnologias para o armazenamento e o gerenciamento de uma grande quantidade de dados. O uso destas tecnologias ocorre com o objetivo de aumentar a competitividade, pois estes dados podem ser posteriormente estudados e utilizados como um diferencial competitivo. Desse modo, organizações tradicionais e RCOs podem adotar estratégias para agregar a seus produtos valores adicionais, como por exemplo, entrega domiciliar, compras via Internet e principalmente a personalização de produtos de acordo com o perfil dos seus clientes.

Entretanto, apenas as tarefas de coletar e armazenar os dados não são suficientes para auxiliar na criação de estratégias competitivas. Faz-se necessária a análise dessa grande quantidade de dados para descobrir relações de causa e efeito dos dados. Outro problema constatado pelas organizações é que a velocidade de coleta dos dados normalmente é muito maior que a velocidade de processamento ou sua análise (Lavrac, 2002; Lavrac e Grobelnik, 2003; Rezende et al., 2003a; Berthold e Hand, 2003; Witten e Frank, 2005). De fato, o volume de dados cresce de tal maneira que a análise manual se torna impraticável em muitos domínios, como é o caso das RCOs. Surge então a necessidade de aplicar técnicas e ferramentas para agilizar o processo de extração de conhecimento relevante desses grandes volumes de dados (Lavrac, 2002) para explorar esse conhecimento potencial.

Dados coletados e devidamente armazenados são vistos como conhecimento potencial (Figueiredo (2005) sub-seção 2.2). O conhecimento potencial está relacionado ao conhecimento que pode ser extraído das bases de dados pela sua análise sistêmica. A combinação e a interrogação dos dados pode gerar conhecimento precioso para os gestores e dar suporte ao processo de tomada de decisões (Figueiredo, 2005). Rezende et al. (2003a), Lavrac e Grobelnik (2003) corroboram com Figueiredo quando afirmam que os dados possuem informações valiosas, como tendências e padrões que poderiam ser usados para melhorar as tomadas de decisão nos seus negócios.

A área de pesquisa chamada Descoberta de Conhecimento em Bases de Dados (do inglês *Knowledge Discovering in Databases*) (KDD) (Fayyad et al., 1996; Witten e Frank, 2005; Berthold e Hand, 2003; Rezende et al., 2003b; Lavrac e Grobelnik, 2003) se preocupa com o desenvolvimento de métodos e técnicas para dar sentido aos dados. O problema básico atacado por esse tipo de abordagem é o mapeamento dos grandes volumes de dados para formas mais compactas (relatórios sucintos), mais abstratas (uma aproximação descritiva ou modelo do processo) ou mais úteis (estimativa dos valores de casos futuros) (Fayyad et al., 1996).

Segundo Fayyad et al. (1996), o termo KDD se refere a todo o processo de descoberta de conhecimento útil com base em um conjunto de dados. Uma das etapas deste processo é a Mineração de Dados (do inglês *Data Mining*) (MD). Para Fayyad et al. (1996), a MD está relacionada apenas à

aplicação de algoritmos para a extração de padrões em um conjunto de dados, sem os passos adicionais em um processo de descobrimento do conhecimento. A figura 4.7 ilustra esse relacionamento. Em contrapartida, o processo de KDD consiste na seleção dos dados que são considerados potencialmente úteis (passos 1 e 2), o seu processamento prévio para colocá-los em uma forma padrão²⁰ (passo 3), a sua posterior transformação em um formato intermediário para que o algoritmo de MD possa recebê-los como entrada (passo 4), a aplicação de um ou mais algoritmos de MD (passo 5) e, finalmente, a apresentação dos resultados obtidos para que o gestor, neste caso o administrador do ACV ou o coordenador da OV, possa utilizar este conhecimento para dar suporte aos seus processos de tomada de decisão (passo 6).

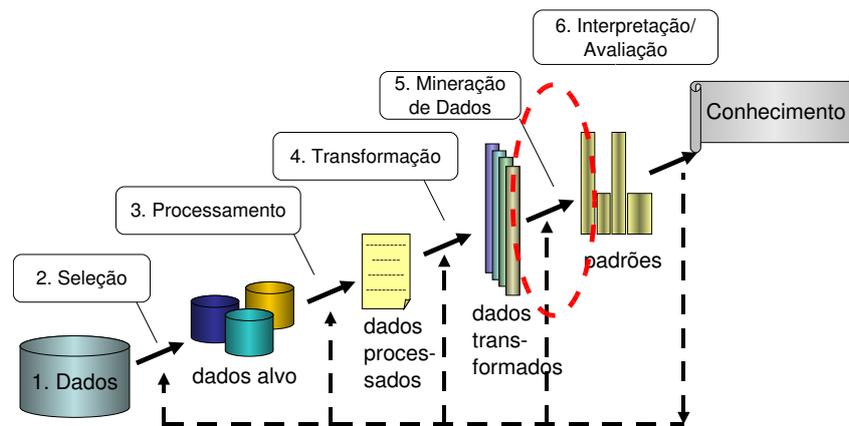


Figura 4.7: Processo de descoberta do conhecimento em bases de dados.

Fonte: Fayyad et al. (1996).

Autores como Rezende et al. (2003a) e Chapman et al. (2000) propõem modelos mais genéricos onde, diferentemente de Fayyad et al. (1996), a MD é vista como todo o processo e não apenas uma parte do KDD. Para Rezende et al. (2003a), o processo de mineração de dados engloba as fases de: i) identificação do problema; ii) pré-processamento dos dados; iii) extração de padrões; iv) pós-processamento; e v) utilização do conhecimento. As fases (ii), (iii) e (iv) ainda podem ser repetidas várias vezes (em um processo cíclico) antes de se chegar ao conhecimento propriamente dito. Chapman et al. (2000) introduz o modelo do Padrão Industrial Cruzado para o Processo de Mineração de Dados (do inglês *CRoss Industry Standard Process for Data Mining*) (CRISP-DM). O modelo CRISP-DM é dividido em seis atividades genéricas, cada qual com objetivos específicos e saídas concretas, permitindo avaliações intermediárias dos resultados, replanejamentos eventuais e fácil colaboração. As fases do modelo CRISP-DM são: i) compreensão do negócio; ii) compreensão dos dados; iii) preparação dos dados; iv) modelagem (aplicação dos algoritmos de MD); v) avaliação; e vi) implantação.

Na verdade MD é uma ferramenta e não uma fórmula mágica que irá fazer inferências em uma base de dados “olhando” o que acontece nas organizações, por exemplo as RCOs, e enviando os resultados ao *e-mail* do gestor quando encontrar um padrão interessante (Two Crows Corporation, 1999). MD não elimina a necessidade de conhecer o negócio em questão ou conhecer métodos

²⁰Por exemplo, todas as datas devem seguir um formato único, previamente especificado como (dd/mm/aaaa).

analíticos. A ferramenta auxilia a encontrar padrões nos dados, mas não diz ao gestor o valor destes padrões; esta é uma atividade exclusivamente humana.

Podemos então afirmar que a MD está enquadrada na fase de *criação* do conhecimento, pois traz a tona padrões de dados que possivelmente não eram claros ou conhecidos pelo administrador do ACV ou para o planejador/coordenador da OV (conhecimento potencial). Além disso, este novo conhecimento pode contribuir para a *evolução* do conhecimento complementando algo que já existe. Sob a perspectiva de AO (Pawlowsky, 2003), o *processo de aprendizagem* ocorre pela criação de novo conhecimento, ocorrendo o *tipo de aprendizagem* de laço simples, onde as situações são apenas identificadas, mas nenhuma ação é realizada para modificá-las. Apesar de nesta situação o *nível de análise* ser individual, pois será o administrador do ACV ou o planejador/coordenador da OV quem terá acesso a este conhecimento, as ações que poderão ser tomadas podem ter abrangência inter-organizacional, ou seja, todo o ACV. Além disso, os padrões encontrados nos dados podem influenciar no *modo de aprendizagem* mudando as perspectivas cognitiva, cultural e de ação das entidades envolvidas, pois tem o potencial de mudar a visão dos indivíduos sobre um certo conceito.

Além do mais, os padrões encontrados pela MD devem ser verificados em situações reais (*formalizados*). Para assegurar resultados significantes, é vital conhecer os dados da organização e a qualidade dos resultados será sensível a eles. Dados considerados irrelevantes de acordo com o tipo de negócio com o tipo de RCO devem ser deixados para trás e não devem ser usados no processo.

Vale lembrar que a MD não substitui analistas de negócios experientes ou gestores; ao contrário, fornece uma ferramenta poderosa para melhorar o serviço realizado por eles. Qualquer organização que conhece o seu negócio e seus consumidores também conhece alguns padrões importantes, pois seus empregados os observaram durante o passar dos anos (Two Crows Corporation, 1999; Rodrigues, 2000). O que o MD faz é confirmar estas observações empíricas e encontrar novos padrões.

Assim, as ferramentas de MD podem ser aplicadas para inferir novo conhecimento nas bases de dados das RCOs (fases de *criação* e *evolução* do conhecimento). Os dados contidos nessas bases de dados podem ser provenientes também da herança das OVs. Os resultados advindos dos processos de MD devem ser entregues aos gestores (administrador do ACV, planejador da OV ou coordenador da OV) da maneira mais transparente possível, de forma que eles não precisem saber detalhes técnicos sobre a ferramenta, limpeza dos dados e nem mesmo sobre bancos de dados. Isto significa que com alguns cliques do *mouse* e poucas palavras-chave os gestores devem ter acesso aos resultados gerados pelos algoritmos de MD através de uma interface fácil e amigável de usar (estilo *Google*). A funcionalidade de MD proposta nesta tese é descrita em detalhes na sub-seção 4.3.3 deste capítulo.

Caso as regras de predição²¹ geradas pelo algoritmo de MD sejam interessantes ao gestor (*evolução* do conhecimento), ele pode usá-las nos seus processos gerenciais ou então requerer uma investigação mais detalhada nestes dados. Estas regras consistem na generalização de exemplos ou experiências passadas com respostas conhecidas, visando reconhecer um novo exemplo. A abordagem introduzida se apresenta de permite aos gestores ter acesso a este conhecimento de forma dinâmica,

²¹ Nesta abordagem os resultados do algoritmo de MD são apresentados como **regras de predição** do tipo *se-então*, mas vale lembrar que existem outras formas de representar o conhecimento extraído por técnicas de MD, como por exemplo, árvores de decisão e agrupamentos (*clusters*) (Witten e Frank, 2005).

pois toda vez que o algoritmo de MD for executado, novo conhecimento estará disponível. É importante também enfatizar que este processo não garante que os resultados serão bons ou relevantes o suficiente, entretanto, eles podem trazer *insights* aos gestores permitindo-lhes uma melhor tomada de decisões uma melhor condução dos seus negócios.

A figura 4.8 apresenta o posicionamento das ferramentas de descoberta e busca de conhecimento no escopo do elemento tecnológico do arcabouço proposto.

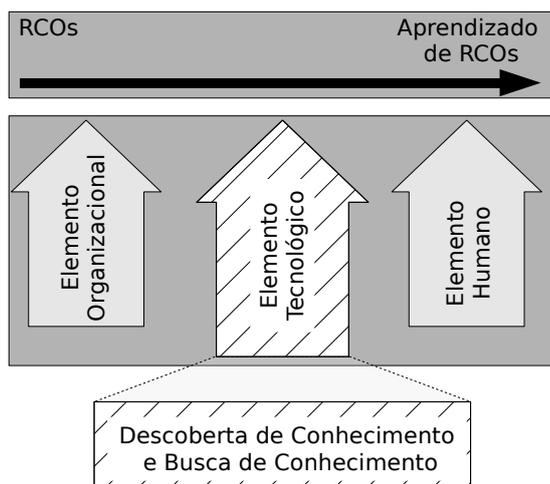


Figura 4.8: Elemento tecnológico da abordagem proposta.

4.1.3 Elemento Humano

Para Jonassen (1996), ao trabalhar com organizações não se deve considerar apenas o aspecto tecnológico e o aspecto organizacional, mas também o aspecto humano. Apesar das redes de computadores permitirem acesso e distribuição de informações, bem como promoverem a socialização do conhecimento quando permitem aflorar e discutir novas idéias, elas por si só não fazem com que os indivíduos compartilhem conhecimento e aprendam. É importante considerar que para criar um contexto adequado para o compartilhamento do conhecimento, e por consequência o aprendizado, simplesmente prover os meios tecnológicos para que isso ocorra não é suficiente. Faz-se necessário, então, criar condições para que os atores destas tarefas possam confrontar as experiências adquiridas (Jonassen, 1996). No caso das RCOs, os atores são todos os membros do ACV.

De acordo com Vallejos e Wolf (2006), dentre muitos fatores, como o suporte tecnológico via TICs, regras e procedimentos, o aspecto chave para trabalhar colaborativamente é a confiança. Urze (2006) corrobora afirmando que um dos requisitos para que os atores compartilhem informações e conhecimento é a confiança. Segundo a autora, a confiança é um elemento cultivado por interesses comuns e preocupações que surgem em um grupo ou uma área do conhecimento, nas quais se deseja compartilhar experiências para solucionar problemas, bem como compartilhar idéias e práticas com o objetivo de preservar as suas capacidades e aumentar as suas competências (Urze, 2006). Nesse sentido, a abordagem de Comunidades de Prática (do inglês *Communities of Practice*) (CoPs)

surge como um mecanismo para contribuir na construção da confiança entre os membros das RCOs, criar um ambiente que venha motivar os indivíduos a compartilharem o seu conhecimento e, como consequência, a aprender com as experiências de outros indivíduos.

Comunidades de Prática

Raja et al. (2006) observa que as organizações têm visto o conhecimento dos seus funcionários como um ativo de grande valor. Todavia, poucas delas estão gerindo este conhecimento e fazendo uso deste potencial de forma ampla atualmente. Argumenta-se então que as CoPs podem auxiliar as organizações, e em especial as RCOs, a suprir parte deste problema através do compartilhamento e da criação de conhecimento tácito e explícito. Por exemplo, as CoPs podem ser utilizadas para integrar especialistas que se dedicam a um problema de interesse específico, mesmo em áreas funcionais diferentes em uma organização (Ackerman et al., 2003), compreendendo assim as fases de *criação* e *evolução* propostas por Nissen et al. (2000).

Nessa mesma linha de pensamento, Brown e Duguid (1991) argumentam que as CoPs representam grupos auto-organizáveis de indivíduos que possuem conhecimentos complementares. Esses indivíduos se comunicam para compartilhar práticas, interesses e objetivos profissionais. Coakes e Clarke (2006a) complementam esta idéia afirmando que os grupos podem ser locais ou geograficamente distribuídos. Eles corroboram com Brown e Duguid (1991) quando também afirmam que tais grupos são motivados por interesses comuns e pelo desejo de compartilhar e desenvolver os dois tipos de conhecimento: tácito e explícito.

Assim sendo, as CoPs permitem que ocorra o compartilhamento (*distribuição*) do conhecimento nas organizações, ajudando-as a se tornarem mais competitivas ao ponto que os seus colaboradores adquirirem novas habilidades e conhecimento (Smith e McKeen, 2003). Smith e McKeen (2003) também argumentam que os indivíduos engajados em CoPs compartilham experiências e conhecimento para promover a inovação (*aplicação* do conhecimento). Desta forma, as CoPs são vistas como um mecanismo para potencializar o aumento do desempenho das organizações, bem como permitir o compartilhamento das experiências dos profissionais nelas envolvidos e, conseqüentemente, melhor entender as suas tarefas (Scarborough e Swan, 2002).

As CoPs ainda podem ser formais ou informais, elas são baseadas em práticas de aprendizagem que têm como fundamento a participação social (Wenger e Snyder, 2001). Cada membro de uma CoP participa ativamente e constrói identidades de relacionamentos na comunidade. Para Wenger e Snyder (2001), as CoPs apresentam três dimensões diferentes dos outros tipos de comunidades: i) elas são organizações articuladas; ii) possuem comprometimento mútuo dos seus membros; e iii) buscam o compartilhamento de recursos. Em outras palavras, os membros trabalham com ferramentas, técnicas e tecnologias para criar um vocabulário comum. Chama-se a atenção para as relações de interatividade entre os membros; estas relações não precisam ser necessariamente face a face, pois o avanço das TICs permite aos participantes das CoPs se relacionarem uns com os outros e participarem de equipes virtuais (Wenger, 1999).

Outra característica importante é o conhecimento compartilhado que é regido por regras, normas de reciprocidade e pela confiança entre os membros das CoPs (Scarborough e Swan, 2002). Devido ao fato das CoPs serem baseadas na confiança, elas são difíceis de serem construídas, mas são destruídas facilmente. Um dos fatores para o seu sucesso é a associação voluntária dos seus membros (Coakes e Clarke, 2006a). Assim, a necessidade de participar de CoPs vem dos indivíduos que devem estar dispostos a compartilhar conhecimento e aprender algo novo e não de uma imposição organizacional.

Quanto ao processo de comunicação nas CoPs, ele é facilitado pelo uso de formulários específicos e um vocabulário (idioma) comum visando aumentar o fluxo de informações entre os seus membros. Scarborough e Swan (2002) observam que algumas expressões básicas e jargões são amplamente utilizados e a forma como um tema ou assunto é tratado ajuda a estabelecer a identidade dos membros das CoPs. Wolf e Kazi (2006) enfatizam que glossários, taxonomias e ontologias podem prover suporte ao entendimento de conteúdos essenciais às CoPs. Davenport e Prusak (1998) também evidenciam a importância do papel de uma linguagem comum entre os participantes de uma comunidade, bem como a falta de confiança e de entendimento entre os membros dessa comunidade quando não existe tal instrumento.

Na perspectiva de AO (Pawlowsky, 2003), a aprendizagem ocorre em todos os *níveis de análise*, pois as CoPs podem conter indivíduos de todas as organizações participantes de um ACV. No quesito que tange ao *modo de aprendizagem* as CoPs influenciam os modelos mentais (cognitivos) e culturais dos envolvidos pois podem trazer novo conhecimento aos seus participantes, fazendo com que eles venham a agir de forma diferente. No *tipo de aprendizagem* existe a detecção, correção e eliminação de erros (laço simples). Pode-se buscar a causa destes problemas visando ajustar o ambiente no qual os problemas ocorrem (laço duplo) e incentiva-se a aprender como solucionar os problemas por meio da reflexão entre os integrantes das CoPs (aprendizado *deutero*). Como consequência, ocorre o *processo de aprendizagem* em todos os níveis que foram elencados por Pawlowsky (2003), pois as CoPs estimulam a identificação e a criação do conhecimento, a difusão deste conhecimento entre os seus membros e, conseqüentemente, a integração com as suas tarefas, podendo levar a novas ações.

Argumenta-se que as CoPs podem servir de instrumento de apoio ao aprendizado das RCOs, pois as elas fomentam a construção da confiança e o aprendizado. Dessa forma, é importante considerar as diferenças e semelhanças entre estas RCOs e CoPs para que haja integração e sustentabilidade entre elas. A tabela 4.1 apresenta as principais diferenças e semelhanças entre as RCOs e as CoPs. Dentre as semelhanças destacam-se: quando as RCOs se manifestam na forma de OV's elas emergem em arranjos temporários e têm ao menos um coordenador. Para um bom funcionamento das CoPs, também deve haver algum nível de organização, mesmo que seja informal. Tanto as RCOs quanto as CoPs podem trabalhar em vários domínios e a sua operação depende da vontade de cooperar e de colaborar. Quando os seus objetivos são alcançados, ambas podem ser dissolvidas; isto significa que elas têm um ciclo de vida bem definido. RCOs e CoPs podem estar dispersas geograficamente. Elas seguem uma visão clara e um conjunto bem definido de regras para que as suas operações sejam eficientes e, finalmente, os seus membros podem participar em várias RCO e várias CoPs ao mesmo tempo.

Já nas diferenças, um dos pré-requisitos para a operação eficiente das RCOs é uma infra-estrutura

tecnológica e uma organização formal de trabalho; as CoPs podem existir sem qualquer estrutura formal e sem qualquer suporte computacional, embora as interações sejam facilitas pelas TICs. Outra diferença está relacionada à multidisciplinaridade das RCOs e o fato delas demandarem um certo nível de preparo dos seus participantes, já as CoPs estão focadas em um segmento específico e requerem conhecimento somente sobre o assunto abordado nelas. As RCOs se adaptam de acordo com o mercado e estão focadas em produtos de alta qualidade, bem como na satisfação dos clientes. As CoPs são dirigidas pelos interesses específicos dos seus membros e se adaptam de acordo com estas necessidades, sendo focadas no compartilhamento do conhecimento e na construção da confiança entre os seus participantes.

Semelhanças	
Redes Colaborativas de Organizações	Comunidades de Prática
Configuradas em arranjos temporários (principalmente as OVs)	Configuradas em arranjos temporários (até que os fins para que se destinam sejam cumpridos)
Existe pelo menos um coordenador	Existem moderadores
Emergem de várias formas e em domínios diferentes	Emergem de várias formas e em domínios diferentes
O desejo de colaborar é um pré-requisito	O desejo de colaborar é um pré-requisito
Uma vez alcançados os seus objetivos, elas deixam de existir	Uma vez alcançados os seus objetivos, elas deixam de existir
Podem estar distribuídas geograficamente	Podem estar distribuídas geograficamente
Existe um conjunto claro de regras a seguir	Existe um conjunto claro de regras a seguir
Membros podem participar de várias RCOs ao mesmo tempo	Membros podem participar de várias CoPs ao mesmo tempo
Diferenças	
Redes Colaborativas de Organizações	Comunidades de Prática
Trabalham com grande suporte computacional	Podem utilizar alguma infraestrutura computacional para suporte
São configuradas formalmente	Normalmente são configuradas informalmente
Multidisciplinares	Focadas em um assunto/aspecto específico
Adaptam-se de acordo com as condições do mercado	Adaptam-se de acordo com as necessidades do grupo
Focadas em produtos e serviços de alta qualidade e na satisfação dos clientes	Focadas no compartilhamento do conhecimento e na construção da confiança
Buscam construir a confiança entre os seus membros quando estes participam de uma certa oportunidade de colaboração	Proporcionam a construção da confiança entre os seus membros

Tabela 4.1: Características das RCOs e das CoPs.

Dentre as similaridades e diferenças apresentadas, o fator-chave que dá às RCOs e às CoPs impulso, é o desejo de trabalhar em conjunto para atingir um certo objetivo e criar a confiança entre os seus membros. De acordo com Lewis e Weiger (1985) e Jones e George (1998), a confiança pode ser construída através de elementos cognitivos e afetivos. Os elementos cognitivos estão ligados à razão, como por exemplo, o senso de responsabilidade e competências específicas dos membros de uma rede. É importante enfatizar que a transparência de competências e dos objetivos de cada membro

fazem com que todos da rede sejam vistos como elementos importantes, capazes de trazer benefícios para o grupo (*aplicação* do conhecimento, de acordo com a perspectiva de Nissen et al. (2000)).

Wolf e Kazi (2006) acreditam que as CoPs podem fomentar o desenvolvimento de uma hierarquia de comunicação horizontalizada, encorajando o fluxo de conhecimento em um contexto social mais amplo e visando a participação coletiva dos seus membros, bem como o compartilhamento do conhecimento e a aprendizagem. A promoção de relações sociais é vital para que os elementos afetivos. São estes elementos afetivos os responsáveis pela construção da confiança.

Argumenta-se que as CoPs podem auxiliar a desenvolver a confiança entre os membros das RCOs (tanto coletiva quanto afetivamente), mas a confiança é construída lentamente e baseada nos níveis de relações interpessoais (virtuais ou não)²². Dessa forma, as CoPs podem encorajar a interação entre os membros de uma RCO tanto em uma disposição local, quanto em uma disposição distribuída.

De acordo com Raja et al. (2006), a confiança é desenvolvida mais facilmente em ambientes locais, onde os membros de uma rede compartilham um espaço físico. Isto ocorre porque, em contraste com os relacionamentos diários, a comunicação pessoal permite uma identificação e uma percepção melhor, bem como a criação de elementos afetivos. Entretanto, Raja et al. (2006) também chamam a atenção para o fato de que em um ambiente virtual, onde os membros estão geograficamente dispersos, também é possível fomentar a confiança. A existência de mecanismos, canais de comunicação e regras para dar suporte às práticas de interatividade em RCOs podem formar uma base sólida nos relacionamentos dos seus membros. Acredita-se que este relacionamento pode ser cultivado pelas CoPs. Como por exemplo, as iniciativas para a participação e a contribuição voluntária dos membros deve ser promovida pelos líderes dos grupos dentro das CoPs.

Outro aspecto interessante é que em ambientes informais (típico das CoPs), elementos afetivos são introduzidos com maior facilidade que os elementos cognitivos. Nas RCOs, pode-se notar uma grande quantidade de valores cognitivos e uma taxa menor de valores afetivos, conseqüentemente existe a importância de estabelecer contato entre os membros, como citado anteriormente.

CoPs podem contribuir com o aprendizado de RCOs quando elas aumentam o uso de redes colaborativas em favor dos elementos afetivos para fomentar a troca de experiências na rede de maneira informal e, assim, aumentar a construção da confiança nas duas camadas: afetiva e cognitiva. Dessa forma, entende-se que as CoPs podem encorajar as relações entre os membros da RCO e conseqüentemente promover a confiança e o aprendizado. Por fim, faz-se importante enfatizar a existência de um ciclo contínuo, onde maior o valor da confiança, maior é a participação, engajamento e o comprometimento de cada parceiro/membro da rede, ou seja, a interatividade e o sentimento coletivo. Esse fator também influencia na memória organizacional (diretamente ligada com a herança de OVs). A figura 4.9 apresenta o posicionamento das comunidades de prática no escopo do elemento humano do arcabouço proposto.

²²Para Chris et al. (2000), confiança e identidade são construídas somente através da comunicação entre as pessoas.

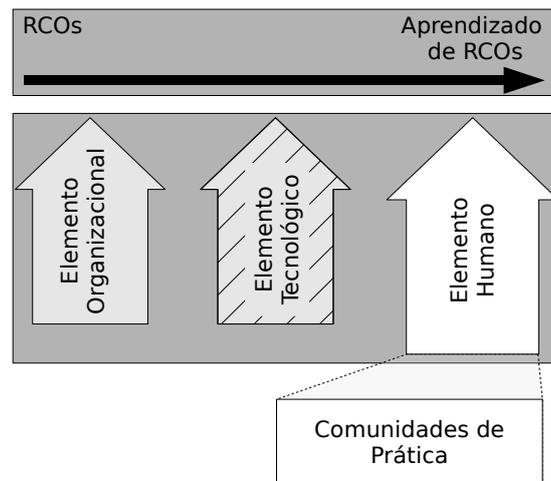


Figura 4.9: Elemento humano da abordagem proposta.

4.2 Visão Geral da Proposta Conceitual

A tabela 4.2 apresenta uma visão geral do arcabouço proposto, trazendo a relação direta entre cada um dos elementos explorados no âmbito desta tese e a forma pela qual eles foram abordados. A tabela também apresenta as dimensões integrativas de AO e as fases do modelo de GC que estão diretamente ligados aos elementos organizacional, tecnológico e humano.

Nessa mesma linha, a figura 4.10 ilustra os três elementos - organizacional, tecnológico e humano - de maneira interligada conforme o arcabouço proposto e sob uma perspectiva conceitual. Pode-se observar que as dimensões integrativas de AO estão estreitamente relacionadas às fases do modelo de GC. Conforme a revisão bibliográfica apresentada no capítulo 2, e como pôde ser observado no decorrer deste capítulo, quando estas duas áreas não atacam o mesmo assunto, porém com denominações diferentes, elas são complementares.

Um exemplo do forte relacionamento entre as duas áreas é o *nível de análise*, sob a perspectiva da AO, que aborda o compartilhamento de informações como sistema social para que exista uma visão comum entre os indivíduos. Sob a perspectiva de GC, temos a *distribuição* do conhecimento entre os diversos atores da RCO visando a disseminação do conhecimento entre as pessoas e as organizações, ou seja, ambos atacam o mesmo fenômeno (compartilhar informações) e de maneira similar.

Para o caso da complementaridade, cita-se o exemplo da *organização* e da *evolução* do conhecimento (perspectiva GC) que têm influência direta nos *modos de aprendizagem* (perspectiva da AO), sob os aspectos cognitivos, culturais e orientados a ação, ou seja, a organização e a evolução do conhecimento podem ser a base para mudanças cognitivas, culturais e das atitudes dos indivíduos.

Assim, as dimensões integrativas de AO e as fases do modelo de GC são vistos como as engrenagens que movem o arcabouço visando o aprendizado das RCOs. Os elementos do arcabouço são os eixos que ligam a AO e a GC ao aprendizado das RCOs (A-RCO, figura 4.10), de forma que:

- O elemento **organizacional**, através dos processos de *briefing* e *debriefing*, contribui com os

Elemento		Dimensões Integrativas de AO (Pawlowsky, 2003)	Fases do Modelo de GC (Nissen et al., 2000)
Organizacional	<i>OV briefing</i>	Níveis de Análise; Processo de Aprendizagem;	Distribuição; Formalização;
	<i>OV debriefing</i>	Modo de Aprendizagem; Processo de Aprendizagem; Tipo de Aprendizagem;	Criação; Evolução;
Tecnológico	Busca de Conhecimento	Processo de Aprendizagem; Níveis de Análise;	Organização;
	Descoberta de Conhecimento	Níveis de Análise; Modo de Aprendizagem; Tipo de Aprendizagem; Processo de Aprendizagem;	Criação; Formalização; Evolução;
Humano	Comunidades de Prática	Níveis de Análise; Modo de Aprendizagem; Tipo de Aprendizagem; Processo de Aprendizagem;	Criação; Aplicação; Evolução; Distribuição

Tabela 4.2: Visão Geral da Proposta Conceitual.

níveis de análise, com o *processo de aprendizagem*, com o *modo de aprendizagem* e com o *tipo de aprendizagem* sob a perspectiva da AO e para a *criação*, *evolução*, *formalização* e *distribuição* do conhecimento, sob a perspectiva da GC.

- O elemento **tecnológico**, através das ferramentas de busca e descoberta de conhecimento, contribui com o *processo de aprendizagem*, com os *níveis de análise*, o *modo de aprendizagem* e o *tipo de aprendizagem* sob a perspectiva da AO e para a *criação*, *organização*, *formalização* e a *evolução* do conhecimento, sob a perspectiva da GC.
- O elemento **humano**, através das comunidades de prática, contribui com os *níveis de análise*, com o *modo de aprendizagem*, com o *tipo de aprendizagem* e com o *processo de aprendizagem*, sob a perspectiva da AO e para a *criação*, *aplicação*, *evolução*, *formalização* e a *distribuição* do conhecimento, sob a perspectiva da GC.

Argumenta-se então que uma RCO aprende quando o conhecimento gerado é usado durante o seu ciclo de vida, bem como quando esse conhecimento é armazenado em repositórios humanos e não humanos (memória organizacional e herança), disponibilizado e incorporado nas suas rotinas, por meio de sistemas, estratégias e quando modifica a sua cultura organizacional.

Doravante, o aprendizado é estimulado devido ao sentimento de confiança que é construído na RCO, ao compartilhamento e à criação do conhecimento e perante a natureza dinâmica desse tipo de

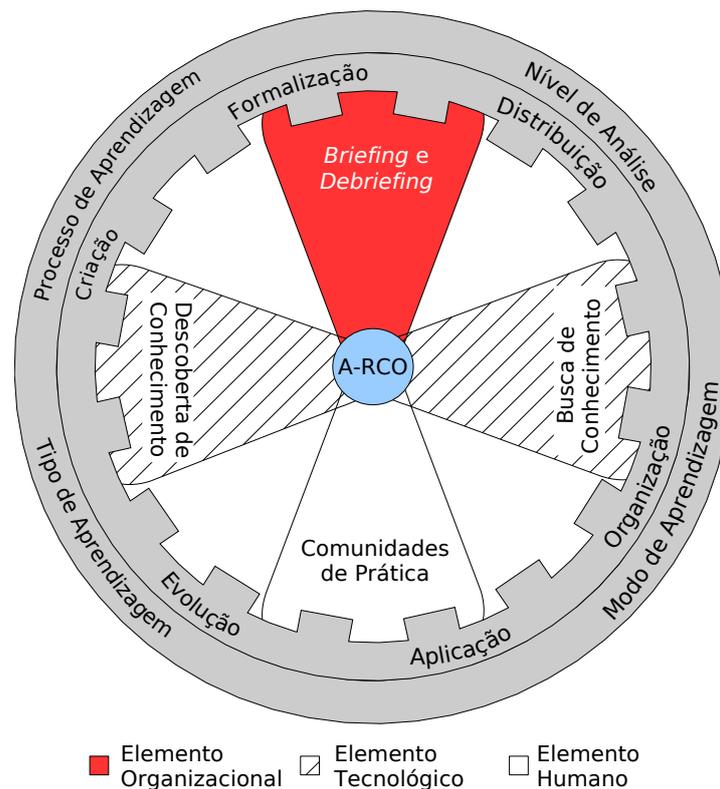


Figura 4.10: Arcabouço para o aprendizado de RCOs.

ambiente. Isto inclui também desaprender pressupostos, normas e crenças que perderam validade ou evoluíram com o passar do tempo.

4.3 Arquiteturas Conceituais do Arcabouço

Uma vez apresentada a proposta conceitual da tese, considera-se importante apresentar uma arquitetura conceitual dos elementos organizacional e tecnológico. O elemento humano não é detalhado nesta seção pois várias ferramentas usadas tradicionalmente, como por exemplo, *blogs*, *wikis*, *e-mails* e listas de discussões, podem ser utilizadas. A figura 4.11 expande a perspectiva conceitual e apresenta uma perspectiva em nível computacional dos elementos que constituem o arcabouço proposto. Para o elemento tecnológico, por se tratar de um elemento que trabalha diretamente com ferramentas computacionais, também está descrita a implementação dos protótipos da ferramentas de busca de conhecimento em documentos não estruturados e da ferramenta de extração de conhecimento em bases de dados (MD) (seções 4.3.2 e 4.3.3). Ali também são fornecidos meios para o leitor compreender como os dados utilizados por estas ferramentas são alimentados, tanto por parte dos usuários quanto por parte dos sistemas legados, bem como as TICs envolvidas e/ou necessárias para o funcionamento das ferramentas.

A estratégia de implementação adotada para esta tese foi de reutilizar o máximo possível de aplicações já desenvolvidas em outros projetos ou outras iniciativas com o objetivo de evitar retrabalhos

e também agregar valor a estas ferramentas.

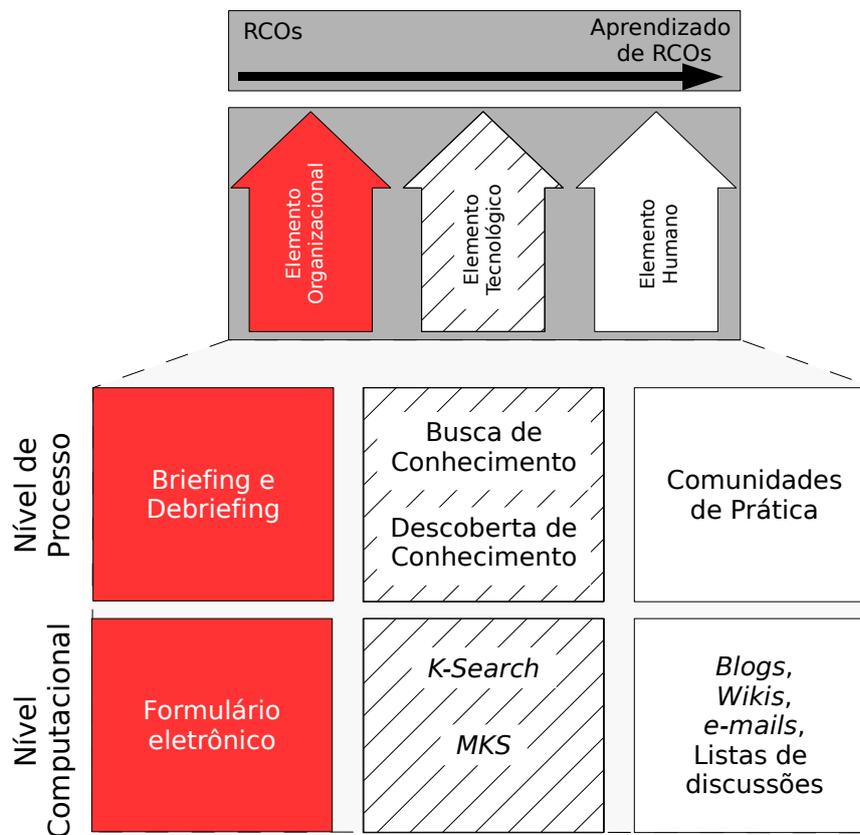


Figura 4.11: Perspectiva computacional dos elementos que compõem o arcabouço.

4.3.1 Arquitetura conceitual para os processos de *briefing* e *debriefing*

Geralmente os documentos da RCO ficam armazenados em um repositório de documentos, dentre eles, os relatórios gerados no processo de *briefing* e *debriefing* (figura 4.12). Cada membro da RCO pode acessar os documentos por meio de uma aplicação cliente, desde que eles tenham permissão para isso.

Para iniciar o processo de *OV briefing* e *OV debriefing* se faz necessária a definição de conceitos-base para todos os atores envolvidos no processo. Esses conceitos variam desde a definição do que é uma *OV* até os detalhes específicos da oportunidade de colaboração que está sendo proposta. Dessa forma, todos os atores da *OV*, membros e coordenador da *OV*, estarão a par dos seus papéis e das suas atividades naquela *OV* específica.

Durante a fase de *OV debriefing* as opiniões dos membros das *OVs* devem ser coletadas. Para executar esta tarefa, uma alternativa é a aplicação de questionários e formulários. De acordo com da Silva e Menezes (2005) os questionários podem ser tanto abertos quanto fechados. Os questionários abertos dão a oportunidade para o indivíduo que está respondendo expressar a sua opinião com liberdade, escrevendo o que lhe convém. Os questionários fechados, ou com múltiplas escolhas,

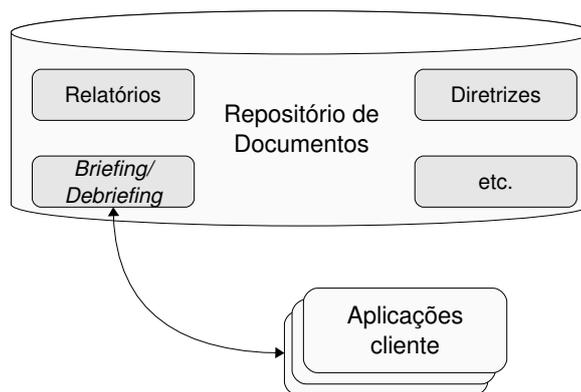


Figura 4.12: Arquitetura conceitual dos processos de *briefing* e *debriefing*.

são aplicados para categorizar as opiniões pelo uso de escalas. O problema mais comum quando se adota questionários com múltiplas escolhas ocorre quando as pessoas são questionadas se elas concordam ou discordam completamente com algum ponto específico. Muitos entrevistados preferem não escolher concordar completamente ou discordar completamente com alguma situação (OECD, 2003). Esse tipo de situação é tão comum que muitos analistas excluem as respostas neutras dos questionários das suas análises (OECD, 2003). No caso do OV *debriefing* a exclusão das respostas neutras não é adequada, pois o número de indivíduos que irá responder ou preencher o formulário é normalmente pequeno, dado que as OVs normalmente não são constituídas por muitas empresas. Por esta razão, optou-se por seguir os conselhos dados pelo relatório da OECD (2003) para a elaboração do documento de OV *debriefing*.

O relatório da OECD indica que as questões devem ser formuladas em uma escala de seis pontos de importância e que estes pontos variam entre “ótimo” e “péssimo”, ou “crítico” e “nem mesmo importante”. Esta é uma abordagem para evitar respostas neutras pois o entrevistado deve escolher pelo menos “bom” (“+”) ou “razoável” (“-”). Uma vez que existem três opiniões para casos de sucesso (“ótimo” = “+ + +”, “muito bom” = “+ +” e “bom” = “+”) e três opiniões para casos de insucesso (“razoável” = “-”, “ruim” = “- -” e “péssimo” = “- - -”), espera-se que o respondedor tenha uma variedade suficiente de alternativas para expressar as suas opiniões. O formulário de OV *debriefing* pode ainda conter uma sétima opção chamada “não se aplica / não sei” para cobrir os casos onde os entrevistados não têm conhecimento sobre o assunto/quesito abordado. Um exemplo de formulário para OV *briefing* pode ser encontrado no Apêndice B e um exemplo de formulário para OV *debriefing* pode ser encontrado no Apêndice C.

4.3.2 Arquitetura conceitual para busca do conhecimento

A arquitetura para a busca do conhecimento adotada nesta tese é a mesma que vem sendo desenvolvida no escopo do projeto ECOLEAD (Tramontin Júnior e Rabelo, 2007). Esta arquitetura provê três funcionalidades principais que são implementadas por um ou mais serviços²³: gestão de ontolo-

²³Neste contexto, o termo serviço significa um módulo de *software* que provê uma certa funcionalidade, independentemente da linguagem e da tecnologia envolvida na sua implementação.

gias (navegação na ontologia e serviços de edição de ontologia), indexação de documentos (serviços para indexar documentos) e busca (máquina de busca) (Tramontin Júnior e Rabelo, 2007). Estas funcionalidades são detalhadas na seqüência.

1. **Gestão de Ontologias:** a gestão da ontologia é considerada uma tarefa preparatória para as outras funcionalidades e é executada *off-line*. Ela deve ser utilizada por especialistas no domínio para construir e gerir ontologias visando representar o conhecimento de um dada RCO. Esta funcionalidade pode ser dividida em duas sub-funcionalidades:
 - *Navegação na ontologia:* para permitir apenas operações de leitura na ontologia, como carregar classes, propriedades e instâncias da ontologia; e
 - *Edição da ontologia:* para adicionar, modificar, remover classes, propriedades e instâncias.

A razão para essa divisão é que as operações de edição implicam a evolução das ontologias e conseqüentemente a manutenção de consistências (anotações semânticas e mapeamentos de ontologias).

2. **Indexação de documentos:** esta funcionalidade é utilizada pelas fontes de informações para permitir que os seus documentos sejam recuperados no futuro. Isso é provido por um serviço de indexação que gera anotações semânticas automaticamente, considerando as ontologias utilizadas pela RCO, das quais os provedores de informações fazem parte. As anotações são futuramente indexadas.
3. **Busca:** usando o serviço de busca, os parceiros de uma RCO definem consultas semânticas de acordo com as ontologias adotadas pela RCO (provida pelo serviço de navegação na ontologia).

O mapeamento entre as ontologias deve ser definido e mantido para dar suporte a traduções automáticas. Segundo Tramontin Júnior e Rabelo (2007) este aspecto não é especificado neste modelo pois ele pode ser implementado de várias formas (Freitas et al., 2005) e tem impacto em como o mapeamento deve ser identificado e mantido, bem como a questão de como a tradução semântica deve funcionar.

Outro aspecto não coberto no nível conceitual é a abordagem para anotação semântica. Existem várias técnicas relacionadas a este assunto que são classificadas em duas grandes categorias: padrões e aprendizado de máquina (Reeve e Han, 2005). Desta forma, o modelo não está ligado a nenhuma técnica. A arquitetura conceitual pode ser visualizada na figura 4.13.

Implementação da ferramenta de busca por conhecimento em formato não estruturado

O objetivo desta ferramenta é fazer com que o conhecimento produzido seja alcançado mais facilmente pelos parceiros da RCO. Em termos gerais, este tipo de aplicação remete a técnicas de RI, entretanto, segundo Ratti e Rabelo (2007), devido a alguns requisitos relacionados às RCOs, as

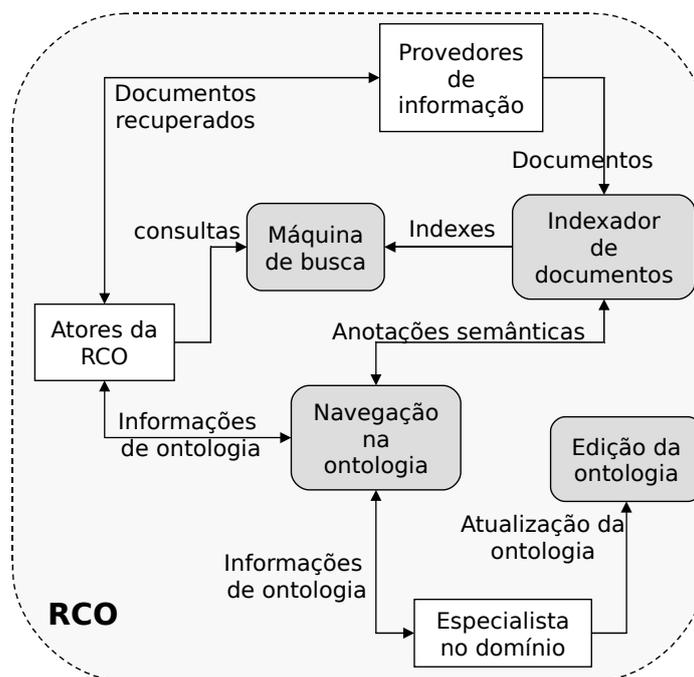


Figura 4.13: Arquitetura conceitual da busca de conhecimento.
 Fonte: adaptado de Tramontin Júnior e Rabelo (2007).

soluções existentes nesta área não são suficientes. A razão por trás dessa afirmação é que a maioria das contribuições foram feitas em áreas isoladas e sem considerar as suas interdependências (Ratti e Rabelo, 2007; Rodrigo e Ratti, 2007).

Buscando seguir a estratégia de implementação adotada para esta tese, optou-se por não desenvolver uma ferramenta de busca do conhecimento, mas sim utilizar um protótipo que foi desenvolvida no escopo do projeto ECOLEAD. Este protótipo é chamado de *K-Search* e está implementado na forma de serviços.

Os serviços do *K-Search* são implementados sobre a Interface para Programação de Aplicações (do inglês *Application Programming Interface*) (API) da plataforma Gestão de Informação e de Conhecimento (do inglês *Knowledge Information Management*) (KIM)²⁴ (Popov et al., 2003). A plataforma KIM provê infra-estrutura e serviços para anotação semântica automática, indexação e recuperação de documentos através das suas APIs. Ela é equipada com uma ontologia de alto nível e uma base de conhecimento que proporciona a cobertura de entidades de importância geral.

Como já descrito anteriormente, uma das novas tendências na área de RI é o uso de ontologias para aumentar a efetividade da busca por informações (Ratti e Rabelo, 2007). Ontologias são usadas em uma vasta gama de aplicações para representar semântica de uma maneira formal. Neste sentido, as fontes de informações podem expressar os seus significados usando uma semântica bem definida. Assume-se então que o domínio de conhecimento das RCOs é formalmente representado por ontologias.

²⁴<http://ontotext.com/kim/>

A plataforma KIM utiliza uma ontologia é chamada PROTo ONtology (PROTON)²⁵. PROTON contém mais de trezentas classes e cem propriedades que cobrem os principais conceitos, necessários a uma grande quantidade de tarefas. PROTON também proporciona independência de domínios, definições lógicas, alinhamento com padrões populares e boa cobertura de nomes e entidades de domínios concretos (por exemplo, pessoas, organizações, localidades, números, datas e endereços). Esta ontologia é codificada em OWL²⁶ Lite²⁷ e dividida em quatro módulos: i) *System*; ii) *Upper*; iii) *Top*; e iv) *KM* (Terziev et al., 2005). O propósito desta divisão é permitir que se possa adicionar facilmente extensões específicas a um domínio particular.

Todavia, as ontologias-padrão que fazem parte da plataforma KIM, e por consequência do *K-search*, por si só, não dão suporte aos requisitos das RCOs. Assim sendo, para o escopo deste trabalho, uma ontologia relacionada às RCOs (Lavrac et al., 2005) foi acoplada à plataforma para que os serviços do *K-search* fossem capazes de lidar com informações relacionadas às RCOs. Parte desta ontologia pode ser encontrada no apêndice D. Maiores informações podem ser encontradas em Lavrac et al. (2005) e no endereço <http://ecolead.ijs.si/onto/cn.html>.

Outra característica importante da plataforma KIM é que ela permite a adição de *tags* (marcadores) aos documentos que são chamados de *features* (características). Uma *feature* consiste em um par “nome-valor” usado para adicionar meta-dados aos documentos, como por exemplo, título, autor, versão, datas, entre outros. As *features* também são semanticamente anotadas e indexadas pelo KIM, permitindo buscas sobre elas. Isto significa que todos os documentos mapeados pelo *K-search*, através da API KIM podem estar relacionados a um contexto (suas *features*). Isso torna o acesso ao conhecimento mais fácil, rápido e confiável.

A arquitetura do *K-search* é composta de: i) serviços; ii) um *portlet*²⁸ para buscas gerais; iii) plataforma KIM; e iv) aplicações cliente que acessam o *K-search*.

Além dos serviços do *K-search*, existem outras aplicações cliente, como provedores de informações para publicar documentos, aplicações para executar buscas e um editor gráfico para o gerenciamento de ontologias.

A figura 4.14 ilustra a interface do portal²⁹ *liferay*³⁰, onde os *portlets* da API do *K-Search* estão rodando. O primeiro *portlet* (*KSPortlet* - figura 4.14 (a)) é aquele utilizado para invocar o serviço responsável por realizar as buscas semânticas. As buscas podem ser *simples* ou *avançadas*. Na busca *simples* basta informar uma palavra e clicar no botão *search* para que o *portlet* retorne os documentos semanticamente relacionados àquela palavra. Na busca *avançada* (figura 4.14 (c)), como o próprio nome diz, o usuário consegue fazer uma busca mais detalhada e navegar pela ontologia usada pelo

²⁵<http://proton.semanticweb.org/>

²⁶OWL é o acrônimo de *Web Ontology Language* (linguagem de ontologia da *web*) que é uma linguagem de marcação semântica para publicar e armazenar ontologias na *web*.

²⁷OWL Lite foi desenvolvida visando uma implementação fácil e buscando prover aos usuário um sub-conjunto funcional para iniciá-los no uso da OWL.

²⁸Segundo Hepper (2004) e Hepper et al. (2005), *portlets* são aplicações modularizadas dentro de portais.

²⁹De acordo com BEA Systems (2004), um portal é um *site* da *web* que simplifica e personaliza o acesso a conteúdo, aplicações e processos. Portais permitem que suas funcionalidades sejam modularizadas na forma de componentes de portal.

³⁰<http://www.liferay.com/>

K-Search (ontologia PROTON e a sua extensão para RCOs), permitindo uma busca semântica mais apurada e precisa. O segundo *portlet* (*KSPublish* - figura 4.14 (b)) invoca os serviços de responsáveis por anotar e indexar documentos, como por exemplo os documentos do OV *briefing* e do OV *debriefing*, *e-mails* e outros mais. Os documentos anotados e indexados estarão disponíveis para buscas futuras.

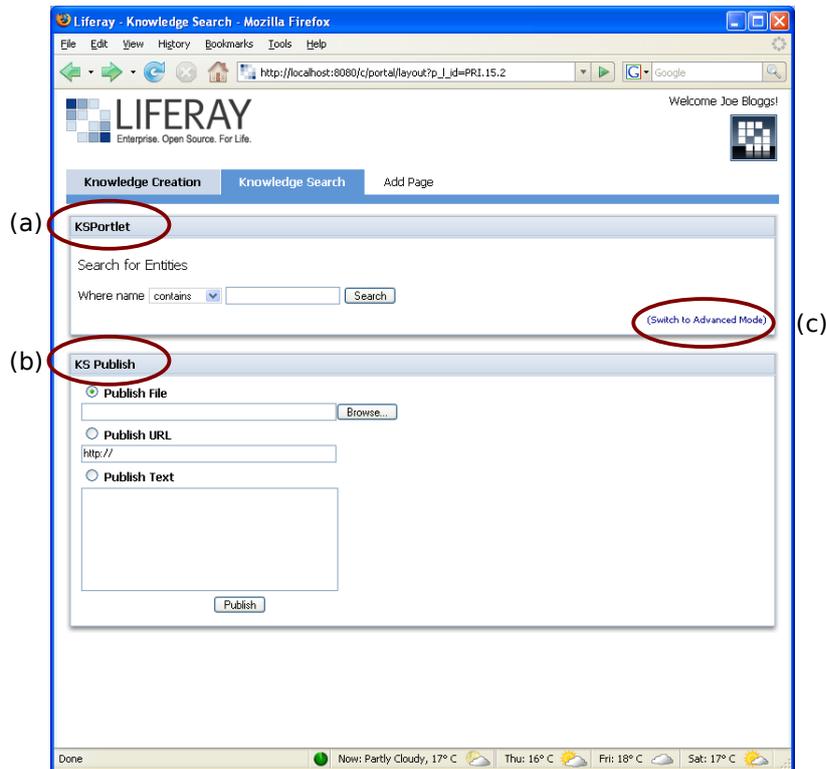


Figura 4.14: Navegador de Internet com a página principal para a busca por documentos não estruturados.

Como estas funcionalidades devem ser transparentes e fáceis de usar, algumas APIs foram unificadas em uma operação simples do *K-search*. Por exemplo, a publicação de um documento (também providas pelo *K-search*) envolve o armazenamento, a anotação e a indexação (provida pelo KIM). A versão atual do *K-search* está limitada a operar apenas com uma ontologia relacionada às RCOs, provendo geração de anotações e indexação somente com base nesta ontologia (Tramontin Júnior e Rabelo, 2007). Todavia, outras funcionalidades estão sendo estendidas, como por exemplo, o *K-search* provê um mecanismo para manutenção de consistência (não provido pelo KIM) que consiste na re-anotação e re-indexação de todos os documentos de forma transparente ao usuário. Outra melhoria do *K-search* sobre o KIM é a sua integração com o DRACO (Sowa e Sniezynski (2007)), que consiste em um arcabouço de segurança.

Os diagramas de Linguagem de Modelagem Unificada (do inglês *United Modeling Language*) (UML)³¹ de *use cases* do *K-search* podem ser encontrados no apêndice I, os diagramas de seqüência

³¹UML é uma linguagem de diagramação ou notação para especificar, visualizar e documentar modelos de sistemas de software. Ele é controlada pelo Grupo de Gerenciamento de Objeto (Object Management Group - OMG) e é um padrão da indústria para descrever graficamente software (Booch et al., 1999)

podem ser encontrados no apêndice J e, finalmente, os diagramas de implantação (*deployment*) da API *K-Search* podem ser encontrados no apêndice K.

4.3.3 Arquitetura conceitual para extração do conhecimento em bases de dados

Como já descrito na seção 4.1.2, as técnicas de MD são importantes, porém, para fazer uso delas se faz necessária a presença de profissionais com conhecimento em MD. O objetivo aqui é executar rotinas de MD (de tempos em tempos), sem a necessidade da presença de um profissional especialista nessa área todas as vezes que for preciso consultar esse conhecimento, bem como permitir que os gestores tenham acesso *on-line* ao conhecimento gerado pelos algoritmos.

Essa arquitetura é dividida em três etapas, como pode ser observado na figura 4.15. Os processos da primeira etapa são executados *off-line*, ou seja, consiste na sua configuração. Nesta fase o BD do ACV é configurado para receber os dados provenientes do próprio ACV e das OV's (herança das OV's). Ali também são selecionadas quais tabelas e quais campos dessas tabelas no BD são relevantes para serem utilizados em um processo de MD. As tabelas e os campos eleitos como relevantes são armazenados na forma de meta-dados (passo 1).

A segunda etapa é aquela que ocorre de acordo com uma periodicidade especificada, ou seja, com um intervalo de tempo previamente definido. É nessa etapa que os meta-dados são lidos e interpretados (passo 2a) para extrair do BD apenas os dados relevantes. Na seqüência, os dados brutos são armazenados em um formato intermediário (passo 2b) para que o algoritmo de MD seja capaz de interpretá-los. Na fase seguinte (passo 3) o algoritmo de MD propriamente dito é executado e os resultados gerados são armazenados em uma base de regras indexadas (passo 4).

A última etapa é aquela na qual os gestores podem ter acesso a esses dados minerados (passo 5) pelo uso de aplicações cliente (*on-line*), ou seja, sempre que os usuários quiserem, será possível acessar os resultados da MD em um formato legível e que não exige conhecimentos de implementação de algoritmos, bancos de dados, entre outros. O requisito para utilizar essa ferramenta é o conhecimento na área de domínio para poder interpretar o resultado da MD e saber o que fazer a partir deste ponto.

Vale lembrar que esse processo não consiste em *Data Warehousing*, que é a disciplina responsável por criar um repositório heterogêneo de múltiplas fontes de dados, organizados sob um esquema unificado para facilitar a gestão e a tomada de decisão (Han e Kamber (2003), Bohanec (2003)). A tecnologia de *data warehouse* inclui a limpeza e integração dos dados, além de ferramentas de Processamento Analítico *On-line* (do inglês *On-line Analytical Processing*) (OLAP), ou seja, técnicas de análise com funcionalidades como sumarização, consolidação e agregação, bem como a habilidade de visualizar as informações sob diversas perspectivas (Bohanec, 2003).

Implementação da ferramenta para extração de conhecimento “*on-line*”

Segundo Rezende et al. (2003a), o processo de MD é centrado na interação entre diversos usuários. Eles defendem que o sucesso deste processo depende, em parte, da interação entre estes usuários. Esses usuários são:

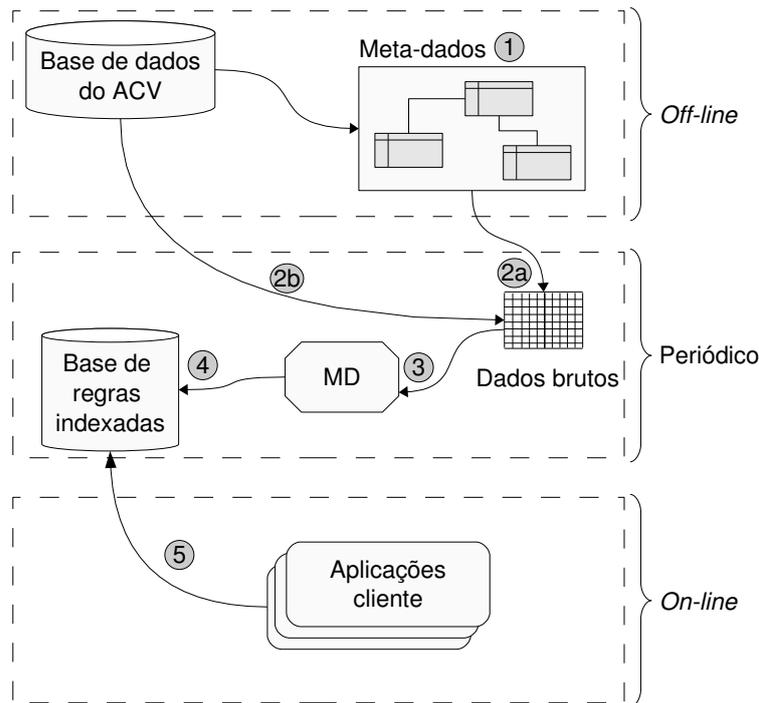


Figura 4.15: Arquitetura conceitual do MKS.

- Um *especialista no domínio* - aquele que possui domínio na aplicação e apóia a execução do processo;
- Um *analista* - responsável pela extração do conhecimento; e
- Um *usuário final* - que utiliza o conhecimento gerado.

Para que o usuário final, ou seja, o administrador do ACV, o planejador da OV ou o coordenador da OV, possa acessar o conhecimento produzido no processo de descoberta de conhecimento em bases de dados de forma transparente, sem precisar conhecer a fundo os detalhes de implementação do BD, o funcionamento do algoritmo de MD e sem a necessidade constante de um *analista*, a arquitetura foi dividida em três partes distintas, conforme pôde ser observado na figura 4.15, a saber: i) criação e configuração do BD (*off-line*), ii) mineração dos dados propriamente dita (*periódico*); e iii) apresentação dos resultados (*on-line*). Os detalhes de implementação destas tarefas são descritos em maiores detalhes na seqüência.

Criação e Configuração do Banco de Dados

O primeiro estágio compreende a fase de criação do BD. Para efeito de tese, o BD implementado neste protótipo segue o modelo de referência de banco de dados para um ACV sugerido pelo projeto ECOLEAD (Graser et al., 2006). O diagrama do BD implementado pode ser visualizado no apêndice L. As tabelas deste BD são alimentadas com os dados que provêm de sistemas legados ou de sistemas que fazem parte da RCO, como por exemplo, através de uma infraestrutura e de comunicação

que integra ferramentas de seleção de parceiros, integradores de informações distribuídos, sistemas de suporte a decisão, monitoramento de finanças, entre outros sistemas (Negretto et al., 2006a,b). No apêndice M, seção M.1, pode-se encontrar o digrama de UML de *use cases* para esta situação. Também é importante deixar claro que nesta fase é assumido que todos os dados são consistentes e que não são redundantes, já que o BD é alimentado por outros sistemas que fazem parte do ACV e esses sistemas são responsáveis pela qualidade dos dados armazenados.

Uma vez que o BD é instalado e os dados são armazenados periodicamente, é preciso selecionar quais as tabelas e quais os campos destas tabelas que são relevantes para serem utilizados no processo de MD. O mesmo profissional responsável pela implantação do BD pode assumir o papel de especialista no domínio e ser responsável por realizar esta atividade. Para tanto, foi desenvolvida uma aplicação do tipo *desktop* visando auxiliar o indivíduo (figura 4.16). Pode-se observar que todas as tabelas do BD são listadas na coluna da esquerda da figura 4.16. Quando uma das tabelas é selecionada, os campos que fazem parte dessa tabela aparecem na coluna da direita. Neste exemplo foram selecionadas as tabelas *organization*, *role*, *topology*, *vbe* e *virtual_organization*. A coluna da direita ilustra os campos referentes à tabela *virtual_organization*, onde foram selecionados apenas os campos considerados interessantes para serem utilizados no processo de MD, são eles: *final_outcome*, *client_opinion* e *general_performance*.

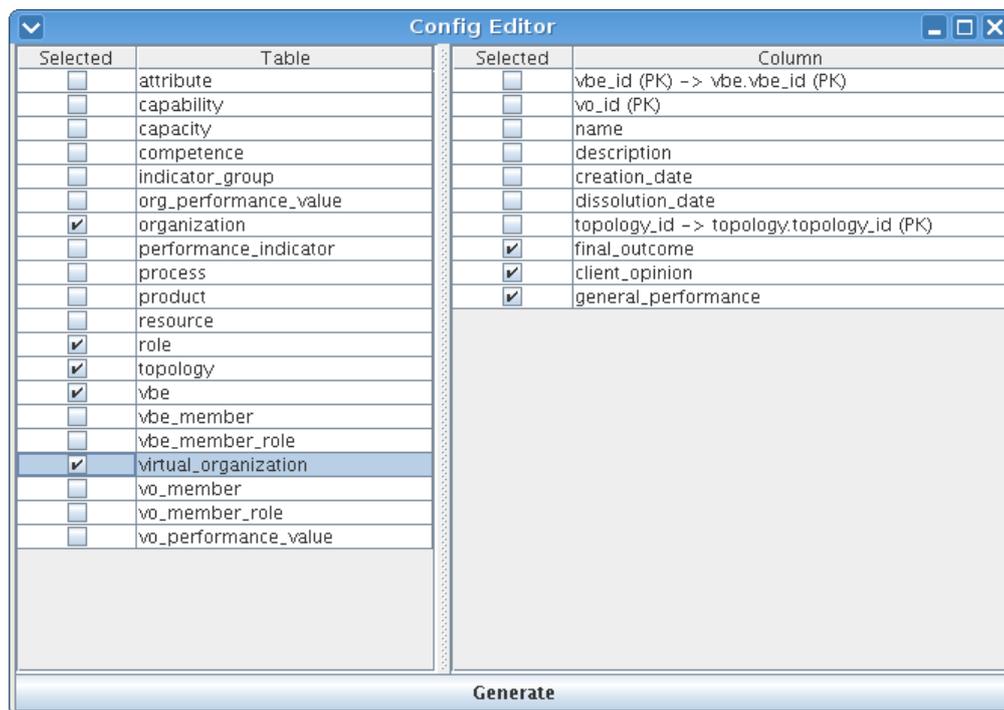


Figura 4.16: Software para auxiliar na geração do arquivo de configuração.

Ao clicar no botão *Generate*, este aplicativo lê as informações selecionadas do BD e as armazena em um arquivo de configuração local chamado `database.config`. Esse arquivo será utilizado pelo processo de MD. O arquivo `database.config` contém a estrutura ilustrada na figura 4.17, onde a primeira palavra significa o nome das tabelas (*organization*, por exemplo), as palavras que iniciam com um ponto-final (“.”) significam os nomes dos campos das tabelas e as palavras entre aspas

("Country", por exemplo) são as descrições (*aliases*) para facilitar a compreensão futura. Todo esse processo compreende a fase *off-line* da figura 4.15 e engloba os passos 1, 2 e 3 do modelo de descoberta de conhecimento em bases de dados proposto por Fayyad et al. (1996) (apresentado na figura 4.7).

```
organization
.country "Country"

vo_role = role
.name "VO Role"

topology
.name "Topology"

vbe

virtual_organization
.final_outcome "Final Outcome"
.client_opinion "Client Opinion"
.general_performance "General Performance"
```

Figura 4.17: Arquivo de Configuração.

Processo de Mineração de Dados

Na fase de MD propriamente dita, o usuário ou o gestor ainda não interage diretamente com o sistema. Esta fase é executada sem a intervenção direta do gestor, pois o sistema operacional, por exemplo, executa o algoritmo de MD periodicamente. A periodicidade de execução vai depender das necessidades de cada ACV e da frequência com que os dados são armazenados no seu BD, ou seja, o processo pode ser executado uma vez ao mês ou até mesmo várias vezes ao dia.

Antes que o algoritmo de MD seja executado, faz-se necessário acessar os dados armazenados no BD do ACV, porém nem todos os dados são úteis quando se trabalha com MD. Assim, apenas as informações referentes às tabelas que constam no arquivo de configuração local (*database.config*) são lidas e, com base nas tabelas e nos campos ali especificados, os dados são resgatados do BD do ACV. Após os dados selecionados serem lidos do BD do ACV eles são transformados em um formato compreensível ao algoritmo de MD, só então o algoritmo é executado.

O algoritmo de MD escolhido para este protótipo é chamado de *PredictiveApriori* (Witten e Frank, 2005). O algoritmo *PredictiveApriori* é um algoritmo do tipo de *regra de associação*³² que visa identificar dependências estatísticas entre grupos de atributos através de regras como mostrado na equação 4.1:

$$\text{Se } [info_{n1}], [info_{n2}], [info_n] \text{ Então } [info_{m1}], [info_{m2}], [info_m] \quad (4.1)$$

³²Regras de associação são um tipo de regras de predição que visam detectar relações e/ou correlações entre valores específicos de variáveis em um conjunto de dados amplo (Witten e Frank, 2005).

Podendo haver uma ou mais informações no antecedente da regra e uma ou mais informações no conseqüente da regra. Cada valor [info] é subdividido em atributo e valor, onde o atributo representa o campo de uma determinada tabela e o valor representa o valor que este campo possui, por exemplo, “Country” e “Spain”, respectivamente. É importante chamar a atenção que o algoritmo *PredictiveApriori* não provê suporte a dados contínuos, ou seja, caso existam números eles deverão ser discretizados e representados como valores discretos.³³ O atributo já contém o apelido dado ao campo da tabela no arquivo de configuração local `database.config` (aquele nome entre aspas que segue o nome dos campos das tabelas - figura 4.17). Por exemplo, o campo `organization.country` passou a ser chamado apenas de `Country` e o campo `final_outcome` da tabela `virtual_organization`, passou a ser chamado de `final_outcome`.

Segundo Rezende et al. (2003a), os algoritmos de extração de padrões (como é o caso do *PredictiveApriori*), podem gerar uma quantidade enorme de padrões, muitos dos quais podem não ser importantes, relevantes ou interessantes para o usuário. Faz-se então necessário o estudo de técnicas de pós-processamento das regras para que somente as mais relevantes sejam apresentadas aos usuários finais. Exemplos deste tipo de trabalho podem ser encontrados em Lavrac et al. (1999); Zaki (2004); Hahsler (2006); Berrado e Runger (2007) e não são o foco desta tese.

Para a implantação do algoritmo *PredictiveApriori* foi utilizada a API da ferramenta WEKA³⁴ - uma discussão sobre três arcabouços de aprendizado de máquina pode ser encontrado em Loss (2006). Este algoritmo encontra as melhores regras de acordo com a sua precisão de predição (do inglês *predictive accuracy* (Scheffer (2001), Witten e Frank (2005)) que é a combinação da confiança³⁵ e do suporte³⁶ da regra.

No cenário testado foram geradas as 500 melhores regras. Essas regras são armazenadas em um BD próprio chamado *DMRules* (apêndice N). São essas regras armazenadas no BD *DMRules* que serão acessadas a posteriori pelos gestores. Sempre que o algoritmo de MD é executado, todos os registros antigos do BD *DMRules* são excluídos. Isto ocorre porque as regras antigas podem não mais condizer com a realidade dos novos dados que foram incluídos no BD do ACV e induzir interpretações errôneas.

Todo esse processo compreende a fase chamada de *periódico* (figura 4.15) e engloba os passos 4 e 5 do modelo de descoberta de conhecimento em bases de dados proposto por Fayyad et al. (1996) (apresentado na figura 4.7).

As regras armazenadas no BD *DMSRules* são acessíveis via um serviço *web*. O diagrama de seqüência deste serviço pode ser encontrado no apêndice O. O diagrama de seqüência que ilustra o processo de MD, desde a sua invocação até a sua atualização do BD *DMRules*, finalmente o diagrama de implementação do *MKS* pode ser visualizado no apêndice P.

³³A discretização é o processo que se preocupa com a tradução de valores contínuos (números) para valores discretos equivalentes.

³⁴<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>

³⁵A *confiança* de uma regra (freqüentemente chamada de *precisão*) é o número de instâncias que a regra prediz corretamente, expressada como uma proporção de todas as instâncias a que ela se aplica, ou seja, a proporção de exemplos cobertos por uma premissa.

³⁶O *suporte* de uma regra de associação (freqüentemente chamado de *cobertura*) é o número de instâncias que a regra prediz corretamente.

Apresentação dos Resultados da Mineração de Dados

A última etapa está relacionada com a interação do gestor (usuário final) com o sistema, ou seja a sua interface que é chamada de “*Mined Knowledge Search*”. Esta funcionalidade foi implementada como uma aplicação cliente *web*. A figura 4.18 mostra a interface do portal *liferay*, onde este serviço está rodando. Nesta figura pode-se observar uma caixa de entrada de dados para realizar a busca com base em palavras-chave, um botão de busca (*Search!*), um botão para mostrar todas as regras (*Show all rules*) e um *link* para página de ajuda (*help!*). Logo abaixo é possível observar a quantidade de regras apresentadas, além da sua data e hora de geração. No restante da página são apresentadas as regras propriamente ditas. O diagrama de *use case* desta funcionalidade pode ser visualizado no apêndice M, na seção M.4.

Cada regra é apresentada em três linhas. A primeira inicia com a palavra “**if**” (se) e mostra os pares atributo-valor do antecedente da regra. O atributo e o valor são separados pela palavra-chave “**is**” (é). Os pares são separados entre si pela palavra-chave “**and**” (e). A segunda linha inicia com a palavra “**then**” (então) e apresenta os pares atributo-valor do conseqüente da regra que segue a mesma estrutura da linha anterior. A terceira linha apresenta o grau de predição da regra (quanto mais alto, melhor a regra). Finalmente, as regras são separadas por uma linha em branco.

A figura 4.19 apresenta a página de ajuda da funcionalidade “*Mined Knowledge Search*” que é dividida em dois níveis. O primeiro nível (*Tips:*) traz uma breve descrição de como utilizar a ferramenta e o segundo nível (*Some hot keywords*) traz algumas palavras-chave baseadas no campo atributo³⁷ das regras que são lidas no BD *DMRules*. Ao clicar em uma dessas palavra-chave é realizado o processo de busca automaticamente.

Estas interfaces compõem a fase chamada de *on-line* da figura 4.15 e englobam o último passo do modelo de descoberta de conhecimento em bases de dados proposto por Fayyad et al. (1996) (apresentado na figura 4.7). É importante enfatizar que a qualidade das regras geradas vai depender da qualidade dos dados armazenados no BD do ACV e das tabelas e campos selecionados na fase de configuração (apresentado na subseção 4.3.3). É importante enfatizar que a ferramenta *Mined Knowledge Search* (busca do conhecimento minerado) (MKS) foi toda desenvolvida no escopo deste trabalho, exceto a API do algoritmo de MD *PredictiveApriori* que é implementada pela ferramenta WEKA.

³⁷ A mesma funcionalidade não foi implementada para o campo *value* devido ao grande número de palavras-chave que seria gerado.



The screenshot shows a Mozilla Firefox browser window titled "Liferay - Knowledge Creation - Mozilla Firefox". The address bar shows the URL "http://localhost:8080/c/portal/layout?p_id=PRI.15.1". The page content includes the Liferay logo and navigation tabs for "Knowledge Creation", "Knowledge Search", and "Add Page". The main content area is titled "MKS" and features the "Mined Knowledge Search" logo. A search input field contains the query "failure country 'VO role'" and a "Search!" button. Below the search results, it states "68 rules available, obtained in February 8, 2007, at 6:03 PM:". The results are listed as follows:

- if Final Outcome is failure and VO Role is VO actor and Country is Poland then General Performance is bad and Topology is federated accuracy: 99.4999%
- if VO Role is VO actor and Country is Poland and General Performance is bad then Topology is federated and Final Outcome is failure accuracy: 99.4999%
- if Topology is federated and Country is Poland and VO Role is VO actor then General Performance is bad and Final Outcome is failure accuracy: 99.4999%
- if Country is Germany and Final Outcome is failure and Client Opinion is not satisfied then General Performance is bad and VO Role is VO actor accuracy: 99.4921%
- if General Performance is bad and Client Opinion is not satisfied and Country is Germany then Final Outcome is failure and VO Role is VO actor accuracy: 99.4921%
- if Topology is federated and Client Opinion is not satisfied and Country is Germany then VO Role is VO actor and Final Outcome is failure accuracy: 99.4921%

The browser's status bar at the bottom shows "javascript:void(0)", a weather widget for "Now: Mostly Cloudy, 17° C", and a date/time display for "Wed: 17° C".

Figura 4.18: Navegador de Internet com a página principal para a busca de regras geradas por DM da ferramenta MKS.



Figura 4.19: Página de ajuda.

Capítulo 5

Verificação da Proposta de Tese

*“Na confusão, busca a simplicidade
Da discórdia, busca a harmonia
Na dificuldade, está a oportunidade”.*

Albert Einstein

Este capítulo tem por objetivo descrever o processo de verificação da consistência do arcabouço proposto, com base na hipótese de pesquisa definida para este trabalho (apresentada na sub-seção 1.7.2). A hipótese diz que as organizações atuando de forma colaborativa e em rede podem aprender com base nas experiências adquiridas durante os seus processos de colaboração, bem como com a experiência dos seus funcionários e/ou através da análise dos seus dados. A forma pela qual foi feita a verificação da consistência é apresentada a seguir.

A área de RCOs, nos termos atacados nesta tese de Ambientes de Criação de OVs e as próprias OVs, ainda estarem em plena evolução, carece de uma maturidade mais sólida. Na prática ainda não existem RCOs (ACVs e OVs) com históricos dos dados e procedimentos bem estabelecidos. Este fator dificulta a realização de um teste-piloto do arcabouço proposto. Na verdade, o que se tem observado é que muitas das organizações que trabalham colaborativamente ainda não têm a consciência do potencial que o aprendizado em forma de rede pode trazer. Assim sendo, as ações desta verificação da consistência, por objetivarem uma visão geral de tipo aproximativo do arcabouço para aprendizagem de RCOs proposto podem ser caracterizadas, segundo Gil (1995), como uma pesquisa social¹, de nível descritivo, objetivando levantar opiniões de uma população para entender a relevância de um determinado fenômeno. Além disso, baseado em Richardson (1999), estas ações têm conotação qualitativa por estarem voltadas a uma situação particular - o aprendizado das RCOs - além de não empregarem um instrumental estatístico como base de análise. O processo de verificação da consistência foi realizado em dois passos, a saber:

¹Processo que, utilizando a metodologia científica, permite a obtenção de novos conhecimentos no campo da realidade social (que envolve todos os aspectos relativos aos seres humanos em seus múltiplos relacionamentos com outros seres humanos e instituições sociais).

- No primeiro passo foi elaborado um cenário para testar o funcionamento do arcabouço proposto. Nesse cenário foram simuladas várias situações onde seria possível haver a criação de conhecimento e a sua retenção para uso futuro, ou seja, o aprendizado da RCO, além de uma entrevista não estruturada com um membro de uma rede de organizações.
- O segundo passo visou a busca de uma dimensão mais abrangente, porém qualitativa, para avaliar os componentes que fazem parte do arcabouço de aprendizado de RCOs. Para tal, buscou-se pessoas, tanto da academia, quanto da indústria, como público alvo ou amostra ² para aplicar um questionário de verificação da consistência que visava coletar uma opinião crítica sobre o arcabouço.

5.1 Passo 1: Cenário Teste

O arcabouço proposto nesta tese pode ser usado de diferentes maneiras, portanto, não há uma seqüência de passos pré-estabelecidos a serem seguidos. A figura 5.1 traz as diversas perspectivas que compõem o arcabouço, já apresentadas no capítulo 4. A letra (a) representa o cenário simplificado do arcabouço proposto e as letras (b), (c) e (d) visam destacar os elementos organizacional, tecnológico e humano.

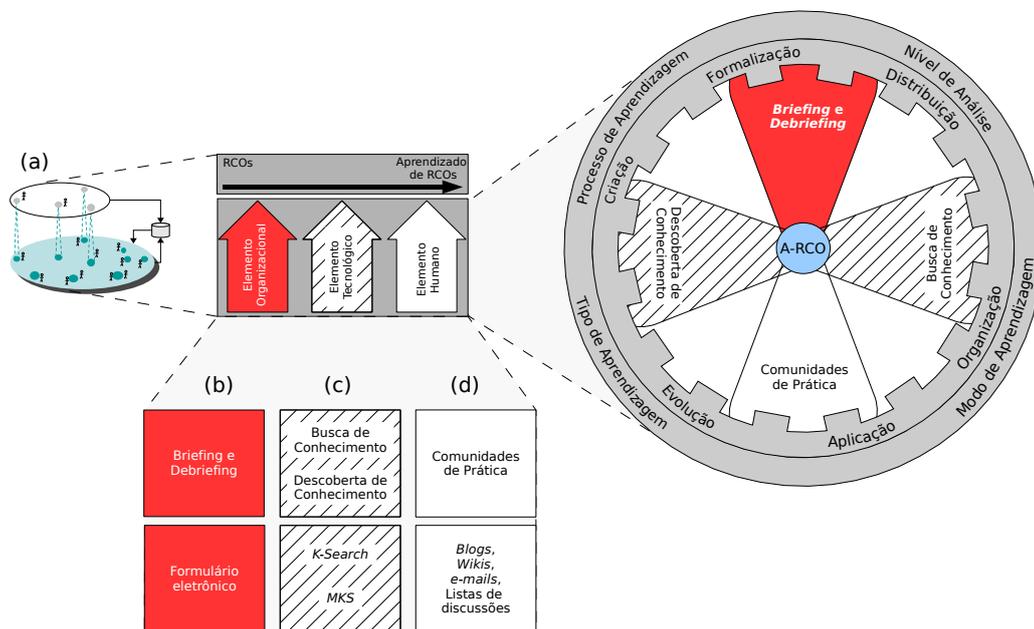


Figura 5.1: Diversas perspectivas que compõem o arcabouço.

Com base nestas perspectivas, são mostrados quatro casos, a saber:

1. Comunidades de prática e um usuário (ou provedor de informações) que publica documentos usando a ferramenta *K-Search* (caso de uso apresentado no apêndice I.2).

²Uma amostra pode ser definida como uma parte da população, constituída de indivíduos que apresentam características comuns que identificam a população a que pertencem (Richardson, 1999).

2. Um usuário que busca por documentos usando a ferramenta *K-Search* (caso de uso apresentado no apêndice I.3).
3. Um usuário que acessa as regras geradas pelo processo de Mineração de Dados (MD) através da ferramenta *MKS* (caso de uso apresentado no apêndice M.4).
4. Os processos de *briefing* e *debriefing* executados em uma OV.

A figura 5.2 ilustra um cenário hipotético de um ACV. O ACV apresenta como componentes o seu administrador, uma OV em operação e o seu respectivo coordenador, duas comunidades de prática e uma infra-estrutura computacional baseada nas ferramentas *K-Search* e *MKS*. Este cenário é a expansão da figura 5.1 (a).

É importante destacar que os quatro casos apresentados no início desta seção estão contidos na figura 5.2. As próximas seções apresentarão cada um dos casos cobrindo um fragmento do cenário.

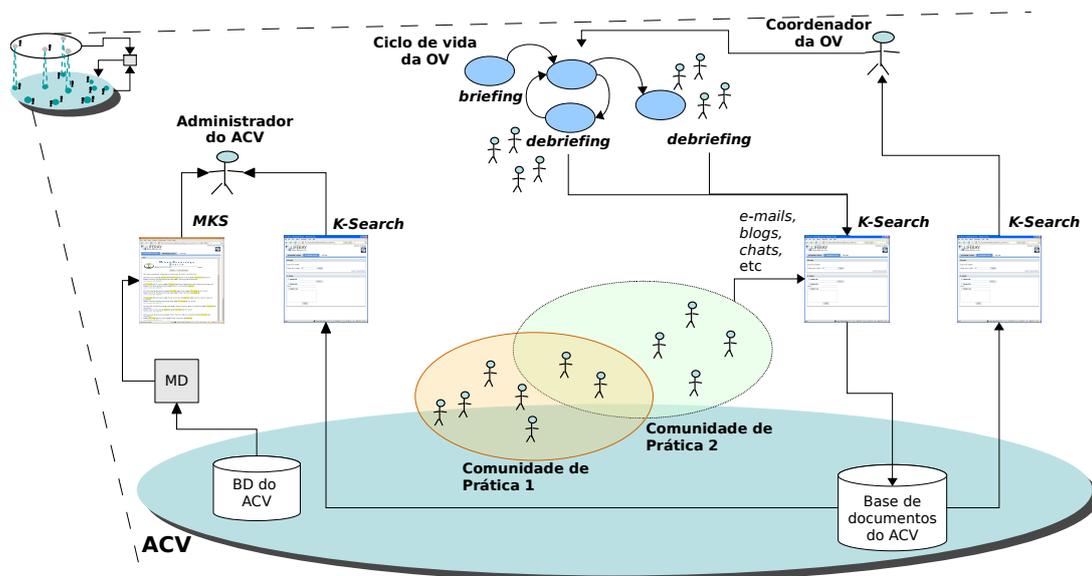


Figura 5.2: Detalhamento do ACV.

5.1.1 Caso 1: Provedor de Informações

No primeiro momento, o administrador do ACV, incentivou a criação de CoPs para construir um espírito de confiança entre os diversos indivíduos do ACV (elemento humano - figura 5.1 (d)). Assim foram criadas duas CoPs, uma para reunir os engenheiros de fabricação e projetistas (denominada de Comunidade de Prática 1) e outra sobre a qualidade de atendimento aos clientes (denominada de Comunidade de Prática 2) (figura 5.3). Dentro destas CoPs, os participantes puderam trocar informações e experiências de maneira informal e, como consequência, criar conhecimento tácito.

Ambas as CoPs foram do tipo virtual e a troca de mensagens entre os seus membros foi feita através de uma lista de discussão (*e-mails*) e através de um *blog* que foi mantido como *hobbie* pelo

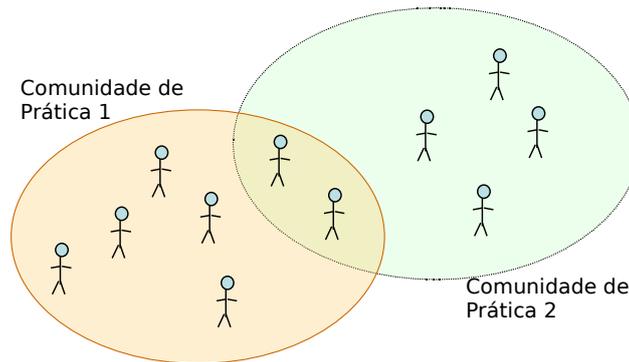
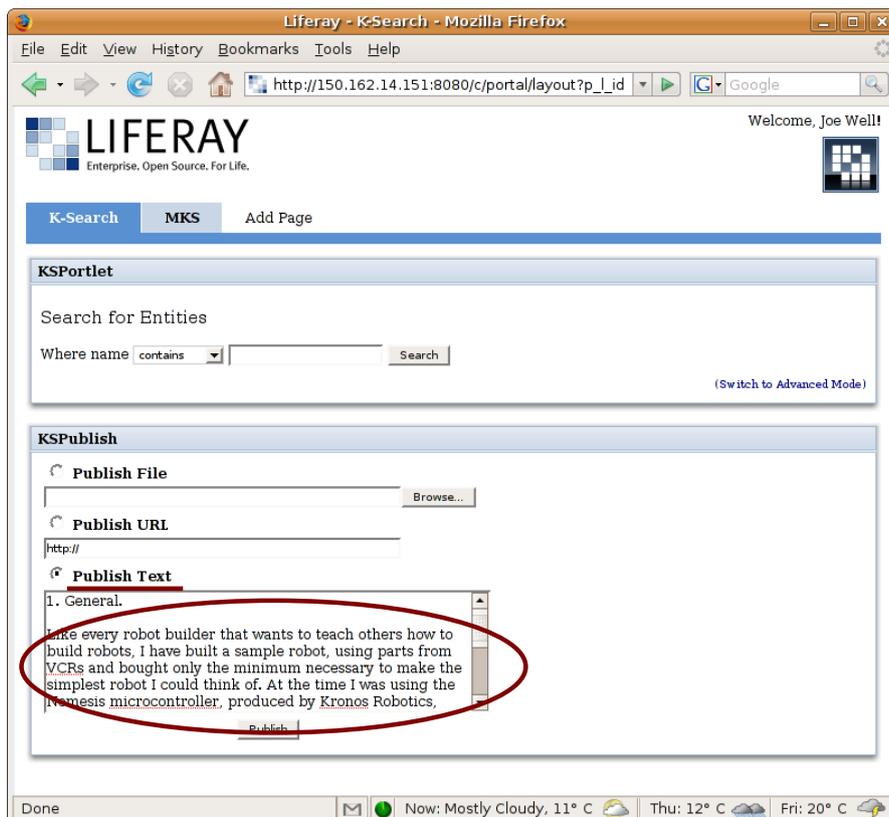


Figura 5.3: Duas Comunidades de Prática.

administrador do ACV (casualmente, o administrador do ACV era participante das duas CoPs). Por consequência, o conhecimento tácito foi parcialmente³ tornado explícito na forma das mensagens postadas no *blog*. Sempre que o administrador do ACV publicava algo no seu *blog* ele indexava⁴ esse conteúdo na ferramenta *K-Search* (figura 5.4). Desta forma este conhecimento pode ser recuperado no futuro.

Figura 5.4: Indexação de documentos (*K-Search*).

³Diz-se parcialmente pois é impossível formalizar todo o conhecimento tácito que é produzido.

⁴Esta indexação, ao contrário das indexações tradicionais que trabalham com palavras-chave, é feita com as entidades na base de conhecimento que foram utilizadas no processo de anotação semântica.

A figura 5.5 ilustra uma visão parcial do detalhamento apresentado na figura 5.2, fazendo o enquadramento das CoPs e a ferramenta *K-Search* na tarefa de indexação dos documentos produzidos pelas próprias CoPs.

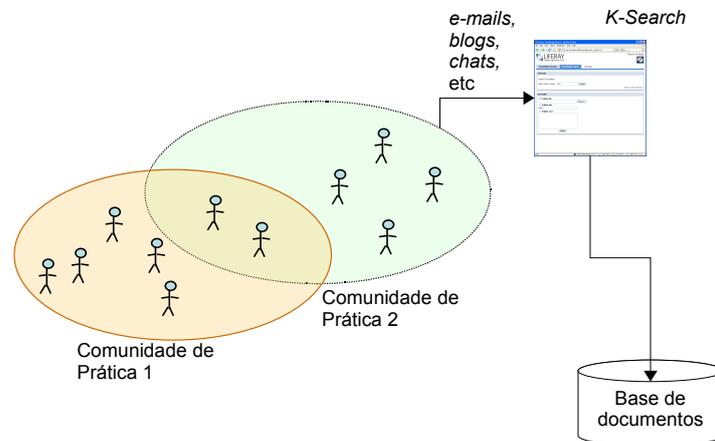


Figura 5.5: Visão parcial do ACV: comunidades de prática e indexação de documentos.

5.1.2 Caso 2: Busca do Conhecimento

O coordenador de uma OV está enfrentando dificuldades para solucionar um problema no projeto de um robô. Com o objetivo de poupar tempo, o coordenador da OV faz uso da ferramenta de busca de conhecimento *K-Search* para verificar se algum membro do ACV já enfrentou algum problema similar (elemento tecnológico - figura 5.1 (c)). A busca realizada foi do tipo *simples*, ou seja, a ontologia ficou transparente ao coordenador da OV, porém, se o coordenador da OV fizesse uma busca *avançada*, ele teria que navegar pelos nós da ontologia utilizada pelo *K-Search* para poder elaborar a busca com uma riqueza maior de detalhes a serem pesquisados. A figura 5.6 (a) ilustra a interface gráfica com a busca que o coordenador fez, e a figura 5.6 (b) ilustra os resultados que foram apresentados nesta busca.

Felizmente, uma das questões discutidas na comunidade de prática de engenheiros projetistas e fabricação era parte da solução que o coordenador da OV estava procurando, portanto, o conhecimento, que antes era tácito e depois se tornou explícito, foi difundido e aplicado em um novo caso (ocorreu a sua formalização), auxiliando o coordenador a resolver o seu problema.

A figura 5.7 ilustra uma visão parcial do detalhamento apresentado na figura 5.2, fazendo o enquadramento da ferramenta *K-Search* quando o coordenador da OV faz a busca por documentos no ACV.

5.1.3 Caso 3: A descoberta de conhecimento em bases de dados

O administrador do ACV suspeita que alguns parceiros não fazem um bom atendimento aos seus clientes. Para isso, ele utiliza a ferramenta *K-Search* para encontrar algum documento que possa

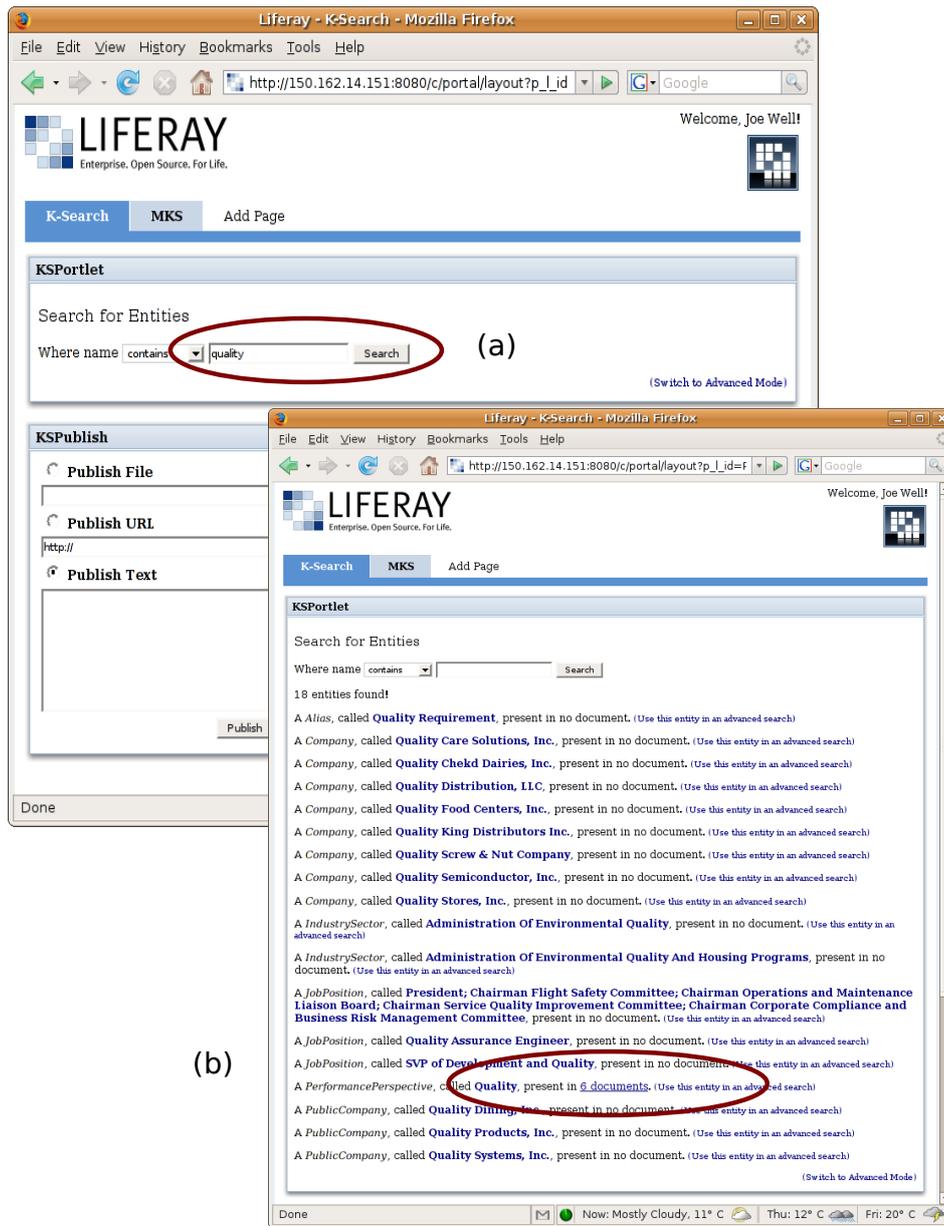


Figura 5.6: Busca por documentos (K-Search).

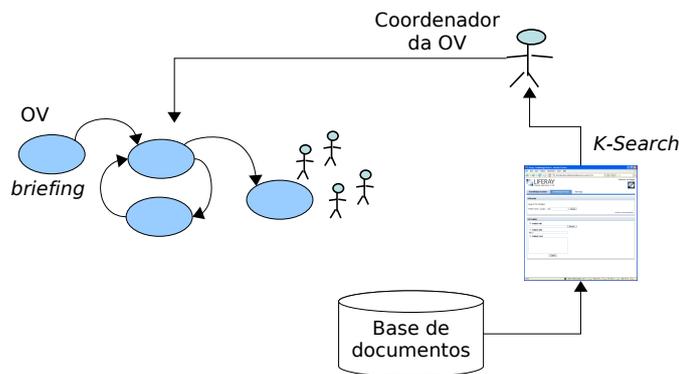


Figura 5.7: Visão parcial do ACV: busca por documentos pelo coordenador da OV.

ajudá-lo, mas aparentemente ninguém reportou este tipo de problema.

Então o administrador do ACV tenta descobrir o que os parceiros que prestam um mau atendimento aos clientes têm em comum pela análise dos dados do Banco de Dados (BD)⁵ do ACV. Porém, a quantidade de informações depositadas no BD é tamanha que ele não consegue identificar um padrão de comportamento destes parceiros. Buscando encontrar este padrão de comportamento, o administrador do ACV faz uso da ferramenta MKS (elemento tecnológico - figura 5.1 (c)). Para encontrar as regras geradas pela mineração de dados, o administrador do ACV utiliza as palavras-chave *Client Opinion* e *not satisfied* e verifica que, em geral, os parceiros do ACV que estão situados na Polônia têm o campo “opinião do cliente” como “não satisfatório” (figura 5.8).

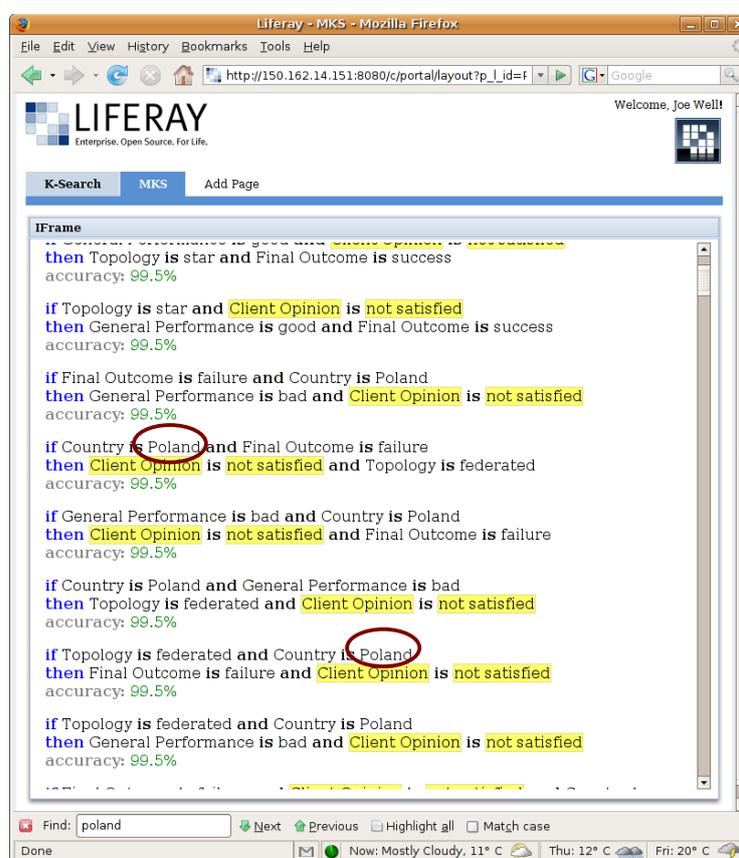


Figura 5.8: Busca por documentos.

Com base nesta informação, o administrador do ACV resolveu preparar uma série de atividades para qualificar os parceiros do ACV, em especial da Polônia, para melhor atender os clientes e assim melhorar a imagem e a qualidade do serviço prestado pelo ACV. Nesse caso, o conhecimento potencial tornou-se explícito, proporcionando ao administrador do ACV subsídios para a sua tomada de decisão e no planejamento tático das ações a serem tomadas a médio prazo.

A figura 5.9 ilustra uma visão parcial do detalhamento apresentado na figura 5.2, fazendo o enquadramento das ferramentas *K-Search* e *MKS* utilizadas pelo administrador do ACV.

⁵Para maiores detalhes sobre este BD, vide apêndice L.

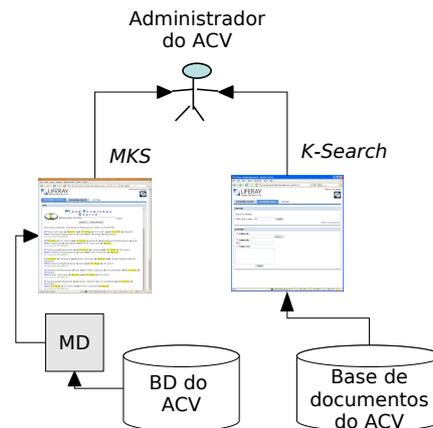


Figura 5.9: Visão parcial do ACV: busca e descoberta do conhecimento.

5.1.4 Caso 4: Reaproveitando Conhecimento

Ao surgir uma nova oportunidade de colaboração, uma nova OV foi criada com período de duração estimado em 14 meses. Logo ao início das atividades desta OV foi realizado o processo de *briefing*. A figura 5.10 ilustra um exemplo de parte deste formulário onde, dentre uma série de atividades, foi previsto um treinamento para melhorar o atendimento ao cliente.

Briefing Form

VO Main scope:

The main objective of this VO is to produce a machine that is able to clean pipes in a nuclear power plant.

VO starting date: Jan, 01 2007
VO finishing date: Dec, 20 2007

Involved Partners:

Partner 1: Mechanic Inc.
Partner 2: Joe & Joe Company
Partner 3: Drilling Co.
Partner 4: A & A consulting

Main Activities:

In order to improve the client satisfaction it is planned 3 training courses as detailed below:

- Assessing Quality Systems
- Detecting Improper Laboratory Practices
- Interpreting Monitoring Data
- Interpreting Multivariate Analysis

Figura 5.10: Um exemplo hipotético de formulário de *Briefing*.

Durante a vida da OV o processo de *debriefing* foi executado duas vezes (elemento organizacional - figura 5.1 (b)) com o objetivo de capturar o conhecimento organizacional durante e ao final da OV. Assim, o primeiro *debriefing* ocorreu no sétimo mês e o segundo *debriefing* ocorreu ao final do ciclo de vida da OV. No primeiro *debriefing* verificou-se que o atendimento ao cliente ainda era deficiente, foi então que um dos parceiros da OV sugeriu algumas mudanças nas atividades de

treinamento, pois ele havia aprendido novas técnicas em uma comunidade de prática da qual ele fazia parte. O coordenador da OV considerou as idéias sugeridas interessantes e resolveu testá-las. Durante o segundo *debriefing* foi feita uma avaliação geral das atividades realizadas durante a vida da OV. Algumas das mudanças que foram sugeridas no primeiro *debriefing* e que tiveram êxito foram registradas como casos de sucesso e posteriormente indexadas através da ferramenta *K-Search*, já aquelas ações que não foram efetivas, também foram registradas, mas como casos de insucesso, e posteriormente indexadas pelo *K-Search* para que o mesmo erro não fosse cometido novamente em outras OVs (elemento tecnológico - figura 5.1 (c)). Observou-se que o conhecimento que era tácito (acessível apenas a um parceiro da RCO) foi compartilhado com os demais parceiros da OV. Esse conhecimento também foi formalizado através da sua aplicação prática e posteriormente transformado em conhecimento explícito.

A figura 5.11 ilustra uma visão parcial do detalhamento apresentado na figura 5.2, fazendo o enquadramento dos processos de *briefing* e *debriefing*, bem como da ferramenta de indexação do *K-Search*.

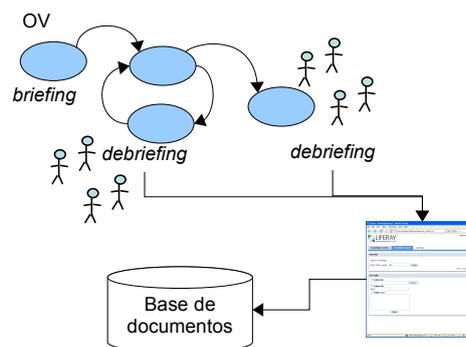


Figura 5.11: Visão parcial do ACV: processos de *briefing* e *debriefing* e indexação de documentos.

A figura 5.12 traz uma compilação das quatro visões parciais apresentadas e enquadra cada uma delas na perspectiva conceitual do arcabouço proposto (ver figura 4.10): *briefing* e *debriefing* (acima), comunidades de prática (abaixo), ferramentas computacionais *K-Search* e *MKS* (nos lados).

Para complementar este passo da verificação da consistência, o arcabouço foi apresentado a um representante de um ACV nacional. Junto com o cenário elaborado foi realizada uma entrevista não estruturada. Assim foi possível coletar as impressões do entrevistado e as suas sugestões.

Segundo o entrevistado, um processo como o método de *briefing* e *debriefing* é de extrema valia pois, segundo ele, o conhecimento gerado por uma dada OV pode ser facilmente repassado aos outros membros do ACV. Ele enfatizou que este tipo de prática é tradicionalmente aplicada, porém sem qualquer registro formal, confiando apenas na memória dos indivíduos envolvidos e sem a possibilidade de difundir este conhecimento aos demais membros do ACV. Ele ainda corrobora dizendo:

“... quando eu quero saber de algo, eu ligo para alguma empresa conhecida e peço como eles têm resolvido o problema, mas a rede não tem este conhecimento, a rede ainda não aprendeu...”

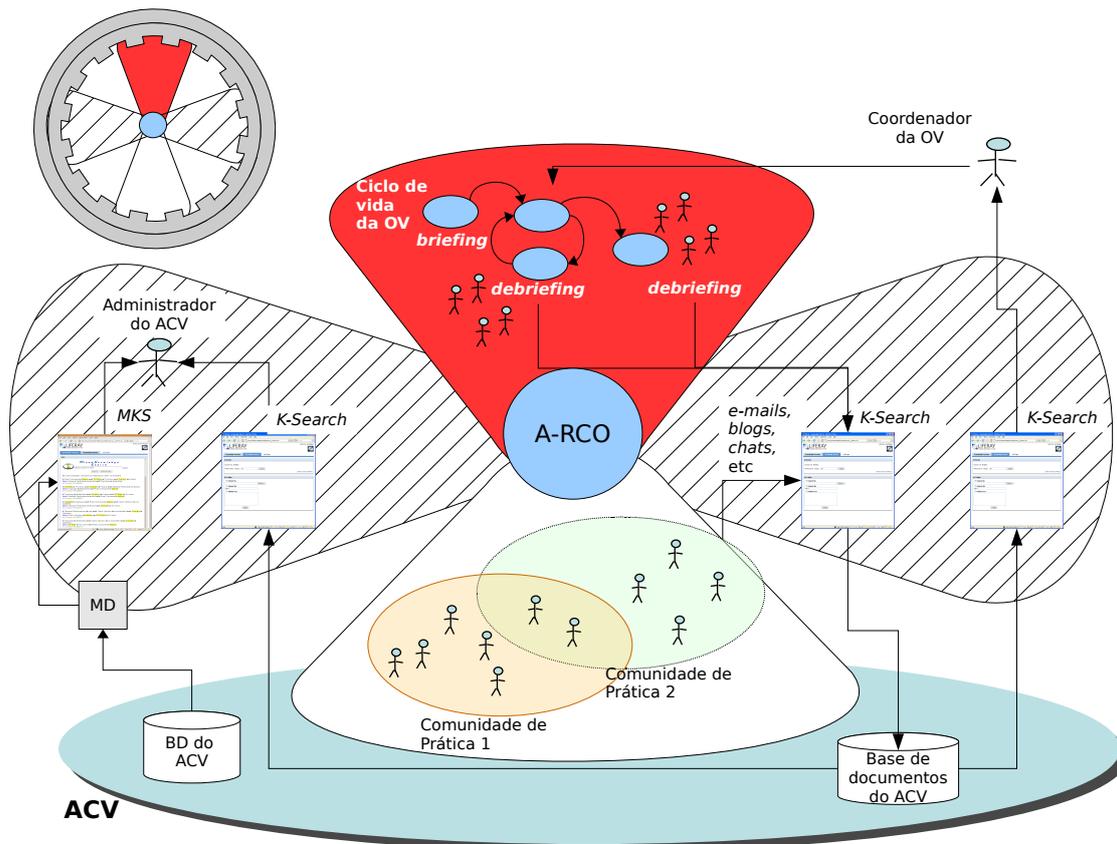


Figura 5.12: Detalhamento do ACV e o seu enquadramento no arcabouço para o aprendizado de RCOs.

Levando em consideração os aspectos tecnológicos, o entrevistado ressaltou a importância de haver uma abordagem sistemática amparada por uma ferramenta que venha auxiliar a recuperação do conhecimento armazenado em documentos com formato não estruturado, como é o caso do *K-Search*. A idéia de extrair conhecimento das bases de dados também foi aceita com entusiasmo, porém, é ressaltado que para utilizar este tipo de ferramenta é necessário um grande comprometimento por parte de todos os parceiros da RCO, pois caso algum parceiro alimente a base de dados com dados inconsistentes, as regras produzidas não terão validade alguma. Segundo o entrevistado, qualquer apoio computacional é bem vindo, desde que não exija que algum funcionário, ou mesmo o dono da empresa, tenha que despender tempo preenchendo planilhas e bancos de dados. Para que o processo funcione de acordo, ele deve ser o mais automatizado possível.

Com relação às CoPs, o entrevistado enfatizou a importância da troca de conhecimento entre os funcionários do chão de fábrica das diversas empresas envolvidas na RCO. Inclusive, nesse ACV já existe uma iniciativa onde, uma vez ao mês, alguns funcionários são escolhidos para dar uma palestra aos colegas da sua empresa e das empresas que fazem parte do ACV. Ele apontou que proporcionar uma maior integração entre esses indivíduos, como por exemplo através das CoPs, aumenta a motivação individual, o desejo de aumentar a qualidade do serviço executado, o desejo de compartilhar o conhecimento e de aprender com as experiências dos colegas.

A verificação da consistência do arcabouço por meio de um cenário e corroborado por um indivíduo ligado diretamente à realidade de um ACV é vista como de grande valia, pois aproxima a pesquisa acadêmica da realidade enfrentada na indústria. Entende-se que os resultados da elaboração do cenário e da entrevista foram positivos pois vieram a confirmar as expectativas do autor deste documento quanto à validade da proposta, bem como acenaram em relação a viabilidade de utilizar o arcabouço proposto em um cenário real.

5.2 Passo 2: Público Alvo ou Amostra

Visando obter uma opinião crítica da comunidade acadêmica e de profissionais que atuam na área de RCOs, realizou-se uma pesquisa conforme é descrito na seqüência. A seleção dos indivíduos do público alvo seguiu dois critérios: 1 - Alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado), professores e profissionais com interesse no tópico; e 2 - Ter algum conhecimento relacionado à área de RCOs (ser pesquisador ou trabalhar com este tópico). Assim sendo, as ações de verificação da consistência do arcabouço foram aplicadas respeitando o conhecimento do público alvo que foi dividido em dois grupos; a saber:

- **Grupo 1:** Participantes do curso intitulado “Alianças Estratégicas de Empresas e Redes Colaborativas”; e
- **Grupo 2:** Especialistas na área;

Esses dois grupos são apresentados na seqüência em conjunto com as ações de verificação da consistência realizadas com cada um deles e o ambiente no qual eles se encontram inseridos, bem como os resultados e as conclusões obtidas.

5.2.1 Grupo 1: Participantes do curso “Alianças Estratégicas de Empresas e Redes Colaborativas”

Como parte da aplicação de ações de verificação da consistência do arcabouço para aprendizado de RCOs, foi realizado um curso para alunos de pós-graduação (mestrado e doutorado), professores e profissionais, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em quatro encontros com duração de 60 minutos cada. Foram convidadas pessoas das áreas de Administração, Economia, Contabilidade, Gestão do Conhecimento e Engenharias de diversas instituições. No grupo, destacam-se as seguintes características:

- **Diversidade com relação à formação dos participantes:** Devido à característica multidisciplinar da área de RCOs, participantes com formação-base em diversas áreas oferecem visões

complementares à pesquisa. Este ponto foi identificado como um fator positivo para a aplicação de ações de verificação da consistência da metodologia. Participaram do curso 34 pessoas. Destes, 25,58% tinham formação em administração, 27,90% em ciência da computação, 20,94% em engenharias e 25,58% em outras áreas, como por exemplo, sociologia, jornalismo, comunicação social, biblioteconomia, psicologia, matemática e economia.

- **Atuação profissional:** dos participantes do curso, 67,5% atuam no mercado de trabalho, não somente como estudantes em tempo integral. Eles atuam em empresas de diferentes portes e de diferentes áreas, tanto no mercado interno como no mercado externo. Tal diversidade também reforça a característica de visões complementares para a verificação da consistência do arcabouço apresentado no trabalho.

Ações Tomadas Durante a Verificação da Consistência

O curso ocorreu nos dias 7, 10, 14 e 17 de maio de 2007. Nos dois primeiros encontros houve a preocupação de fundamentar conceitos específicos da área de RCOs, pois 65,85% dos participantes não tinham nenhum conhecimento sobre este tópico. Entretanto, 73,2% e 80,5% afirmaram ter conhecimento em Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento, respectivamente. As ações de verificação da consistência da metodologia são descritas a seguir:

- **Ação 1:** Fundamentação do conceito de RCOs junto aos participantes do curso. Esta ação foi executada no primeiro encontro com o objetivo de apresentar o conceito de RCO e os termos correlatos à área. Para a execução desta ação foram utilizados os seguintes mecanismos:
 - Aula expositiva;
 - Discussões informais antes e após o encontro; e
 - Suporte eletrônico (via *e-mail*).
- **Ação 2:** Fundamentação dos conceitos cooperação, colaboração e conhecimento em RCOs. Esta ação foi executada no segundo encontro com o objetivo de deixar claro a diferença entre os conceitos cooperação e colaboração, bem como enfatizar a importância do conhecimento gerado e utilizado pelas e nas RCOs. Para a execução desta ação foram utilizados os seguintes mecanismos:
 - Aula expositiva;
 - Discussões informais antes e após o encontro; e
 - Suporte eletrônico (via *e-mail*).
- **Ação 3:** Elaboração e aplicação de um questionário de avaliação - Como forma de coletar a opinião do grupo em relação ao uso e aplicabilidade do arcabouço, optou-se pela concepção e aplicação de um questionário. Além de questões relacionadas ao arcabouço, aproveitou-se também para verificar a opinião dos participantes no que tange aos processos, às ferramentas

e aos mecanismos que compõem o arcabouço, considerando os elementos *organizacional, tecnológico e humano*, respectivamente. As questões elaboradas foram do tipo múltipla-escolha, fazendo uso de uma escala de seis pontos, onde o grau de relevância variava entre 1, irrelevante (“- - -”), até 6, relevante (“+ + +”), e uma sétima opção com a alternativa “Não se aplica / Não sei”⁶. Além disso, o questionário reservou um espaço para comentários e observações finais. O questionário aplicado é apresentado no apêndice E. Questionários, segundo Richardson (1999), são os instrumentos mais comuns de coleta de dados e podem ser utilizados para obter informações acerca de grupos sociais, além de serem uma entrevista estruturada.

A partir dessas ações foi possível reunir informações consideradas, pelo autor, de boa solidez conceitual pois os entrevistados estavam inteirados sobre o paradigma que envolve esta tese e do arcabouço apresentado. A análise destas informações e os resultados dessa avaliação são tratados a seguir.

Análise e Interpretação dos Dados

Dos 34 participantes do curso, 22 responderam ao questionário de avaliação, representando 65,7% do público alvo. As informações foram processadas de forma conjunta pois houve o compromisso de tratar os dados individualmente de forma sigilosa. O resultado de cada questão é apresentado de forma gráfica e sequencialmente no apêndice F, juntamente com uma análise dos dados obtidos através do questionário. Na seqüência são apresentadas algumas das verificações mais relevantes:

- Verificou-se que os tópicos de AO e GC são considerados com um certo grau de importância no contexto de RCOs, onde 54% e 63% dos respondedores acreditam que a AO e GC, respectivamente, têm um fator relevante no contexto de RCOs. Percebe-se que GC é um termo mais popular que AO. Pode-se então inferir que os trabalhos realizados pela comunidade de AO têm atingido um público alvo menor que a GC. Dos respondedores, 86% considerou o conhecimento como um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs e 90% acredita que o conhecimento deva ser utilizado nos processos de aprendizagem. Isso mostra que apesar de ser um item de valor intangível, o conhecimento é considerado de grande valia.
- Pode-se observar que 90% dos respondedores considerou necessária uma abordagem sistemática e/ou mecanismos de apoio para dar suporte ao aprendizado das RCOs, levando a crer que as ações tomadas de maneira isolada, ou que não estão em consonância com os objetivos das organizações, em especial as RCOs, podem não ter a efetividade desejada.
- Quanto ao aspecto organizacional do arcabouço, 72% dos respondedores considerou os processos de *briefing* e *debriefing* relevantes. Esse número sugere a consciência por parte dos respondedores sobre a importância de trabalhar com o conhecimento organizacional de maneira sistemática, bem como que este conhecimento possa ser utilizado em ações futuras ou resgatado, quando necessário.

⁶Este questionário seguiu as recomendações do documento OECD (2003).

- Quanto ao aspecto tecnológico, 77% considerou que uma ferramenta de busca por conhecimento armazenado na forma não estruturada é importante/relevante e 95% considerou que uma ferramenta para extração de conhecimento das bases de dados das RCOs é importante/relevante, levando a crer que as ferramentas computacionais são de grande valia para auxiliar no aprendizado das RCOs.
- Quanto ao aspecto humano, 100% dos participantes considerou importante estimular os indivíduos que fazem parte de uma RCO a compartilharem conhecimento através da implantação de CoPs. Isso confirma a hipótese de que apenas métodos ou sistemas computacionais não são suficientes para que exista o compartilhamento de conhecimento, ou seja, deve haver o comprometimento dos indivíduos envolvidos.
- Na avaliação do tópico da tese, 95% considerou o tema do aprendizado de RCOs relevante. Esse mesmo percentual de respondedores considerou adequado o arcabouço proposto com fins de proporcionar o aprendizado das RCOs, dando indícios de que esta é uma área de pesquisa promissora e que despertou um grande interesse por parte dos entrevistados.
- Por fim, avaliou-se o nível de dificuldade de implementar o arcabouço. Neste quesito, 58% dos respondedores considerou alto o nível de dificuldade, os demais respondedores oscilaram entre médio e baixo. Devido à grande heterogeneidade do grupo, não houve consenso sobre este tópico. Isso leva a crer que se faz necessária uma pesquisa mais focada com profissionais que atuam na área de informática e de sistemas computacionais para avaliar os elementos tecnológicos e uma pesquisa mais voltada aos profissionais de gestão e recursos humanos para investigar os elementos humanos e organizacionais.

Com base nestas observações, a verificação da consistência do arcabouço pelos participantes do curso, em função da análise e interpretação dos dados fornecidos é vista como positiva. Considera-se ainda que este questionário se apresenta como uma ferramenta capaz de contribuir como parte da verificação da consistência da proposta de tese.

5.2.2 Grupo 2: Especialistas da Área

Este grupo é caracterizado por um conjunto de profissionais composto por pessoas com grande conhecimento e que são ativos na área de RCOs.

Para compor este grupo foram contactados 30 especialistas pesquisadores/profissionais envolvidos no projeto ECOLEAD (seção 1.8.1). Os participantes deste projeto foram escolhidos por estarem diretamente relacionados à área de RCOs e fazerem parte de uma rede internacional que é reconhecida pelas comunidades acadêmica e científica. Esta etapa da avaliação ocorreu no período de 07 de maio a 20 de junho de 2007.

Ação para a Verificação da Consistência

Considerando que os profissionais selecionados já possuíam um conhecimento sólido na área de RCOs e nos temas correlatos, a ação de fundamentação teórica e embasamento não se fez necessária. Como forma de apresentar o arcabouço para aprendizado de RCOs foi entregue um conjunto de *slides*, um resumo estendido da tese juntamente com uma carta que os convidou a participar desta avaliação e forneceu instruções de como proceder no questionário.

Os passos para a realização da verificação da consistência foram a leitura dos *slides*, leitura do resumo estendido e devolução do questionário desenvolvido (apêndice G). Para esta etapa, por se tratar de contato com pesquisadores de diferentes países, todo material enviado foi em inglês.

Análise e Interpretação dos Dados

Das 30 pessoas convidadas a participar da avaliação, 20 responderem ao questionário de avaliação, representando 66,6% do público alvo. As informações foram processadas de forma conjunta pois houve o compromisso de tratar os dados individualmente e de forma sigilosa. O resultado de cada questão é apresentado de forma gráfica e sequencialmente no apêndice H, juntamente com uma análise dos dados obtidos através do questionário. Na sequência são apresentadas algumas das conclusões mais relevantes:

- Verificou-se que os tópicos de AO e GC são considerados importantes no contexto de RCOs, onde 90% e 95% dos respondedores acreditam que a AO e GC, respectivamente, têm um fator relevante no contexto de RCOs. Diferentemente do grupo anterior, esses números mostram que ambas as disciplinas, AO e GC, são de domínio da comunidade de RCOs e que esses temas são importantes nesse contexto. Dos respondedores, 80% considerou o conhecimento como um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs e 95% acredita que o conhecimento deva ser utilizado nos processos de aprendizagem, levando a crer que o conhecimento deve ser tratado com atenção extra quando se busca o aprendizado das RCOs.
- De forma idêntica ao grupo 1, constatou-se que 90% dos respondedores considerou necessária uma abordagem sistemática e/ou mecanismos de apoio para dar suporte ao aprendizado das RCOs. Isto reforça as evidências de que ações esporádicas e/ou isoladas podem trazer algum resultado positivo, mas poderiam ser melhor aproveitadas se fossem institucionalizadas e pudessem ser aplicadas e reproduzidas (quando for possível) por todos os parceiros/atores de uma RCO.
- Similarmente ao grupo 1 no assunto que tange ao aspecto organizacional do arcabouço, 85% considerou os processos de *briefing* e *debriefing* relevantes. Esse número corrobora com as considerações feitas no tópico anterior.
- Quanto ao aspecto tecnológico, 70% considerou que tanto uma ferramenta de busca por conhecimento armazenado na forma não estruturada quanto uma ferramenta para extração de

conhecimento nas bases de dados das RCOs são importantes/relevantes, levando a crer, também para este grupo, que o suporte computacional é atraente quando se busca o aprendizado das RCOs.

- Quanto ao aspecto humano, 85% dos participantes considerou importante estimular os indivíduos que fazem parte de uma RCO a compartilharem conhecimento através da implantação de CoPs. Embora as opiniões não tenham sido unânimes como no grupo 1, ainda assim é possível observar que existe uma forte tendência que deve haver o comprometimento dos indivíduos para que as RCOs venham a aprender.
- Na avaliação do tópico da tese, 80% considerou o tema do aprendizado de RCOs relevante e 75% considerou o arcabouço proposto como adequado para fins de proporcionar o aprendizado das RCOs. Esses números levam a crer que esta é uma área de pesquisa interessante e que requer maior estudo por parte da comunidade de RCOs.
- Por fim, avaliou-se o nível de dificuldade de implementar o arcabouço. Neste quesito, 85% dos respondedores considerou alto o nível de dificuldade, e apenas 10% considerou baixo o nível de dificuldade. Esses números diferem significativamente do grupo 1, pois os especialistas - que estão diretamente envolvidos na área e conhecem mais de perto as dificuldades e os desafios impostos pelas Redes Colaborativas - são mais cautelosos e vislumbram restrições que não foram levantadas pelos respondedores do grupo 1. Abrem-se aqui oportunidades de pesquisa para estudar alternativas de como implementar novos métodos e novas ferramentas no âmbito de RCOs.

Uma avaliação crítica do arcabouço, como a realizada por pesquisadores que atuam na área de RCO, em função da análise e interpretação dos dados fornecidos, também é positiva. Considera-se também que este questionário se apresenta como uma ferramenta capaz de contribuir como parte da verificação da consistência da proposta de tese.

Uma compilação das respostas do grupo 1 (participantes do curso “Alianças Estratégicas de Empresas e Redes Colaborativas”) com as respostas do grupo 2 (especialistas da área) é apresentada na tabela 5.1. Para as primeiras quatorze questões, deve-se dar atenção para as colunas (+), (+ +) e (+ + +). Ali é possível observar que a maioria dos respondedores apontou algum grau de relevância da abordagem proposta nesta tese, dando indícios que a área de pesquisa é relevante. Atenção especial deve ser dada aos tópicos 2-I, 2-J, 2-K e 2-L (em negrito). Nesses tópicos são abordados as questões relacionadas aos processos de *briefing* e *debriefing*, a busca por conhecimento em documentos não estruturados, a extração de conhecimento das bases de dados, bem como o compartilhamento e a criação do conhecimento através das comunidades de prática, respectivamente. Isso indica que, em princípio, o arcabouço proposto e estes temas de pesquisa são válidos e úteis no contexto de RCOs. Além disso o tópico 3-N aborda explicitamente a relevância do arcabouço proposto, revelando que 88% dos respondedores o consideraram com algum grau de relevância, levando a crer que o mesmo pode auxiliar no aprendizado das RCOs.

Finalmente o tópico 4-O, aborda o nível de dificuldade, segundo a visão dos respondedores do questionário, para colocar o arcabouço em prática. As respostas mostram que a maioria deles consi-

derou que esta não é uma tarefa trivial. Acredita-se que isso seja o reflexo da quantidade de processos que são abordados pelo arcabouço e que exigem o comprometimento contínuo dos envolvidos.

	Tópico	Irrelevante					Relevante	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++	+++	
1-A	Métodos Específicos para Gerir RCOs	0%	0%	7%	14%	39%	38%	2%
1-B	Ferramentas de suporte computacional para auxiliar na gestão de RCOs	0%	2%	5%	24%	21%	46%	2%
1-C	Conhecimento humano e experiência para gerir uma RCO	0%	0%	2%	12%	24%	62%	0%
1-D	Relevância de Aprendizagem Organizacional no contexto de RCOs	0%	2%	2%	10%	46%	40%	0%
1-E	Relevância de Gestão do Conhecimento no contexto de RCOs	0%	2%	0%	14%	38%	46%	0%
1-F	Conhecimento como um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs	0%	0%	2%	7%	29%	62%	0%
1-G	Conhecimento é relevante para ser usado pelas RCOs nos seus processos de aprendizagem	0%	0%	7%	10%	19%	64%	0%
2-H	Relevância de ter uma abordagem / mecanismo sistemático que permita o aprendizado em RCOs	0%	0%	8%	17%	37%	36%	2%
2-I	Adequabilidade dos métodos <i>briefing</i> e <i>debriefing</i> no conceito do aprendizado de RCOs	0%	2%	5%	24%	36%	31%	2%
2-J	Relevância da busca do conhecimento em documentos não estruturados no conceito do aprendizado de RCOs	0%	7%	12%	14%	44%	21%	2%
2-K	Relevância de extrair conhecimento das bases de dados das RCOs como uma ferramenta de suporte ao aprendizado das RCOs	0%	2%	10%	5%	45%	36%	2%
2-L	Relevância de estimular os indivíduos a compartilhar o seu conhecimento através das comunidades de prática	0%	2%	0%	14%	21%	58%	5%

	Tópico	Irrelevante					Relevante	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++	+++	
3-M	Relevância do conceito de aprendizado de RCOs	0%	0%	5%	17%	36%	37%	5%
3-N	Relevância do arcabouço proposto	0%	0%	7%	19%	33%	36%	5%
	Tópico	Baixo					Alto	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++	+++	
4-O	Nível de dificuldade para implementar o arcabouço proposto na prática	0%	2%	7%	24%	38%	19%	10%

Tabela 5.1: Resumo dos questionários aplicados como parte da validação do arcabouço proposto.

O autor deste documento considera o arcabouço proposto viável de acordo com as pesquisas através das três abordagens descritas neste capítulo. Alguns aspectos relacionados ao arcabouço para o aprendizado de RCOs incluem:

- **Facilidade na criação do conhecimento:** o processo de *debriefing*, uma ferramenta de MD e as CoPs são formas para produzir conhecimento e fomentar o aprendizado das RCOs.
- **Facilidade na difusão do conhecimento:** o processo de *briefing*, aliado a uma ferramenta de busca por documentos não estruturado e a criação de CoPs são formas de distribuir o conhecimento entre os diversos atores de uma RCO, tanto tácito quanto explícito.
- **Criação de novas oportunidades/alternativas:** a posse do conhecimento permite abrir novos horizontes em todos os níveis (operacional, tático e estratégico), fazendo assim, com que os erros possam ser reduzidos.

Pode-se observar que devido ao fato de RCOs ainda estar em evolução, ela carece de uma maior maturidade na indústria. Argumenta-se que este estudo pode, no futuro, ter um foco mais empírico para realizar validações de da ferramenta de Mineração de Dados em Bancos de Dados reais de ACVs e as suas respectivas OVs, com a utilização da ferramenta de *K-Search* visando buscar documentos em um contexto específico, ou a criação de CoPs visando a construção da confiança entre os indivíduos e o compartilhamento do conhecimento.

Capítulo 6

Conclusões

“O que você ganha, ao atingir seu objetivo, não é tão importante quanto o que você se torna ao atingir seu objetivo.”

Zig Ziglar

Este trabalho teve como objetivo desenvolver um arcabouço para proporcionar o aprendizado das RCOs, fazendo o uso do conhecimento existente e produzido pelas organizações que fazem parte destas RCOs. Ao longo da execução do trabalho várias atividades contribuíram para alcançar este objetivo, bem como para embasar e consolidar conhecimentos para a elaboração da tese.

Verificou-se que a integração entre os diferentes atores de uma RCO pode proporcionar a criação do conhecimento pela troca das suas experiências e, por consequência, o seu aprendizado. Observa-se que pequenas e médias empresas quando trabalham em conjunto podem obter vantagens perante grandes organizações. O tipo de arranjo proporcionado pelas RCOs permite maior flexibilidade e menor burocracia quando comparado com as organizações de grande porte. Desta forma as RCOs podem aprender pela criação e pelo uso do conhecimento.

O arcabouço proposto provê meios para que as RCOs possam aprender, capturando o conhecimento organizacional e criando conhecimento através dos processos de *briefing* e *debriefing*. Além disso, o arcabouço permite o acesso rápido aos documentos não estruturados de uma RCO através da ferramenta *K-Search* e também a exploração do conhecimento potencial, contido na base de dados da RCO, através da ferramenta *MKS*. Já as *CoPs* fomentam a troca de conhecimento tácito entre os funcionários das organizações que fazem parte das RCOs, além de incentivar os mesmos a aperfeiçoarem os seus conhecimentos.

Assim, a hipótese levantada no capítulo 1 foi testada e através de generalizações empíricas e qualitativas e foi possível verificar que uma RCO é capaz de criar novo conhecimento e aprender com os seus casos (de sucesso ou não). Neste trabalho também foi possível observar que *AO* e *GC* atuam com o mesmo objeto de estudo, porém com perspectivas algumas vezes ligeiramente diferentes e em outras vezes complementares. Desta forma, buscou-se unir os tópicos mais interessantes de cada uma delas,

na opinião do autor, principalmente porque o objeto de estudo, as RCOs, trata do conhecimento distribuído entre as organizações e não apenas entre os indivíduos e sistemas de uma organização, como é visto tradicionalmente. Desta forma, o estabelecimento do arcabouço para fomentar o aprendizado de RCOs pode prover algumas vantagens, tais como:

1. Construção de confiança entre os parceiros da RCO. Assim as organizações podem se dedicar às suas atividades, sem preocupações no que diz respeito à confiança.
2. Facilita a introdução e a difusão de novas abordagens, novos mecanismos e orientações em toda a RCO.
3. Estimula os indivíduos a aprender e compartilhar conhecimento com os demais membros da rede, bem como agir proativamente.
4. Potencialização do aumento da capacidade produtiva através do acesso às lições aprendidas (melhores e piores práticas) evitando que os erros do passado voltem a ocorrer.
5. Maior criação e utilização do conhecimento: quanto maior for a criação e a utilização de conhecimento, os problemas tendem a ser mais facilmente resolvidos.
6. Provê o suporte computacional para explorar o conhecimento potencial, gerando novas alternativas e novas oportunidades à RCO.

Em contrapartida, para que o arcabouço possa ser utilizado se faz necessária a instalação prévia do ambiente computacional, como por exemplo, a configuração do banco de dados do ACV, e a alimentação periódica deste. Neste ponto destaca-se a importância da seleção e do pré-processamento dos dados que serão utilizados pelo MKS que devem ser consistentes, ou seja, não pode haver redundâncias ou diversas formas de representação de uma única fonte de informação. Outro fator que pode impactar na utilização do arcabouço é a necessidade de que os novos documentos devem ser sempre indexados pelo *K-Search*, caso contrário não será possível recuperá-los. Já no aspecto organizacional, faz-se necessária a institucionalização dos processos de *briefing* e *debriefing* para que façam parte da rotina das OVs. Finalmente, as organizações devem disponibilizar tempo e recursos para que os envolvidos nas CoPs possam contribuir com elas através da sua participação ativa.

6.1 Contribuições do trabalho

A contribuição mais relevante deste trabalho é o arcabouço, o qual pode ser disponibilizado para e pelos membros de uma RCO com o objetivo de melhorar os seus processos operacionais, táticos e estratégicos. O conhecimento gerado, difundido e utilizado poderá evitar problemas a curto, médio e longo prazo, além de abrir novos horizontes e novas oportunidades às RCOs. Outras contribuições deste trabalho incluem:

- Forneceu bases para a criação de uma nova área de pesquisa, o Aprendizado de Redes Colaborativas de Organizações.

- Foi criado um método para a transformação do conhecimento tácito em conhecimento explícito e vice-versa, além de aperfeiçoar e difundir este conhecimento entre todos os integrantes de uma RCO.
- Mostrou-se que é possível a implementação de ferramentas para apoio ao aprendizado das RCOs e para o apoio das decisões dos gestores, como por exemplo a busca por conhecimento em documentos não estruturados e a descoberta de conhecimento em bases de dados.
- Trouxe a tona a importância das CoPs como um mecanismo para fortalecer os laços de confiança entre os participantes de uma RCO, e assim facilitar a troca de conhecimento tácito e a aprendizagem dos indivíduos que a compõem.
- Forneceu-se meios para a disseminação e fortalecimento de conceitos da disciplina de Redes Colaborativas perante a comunidade acadêmica.
- Ao longo do presente trabalho foram publicados oito artigos completos em congressos internacionais e um artigo completo em congresso nacional. O Apêndice Q apresenta as produções científicas resultantes do trabalho de doutoramento.

6.2 Limitações do arcabouço proposto

Inerente aos trabalhos realizados em áreas onde estudos de caso são raros ou mesmo inexistentes, como é o caso desta tese, o arcabouço proposto apresenta algumas limitações. Uma análise conjunta dos resultados das etapas de validação da metodologia permitiu a identificação de algumas limitações, a saber:

Com relação aos aspectos **organizacionais**, para que os processos de *briefing* e *debriefing* sejam efetivos, eles devem estar incorporados à rotina das RCOs. Enquanto isto não ocorrer, fazendo parte das atividades de criação, evolução e dissolução das OV's, ele corre o risco de falhar por falta de comprometimento dos envolvidos. Outras abordagens devem ser estudadas visando complementar a perda de relevância/desatualização de um determinado conhecimento produzido pelos processos de *briefing* e *debriefing*, ou seja a “desaprendizagem” das RCOs (do inglês *unlearning*).

No quesito dos aspectos **tecnológicos**, para que haja um bom funcionamento da ferramenta *K-Search*, os documentos semanticamente anotados devem estar em consonância com a ontologia utilizada pelo *K-Search*, caso contrário, não será possível recuperá-los. Além disso, todos os novos documentos devem ser anotados e indexados. Sempre que houver alguma mudança na ontologia, todos os documentos devem ser re-anotados e re-indexados para que o *K-Search* possa recuperá-los. Além disso, o *K-Search* depende da disponibilidade de uma quantidade de entidades na sua base de conhecimento e portanto, se uma entidade potencialmente relevante não estiver nela armazenada a busca não funcionará como esperado.

Com relação à ferramenta MKS, se os dados depositados no BD do ACV não forem consistentes, ou seja, forem redundantes e/ou incompletos, o algoritmo de MD trará padrões falsos ao gestor

e possivelmente levará a uma tomada de decisão incorreta. Além disso, sempre que novas tabelas ou novos campos forem incluídos nos meta-dados para serem utilizados pelo algoritmo de MD, é necessária a presença de um técnico em informática para efetuar a configuração (*off line*) do sistema. Na abordagem proposta não foi previsto que este tipo de atividade pudesse ser efetuada pelos gestores/administradores das RCOs.

Já nos aspectos **humanos**, sem o comprometimento e o incentivo do administrador do ACV e dos proprietários/chefes das organizações, não existirá o engajamento dos seus funcionários e colaboradores na participação das CoPs. Sem o apoio da gerência, os funcionários não se sentirão confortáveis em deixar os seus postos de trabalho, ou mesmo dedicar algum tempo das suas horas de descanso, para participarem de ações que não têm o respaldo das suas organizações. Portanto, é importante motivar os funcionários e mostrar a eles os benefícios de compartilhar o conhecimento.

Embora entenda-se que o arcabouço proposto possa ser aplicado em qualquer tipo de manifestação de RCOs, o foco desta tese foi voltado aos ACVs e às OV's. Portanto, faz-se necessária uma investigação mais detalhada para verificar a aplicabilidade nas demais manifestações, como por exemplo, distritos industriais, arranjos produtivos locais, cadeias de suprimentos e outros mais.

6.3 Sugestões para Trabalhos Futuros

O arcabouço apresentado neste trabalho foi uma tentativa de propor os passos iniciais em uma nova área de pesquisa que é o aprendizado de RCOs. Doravante, outras abordagens e mesmo estudos mais aprofundados em alguns aspectos mencionados neste documento devem ser objeto de pesquisas futuras. Alguns tópicos incluem:

1. A definição de indicadores para avaliar a relevância do conhecimento gerado pelas RCOs, bem como indicadores de produção tanto dos indivíduos, como da própria RCO.
2. A caracterização de ambientes locais e virtuais para fomentar a produção e o compartilhamento do conhecimento tácito nas RCOs, como os ambientes *Ba* (Nonaka et al., 2003b).
3. O desenvolvimento de uma metodologia, ou um método, para unir duas ou mais ontologias de forma semi-automática. A união de ontologias apresenta vários problemas, pois é preciso tratar termos iguais (classes), cada qual com o seu próprio significado, e termos diferentes com o mesmo significado.
4. O aprofundamento nos estudos relacionados às fases de pré-processamento da MD. Estas fases exigem a dedicação de especialistas humanos para a sua realização. A aplicação de métodos semi-automatizados é de grande valia.
5. O aprofundamento nos estudos relacionados às fases de pós-processamento da MD. Apesar da MD trazer um resumo e evidenciar o relacionamento entre os dados, muitas vezes os resultados obtidos ainda são apresentados em grande número, dificultando a sua compreensão. Definir

heurísticas para selecionar as melhores regras (não apenas baseado na precisão das regras) é um tema que merece atenção.

6. Deve-se investigar os aspectos relacionados ao investimento em desenvolvimento pessoal e treinamento (presencial e *on-line*). Este é um fator de grande relevância para fomentar o desenvolvimento de lideranças e incentivar o aprendizado das RCOs.
7. Investigar a relevância das CoPs na evolução e/ou no aperfeiçoamento de taxonomias e ontologias. As CoPs criam um vocabulário comum entre os seus integrantes e este vocabulário pode enriquecer taxonomias e ontologias.
8. São necessárias pesquisas para elencar formas de trabalhar a cultura organizacional, principalmente no tópico de “desaprendizagem” dos itens que não são mais relevantes, ou seja, esquecer o que foi aprendido e perdeu validade.
9. Realizar estudos empíricos para verificar que o aprendizado de RCOs pode render bons resultados às RCOs, aplicando o arcabouço proposto.
10. Elaborar um formalismo para caracterizar, em detalhes, a relação entre a herança das OV e os fundamentos de memória organizacional.
11. Realizar estudos sobre o impacto da aprendizagem no desempenho das organizações. Até o momento não existem pesquisas que comprovem que o aumento do desempenho das organizações (virtuais ou não) esteja diretamente ligado à aprendizagem e a aquisição do conhecimento.
12. Verificar as questões relacionadas às Curvas de Aprendizado¹ dos indivíduos que fazem parte de uma dada RCO, com base no arcabouço proposto nesta tese.

Os tópicos recém descritos trazem a tona algumas alternativas que podem conduzir a pesquisas e desenvolvimentos futuros. Entretanto, outros tópicos podem derivar deste estudo devido a interesses específicos.

“Por que cometer velhos erros se há tantos erros novos a cometer?”

Bertrand Russell, filósofo e matemático inglês.

¹Curvas de aprendizado são representações matemáticas do desempenho de um trabalhador quando submetido a uma tarefa manual repetitiva (Anzanello e Fogliatto, 2007; Epple et al., 1991).

Apêndice A

Resumo Executivo

Este apêndice tem o objetivo de apresentar em pouquíssimas palavras um resumo de todo o trabalho, atentando para necessidade de responder a algumas perguntas essenciais desta tese.

1 - Qual é o problema?

As organizações trabalhando na forma de RCOs, em especial nos ACVs e em OVVs, ainda não estão suficientemente preparadas para absorver e utilizar todo o conhecimento que elas possuem e produzem. Desta forma, era necessária uma forma sistematizada para utilizar o conhecimento produzido durante a vida da RCO para que ela pudesse aprender com as suas experiências.

2 - Porque é relevante?

A combinação do conhecimento dos diversos atores de uma RCO é maior do que a soma dos conhecimentos individuais. Além disso, os membros da RCO podem aprender com as experiências dos demais parceiros e, com base no que foi aprendido, ter condições para aumentar a competitividade da rede, um requisito cada vez maior nos dias atuais.

3 - O que os outros estão fazendo, o que existe para isso, o que é interessante e o que falta?

Muito se tem trabalhado nas áreas de Aprendizagem Organizacional, Gestão do Conhecimento e Redes Colaborativas de Organizações, todavia até o momento não havia sido observado uma convergência destas três áreas com o objetivo de promover o aprendizado das RCOs.

4 - Qual é a proposta e a inovação?

Nesta tese foi proposto um arcabouço que permite que as RCOs venham a aprender com seus casos (de sucesso ou não), com o conhecimento que pode ser explorado e com o conhecimento contido nos indivíduos que compõem esta RCO. O arcabouço abrange três áreas chamadas de elementos organizacional, tecnológico e humano.

5 - Como essa proposta funcionará e resolverá, total ou parcialmente, o problema?

Com base nos elementos cobertos pelo arcabouço, a RCO busca criar conhecimento, compartilhá-lo com os seus membros e encorajar os indivíduos a compartilhar o que eles sabem, bem como criar

um ambiente de confiança entre os envolvidos para que esta troca de conhecimento ocorra de maneira fácil e transparente.

6 - Quais os pontos fortes, limitações e qual a delimitação da proposta?

O ponto central da proposta é o arcabouço que visa fomentar o aprendizado das RCOs. Tem como limitações a necessidade da sua implementação nas rotinas das RCOs, o comprometimento e o incentivo do administrador do ACV e dos dirigentes da organizações. O arcabouço está delimitado ao escopo do ciclo de vida dos ACVs e das OVs.

7 - Como foi implementada e qual foi a abordagem adotada?

A implementação computacional se deu no formato de protótipos de *software*, sendo que os protótipos foram compostos desenvolvidos com base em já existentes e utilizaram uma infra-estrutura de comunicação de informações, por meio de serviços *web*.

8 - Como ela foi validada?

A validação foi feita através da aplicação de questionários a especialistas e aos participantes de um curso voltado ao tema foco da tese, bem como pela elaboração de um cenário que faz uso do arcabouço e por uma apresentação deste cenário, seguida de uma entrevista não estruturada com um participante de um ACV real. Assim foi possível avaliar as vantagens da aplicação do arcabouço.

9 - Ela é viável?

Acredita-se que o arcabouço proposto é viável, especialmente porque o desenvolvimento do protótipo foi fortemente facilitado pelo uso de softwares já existentes e, de acordo com a validação executada, os demais pontos abordados são alcançáveis desde que haja o comprometimento da alta gerência para com o que foi proposto.

Apêndice B

Formulário de *OV Briefing*

POR FAVOR, COMPLETE ESTE FORMULÁRIO E DEVOLVA AO GESTOR DA OV

Definições:

- **ACV:** ACV representa uma associação ou o conjunto de associações e as suas instituições de suporte correlatas que tem tanto o potencial e o desejo de cooperar umas com as outras. Este relacionamento é feito pelo estabelecimento de uma cooperação de longo prazo e uma infraestrutura interoperável.
- **OV:** OV é um consórcio temporário de parceiros de diferentes organizações estabelecido para cumprir tarefas e adicionar valor a elas, por exemplo, um produto ou um serviço para um consumidor.
- **G-OV:** Gestão da Organização Virtual (G-OV) é entendido como a organização, alocação e coordenação de recursos e as suas atividades, assim como as suas dependências inter-organizacionais para atingir os objetivos de uma determinada OV dentro de um tempo limite (cronograma, por exemplo), custos e níveis de qualidade.
- **TV:** TV é um consórcio temporário de pessoas que tem o objetivo de executar uma tarefa determinada.
- Definições específicas relacionadas a cada OV particular.

Ator da OV : _____
Papel : _____
Tarefa 1 : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____
Tarefa 2 : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____
Tarefa n : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____

Ator da OV : _____
Papel : _____
Tarefa 1 : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____
Tarefa 2 : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____
Tarefa n : _____
: _____
Para (deadline) : ____/____/_____

(Repete para todos os atores da OV)

Apêndice C

Formulário de *OV Debriefing*

POR FAVOR, COMPLETE ESTE FORMULÁRIO E DEVOLVA AO GESTOR DA OV

Definições:

- **ACV:** ACV representa uma associação ou o conjunto de associações e as suas instituições de suporte correlatas que tem tanto o potencial e o desejo de cooperar umas com as outras. Este relacionamento é feito pelo estabelecimento de uma cooperação de longo prazo e uma infraestrutura interoperável.
- **OV:** OV é um consórcio temporário de parceiros de diferentes organizações estabelecido para cumprir tarefas e adicionar valor a elas, por exemplo, um produto ou um serviço para um consumidor.
- **G-OV:** Gestão da Organização Virtual (G-OV) é entendido como a organização, alocação e coordenação de recursos e as suas atividades, assim como as suas dependências inter-organizacionais para atingir os objetivos de uma determinada OV dentro de um tempo limite (cronograma, por exemplo), custos e níveis de qualidade.
- **TV:** TV é um consórcio temporário de pessoas que tem o objetivo de executar uma tarefa determinada.
- Definições específicas relacionadas a cada OV particular.

Ator da OV : _____

Papel : _____

Tarefa 1 : _____

: _____

Para (deadline) : ____/____/____

Tarefa 2 : _____

: _____

Para (deadline) : ____/____/____

Tarefa n : _____

: _____

Para (deadline) : ____/____/____

(*Repete para todos os atores da OV*)

Marque **UMA** resposta para cada ítem:

Performance Geral da OV	Ótimo +++	++	+	-	--	Péssimo ---
Prazos	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Confiança	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Cronograma	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Parceiro A	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Parceiro B	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Parceiro C	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Parceiro N	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Capital Intelectual	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Inovação	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Qualidade	Ótimo +++	++	+	-	--	Péssimo ---
Produto	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Coordenação	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
<i>Broker</i>	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Relacionamento com consumidor	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>
Avaliação Geral	Ótimo +++	++	+	-	--	Péssimo ---
	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>

Por favor, de a sua opinião sobre o que pode ser mudado ou melhorado:

Apêndice D

Ontologia para RCOs

A *CN Ontology* foi codificada em *OWL Lite* para representar os conceitos de RCOs. Esta ontologia tem a sua ênfase voltada aos ACVs. É importante enfatizar que ela foi desenvolvida no âmbito do projeto ECOLEAD, um referencial na área de RCOs. A figura D.1 ilustra apenas os conceitos-macro da ontologia, onde as especializações são mostradas através das linhas pontilhadas, enquanto que outros relacionamentos (e os seus nomes) são representados por linhas contínuas. Esta ontologia foi incorporada à ferramenta *K-Search* para facilitar a busca semântica de documentos. Maiores informações sobre a *CN Ontology* podem ser encontradas em Lavrac et al. (2005) e no endereço <http://ecolead.ijs.si/onto/cn.html>.

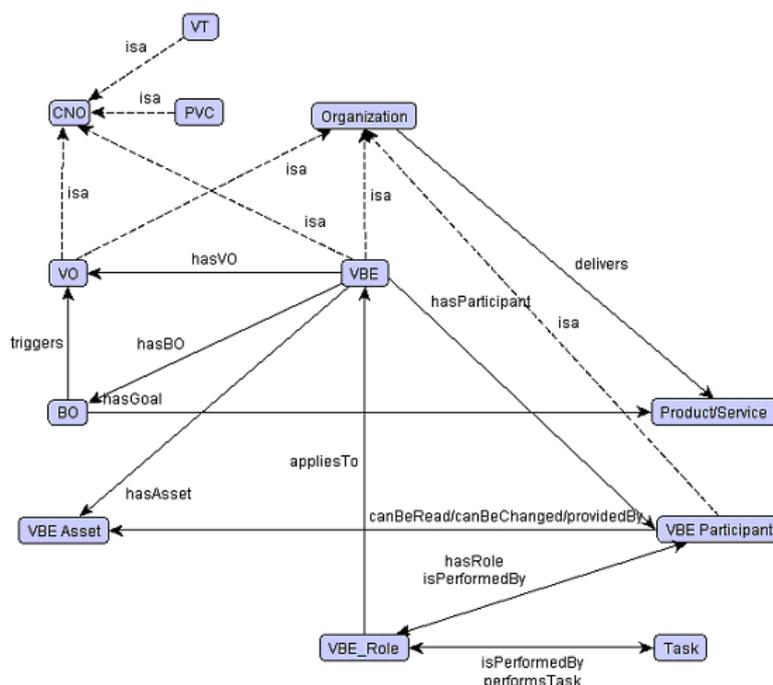


Figura D.1: Parte da Ontologia de RCOs.
Fonte: Lavrac et al. (2005).

Apêndice E

Questionário de Avaliação - Curso de Alianças Estratégicas de Empresas - Redes Colaborativas

E.1 Questionário de Avaliação

O papel da Aprendizagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento em Redes Colaborativas de Organizações

O objetivo desta seção é analisar a importância da Aprendizagem Organizacional (AO) e da Gestão do Conhecimento (GC) no contexto de Redes colaborativas de Organizações (RCOs).

De acordo com a sua opinião, marque **UMA** resposta para cada item (o valor 1 é o de menor relevância “- -” e o valor 6 é o de maior relevância “+ + +”):

1. A importância dos conceitos de aprendizagem Organizacional e Gestão do conhecimento no contexto de RCOs		Irrelevante					Relevante	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++	+++	
A	Você acha que a gestão das RCOs requer métodos mais específicos do que aqueles aplicados nos negócios tradicionais?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
B	Como você classifica a relevância do suporte de ferramentas computacionais para auxiliar na gestão das RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
C	Como você classifica a relevância do conhecimento humano e da experiência para gerir uma RCO?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
D	O conceito de Aprendizagem Organizacional é relevante no contexto de RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
E	O conceito de Gestão do Conhecimento é relevante no contexto de RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
F	O conhecimento pode se tornar um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
G	O conhecimento é um elemento relevante para ser usado pelas RCOs nos seus processos de aprendizagem?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

E.2 Avaliação

O objetivo desta seção é avaliar o arcabouço proposto de acordo com a sua relevância no contexto de RCOs

De acordo com a sua opinião, marque **UMA** resposta para cada item (o valor 1 é o de menor relevância “- - -” e o valor 6 é o de maior relevância “+ + +”):

2.	Aspectos Funcionais do Arcabouço	Irrelevante					Relevante	Não aplicável / Não sei
		- - -	- -	-	+	++	+++	
H	Como você classifica a relevância de ter uma abordagem / mecanismo sistemático que permita o aprendizado em RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
I	Como você classifica a adequabilidade do método de <i>briefing</i> e <i>debriefing</i> no conceito de aprendizado de RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
J	Como você classifica a relevância da busca do conhecimento em documentos não estruturados no conceito do aprendizado de RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
K	Como você classifica a relevância de extrair conhecimento das bases de dados das RCOs como uma ferramenta de suporte ao aprendizado das RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
L	Como você classifica a relevância de estimular os indivíduos a compartilhar o seu conhecimento através das comunidades de prática?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

3.	Avaliação do arcabouço proposto	Irrelevante					Relevante +++	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++		
M	Como você classifica a relevância do conceito de aprendizado de RCOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
N	Na sua opinião, qual é a relevância do arcabouço proposto para que uma RCO se torne uma RCO que aprende?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

E.3 Implementação

O objetivo desta seção é avaliar o nível de dificuldade em implementar o arcabouço proposto.

De acordo com a sua opinião, marque *UMA* resposta para cada item (o valor 1 é o de menor nível de dificuldade “- - -” e o valor 6 é o de maior nível de dificuldade “+ + +” para implementar o arcabouço proposto):

4.	Aspectos de Implementação	Baixo					Alto +++	Não aplicável / Não sei
		---	--	-	+	++		
O	Qual o nível de dificuldade para implementar o arcabouço proposto na prática?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

E.4 Comentários/Observações

5. Outros comentários (opcional)

(pontos fortes e fracos, sugestões, idéias, etc.)

Obrigado.

Apêndice F

Avaliação dos resultados do questionário aplicado aos alunos do curso “Alianças Estratégicas de Empresas - Redes Colaborativas”

F.1 Parte 1: o papel da Aprendizagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento nas Redes Colaborativas de Organizações

O objetivo da primeira parte do questionário é avaliar a importância da Aprendizagem Organizacional (AO) e da Gestão do Conhecimento (GC) no contexto de Redes colaborativas de Organizações (RCOs), bem como investigar a necessidade de novos métodos de gestão voltados exclusivamente às RCOs e a relevância de ferramentas computacionais para dar suporte a esta gestão.

O tema-chave foi “A importância dos conceitos de Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento no contexto de RCOs”.

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrelevante ---	--	-	+	++	Relevante +++	Não aplicável / Não sei
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -”, o valor 6 (+ + +) o de maior relevância “+ + +” e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei”.

F.1.1 Questão 1 - A: Você acha que a gestão das RCOs requer métodos mais específicos do que aqueles aplicados nos negócios tradicionais?

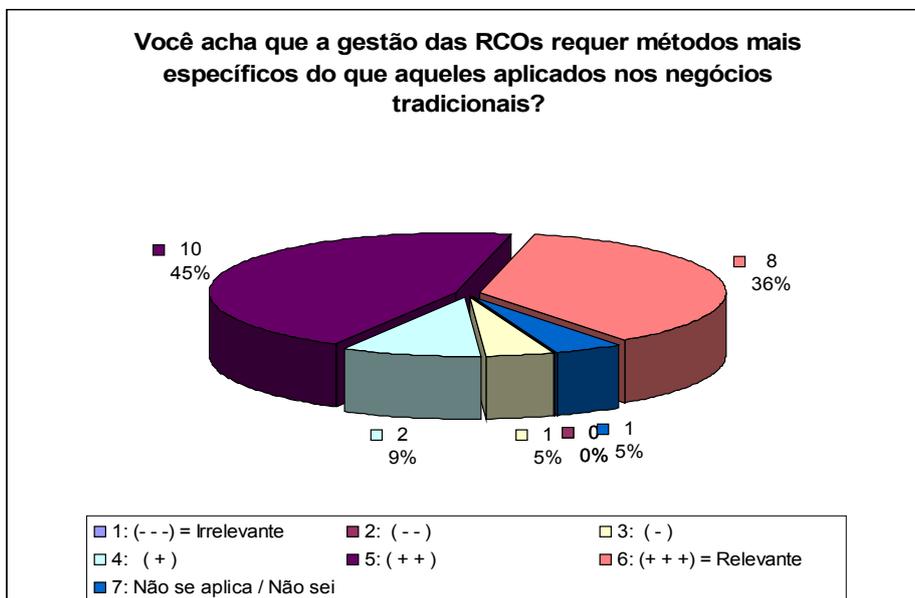


Figura F.1: Questão 1 - A

As respostas mostram que 45% (10 pessoas) e 36% (8 pessoas) dos respondedores escolheu os valores 5 (++) e 6 (+++) respectivamente da escala apresentada. Eles consideram que para gerir uma RCO são necessários métodos mais específicos do que os métodos de gestão tradicionais.

F.1.2 Questão 1 - B: Como você classifica a relevância do suporte de ferramentas computacionais para auxiliar na gestão das RCOs?

Neste tópico existe um consenso de que as ferramentas computacionais provém um grande apoio na gestão de RCOs, pois 67% (15 pessoas) dos respondedores escolheu o valor 6 (+++) e 9% (2 pessoas) escolheu o valor 5 (++) da escala apresentada. Entretanto, entende-se que este é um tema que necessita de estudos empíricos e uma maior exploração para provar a sua consolidação.

F.1.3 Questão 1 - C: Como você classifica a relevância do conhecimento humano e da experiência para gerir uma RCO?

O conhecimento humano e a experiência são considerados fatores importantes para gerir uma RCO por 23% (5 pessoas) e 68% (15 pessoas) dos respondedores, pois eles escolheram os valores 5 (++) e 6 (+++) da escala, respectivamente. Apenas 9% (2 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala.

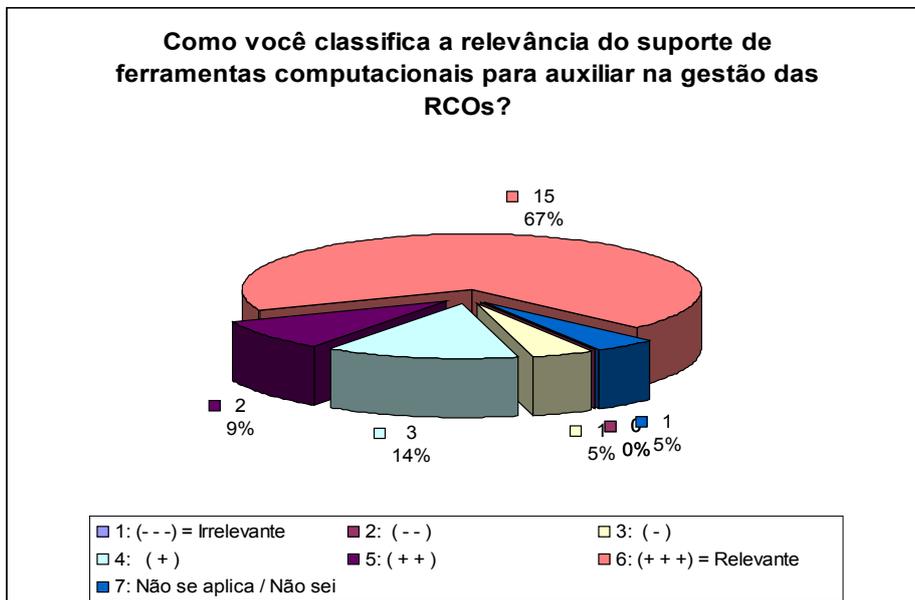


Figura F.2: Questão 1 - B

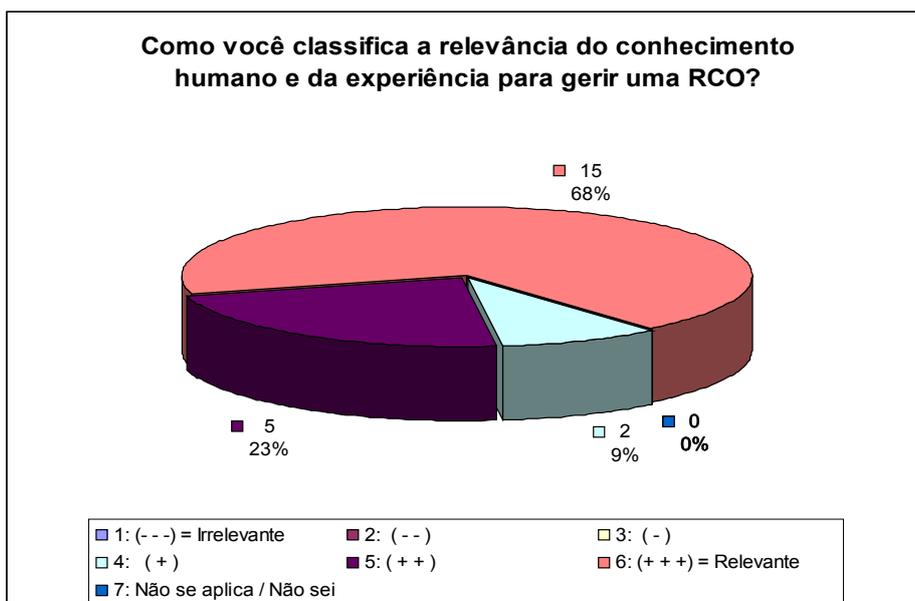


Figura F.3: Questão 1 - C

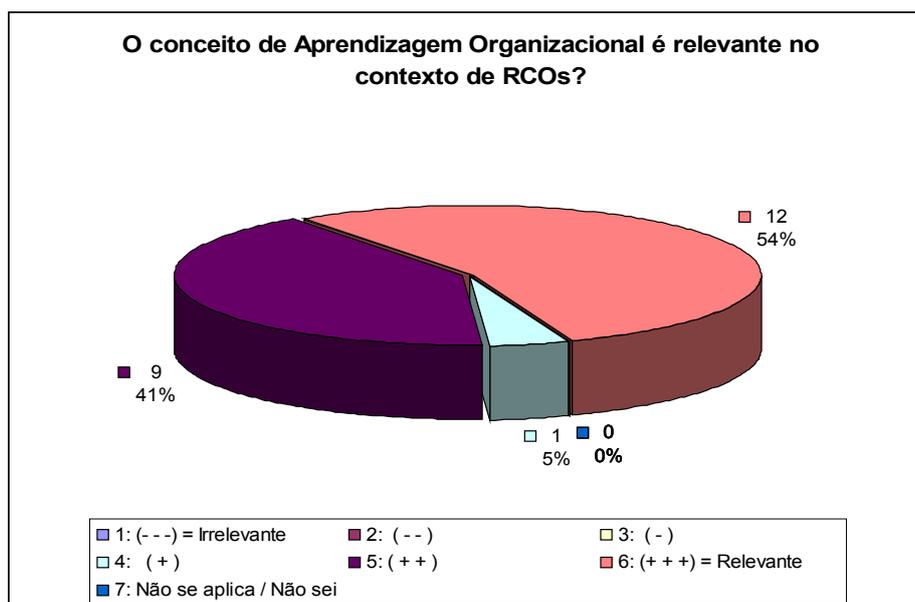


Figura F.4: Questão 1 - D

F.1.4 Questão 1 - D: O conceito de Aprendizagem Organizacional é relevante no contexto de RCOs?

A relevância do tema Aprendizagem Organizacional no contexto de RCOs é investigada nesta questão. As respostas mostram que 95% dos respondedores consideram o tema relevante, sendo que do total de respondedores, 41% (9 pessoas) escolheu o valor 5 (++) e 54% (12 pessoas) escolheu o valor 6 (+++) da escala apresentada. O único indivíduo que não se enquadrou nos valores 5 (++) e 6 (+++) escolheu o valor 4 (+), demonstrando que existe alguma relevância do tópico.

F.1.5 Questão 1 - E: O conceito de Gestão do Conhecimento é relevante no contexto de RCOs?

Similarmente ao que ocorre na questão 1 - D, 95% dos respondedores considerou o tema Gestão do Conhecimento relevante dentro do contexto de RCOs, sendo que do total de respondedores, 32% (7 pessoas) escolheu o valor 5 (++) e 63% (14 pessoas) escolheu o valor 6 (+++) da escala apresentada. O único indivíduo que não se enquadrou nos valores 5 (++) e 6 (+++) escolheu o valor 4 (+).

As respostas das questões 1-D e 1-E comprovam um dos pressupostos desta tese. A aplicação destas filosofias no contexto de RCOs são formas de utilizar o conhecimento produzido para o benefício das próprias RCOs.

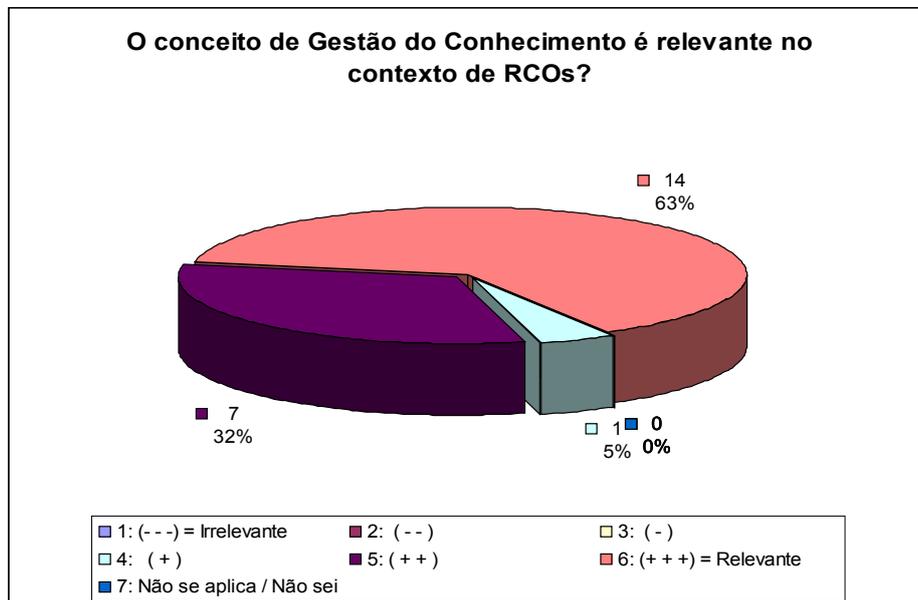


Figura F.5: Questão 1 - E

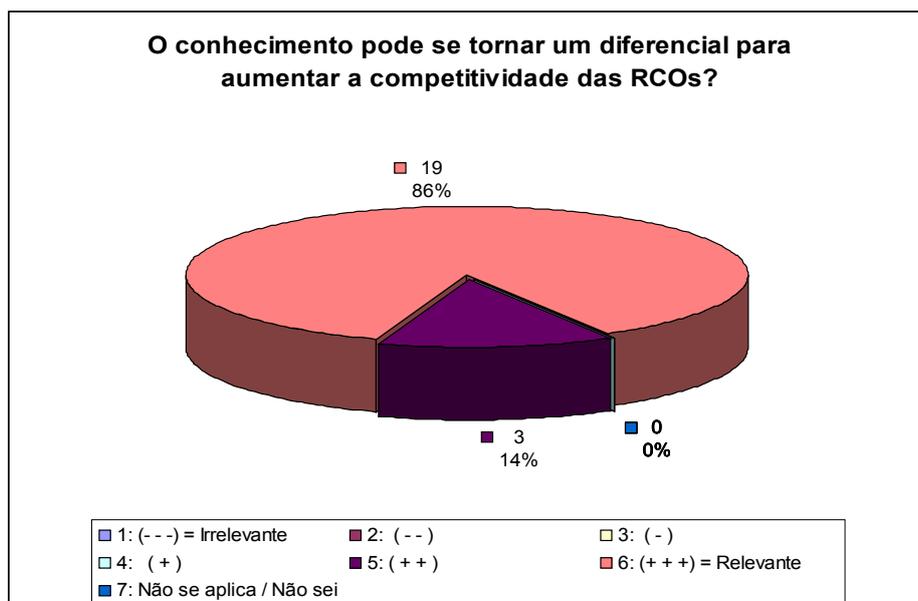


Figura F.6: Questão 1 - F

F.1.6 Questão 1 - F: O conhecimento pode se tornar um diferencial para aumentar a competitividade das RCOs?

Seguindo a mesma tendência das duas questões anteriores, aponta-se aqui que 86% dos respondedores (19 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) e 14% (3 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) da escala apresentada, provando que o conhecimento é visto como um diferencial para aumentar competitividade das RCOs. Isto leva a conclusão que o conhecimento é um ativo que deve ser gerido de forma sistemática, bem como compartilhado e usado por toda a RCO.

F.1.7 Questão 1 - G: O conhecimento é um elemento relevante para ser usado pelas RCOs nos seus processos de aprendizagem?

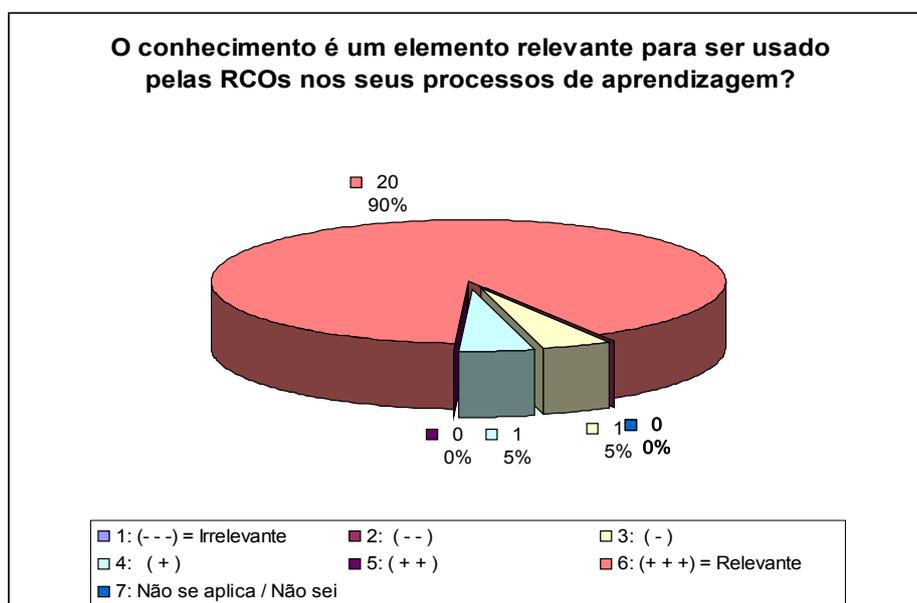


Figura F.7: Questão 1 - G

Corroborando com a questão 1 - F, 90% dos respondedores (20 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) nesta questão e apenas duas pessoas apontaram os valores 3 (-) e 4 (+) respectivamente, indicando que o conhecimento é um elemento relevante e que deve ser utilizado pelas RCOs.

Embora não tenham sido encontrados estudos empíricos que provem que o acúmulo de conhecimento venha a contribuir para o aumento do desempenho das organizações (participando de RCOs ou não), acredita-se que o conhecimento e o aprendizado trazem condições favoráveis para o aumento do desempenho, pois ele permite uma gama maior de alternativas e opções ao se tomar decisões no nível operacional, tático e estratégico.

F.2 Parte 2: Avaliação

O objetivo da segunda parte do questionário é avaliar o arcabouço proposto no todo, bem como avaliar as suas técnicas, seus métodos e suas ferramentas isoladamente no âmbito organizacional, tecnológico e humano, chamando a atenção de para a relevância no contexto de RCOs.

Esta parte da avaliação foi dividida em dois temas-chave divididos em *Aspectos Funcionais do Arcabouço* e *Avaliação do arcabouço*.

Aspectos Funcionais do Arcabouço

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrele- vante - - -	- -	-	+	+ +	+ + +	Rele- vante + + +	Não aplicável / Não sei
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -”, o valor 6 o de maior relevância “+ + +” e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei”.

F.2.1 Questão 2 - H: Como você classifica a relevância de ter uma abordagem / mecanismo sistemático que permita o aprendizado em RCOs?

A maioria dos respondedores (90%) considerou que uma abordagem sistemática e/ou mecanismos de apoio são importantes para que o aprendizado de uma RCO ocorra. Destes 90%, 41% (9 pessoas) e 49% (11 pessoas) escolheu os valores 5 (+ +) e 6 (+ + +) da escala, respectivamente. Apenas dois indivíduos escolheram os valores 3 (-) e 4 (+), somando um total de 10% dos respondedores. Esta resposta leva à conclusão de que existe a necessidade de uma abordagem estruturada para fomentar o aprendizado das RCOs.

F.2.2 Questão 2 - I: Como você classifica a adequabilidade do método de *briefing* e *debriefing* no conceito de aprendizado de RCOs?

Ao considerar apenas os métodos de *briefing* e *debriefing*, 72% dos respondedores (16 pessoas) escolheu os valores 5 (+ +) (36%) e 6 (+ + +) (36%) da escala, classificando estes métodos como adequados para serem utilizados no processo de aprendizado das RCO. 23% (5 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala e 5% (1 pessoa) não soube responder. O grande número de respostas com os valores 5 (+ +) e 6 (+ + +) indicam a adequabilidade deste processo para o aprendizado das RCOs.

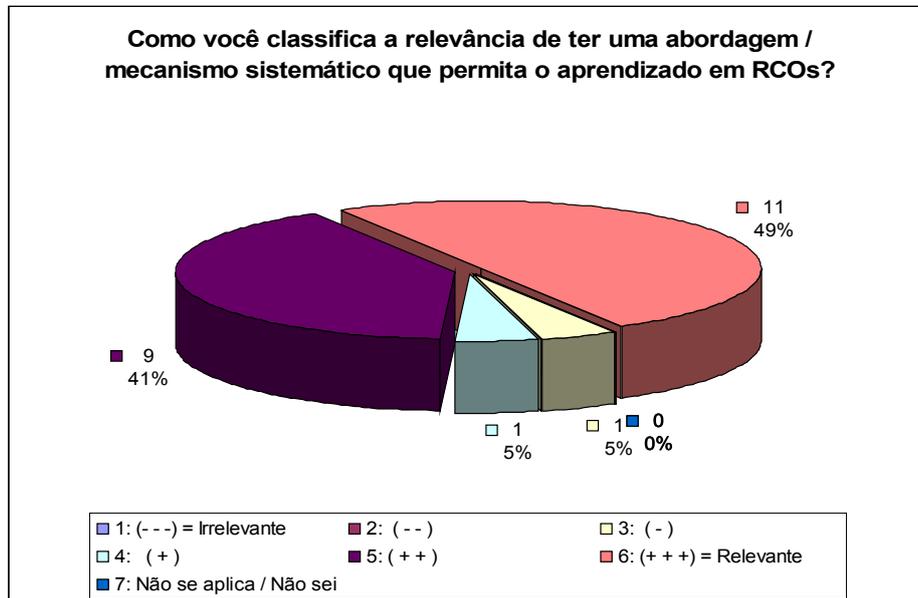


Figura F.8: Questão 2 - H

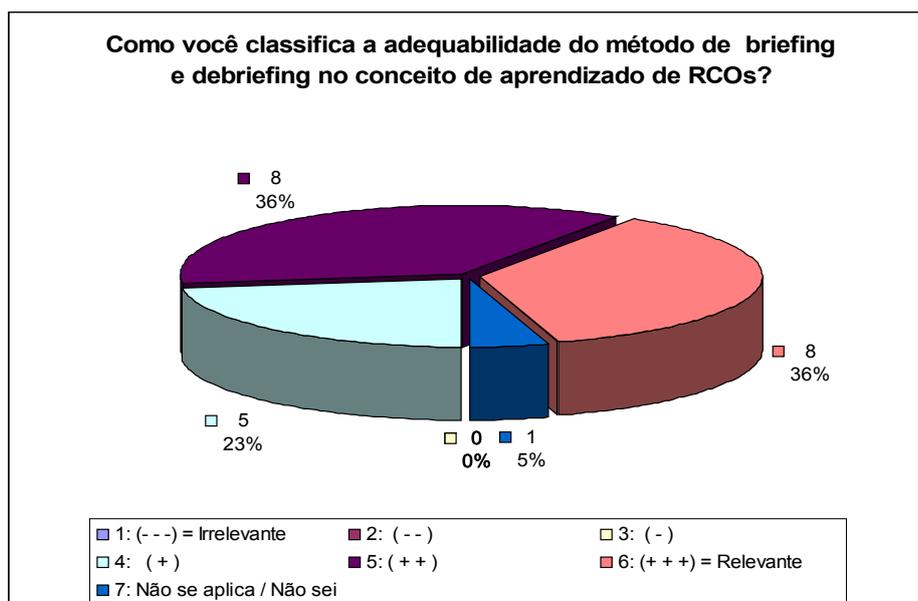


Figura F.9: Questão 2 - I

F.2.3 Questão 2 - J: Como você classifica a relevância da busca do conhecimento em documentos não estruturados no conceito do aprendizado de RCOs?

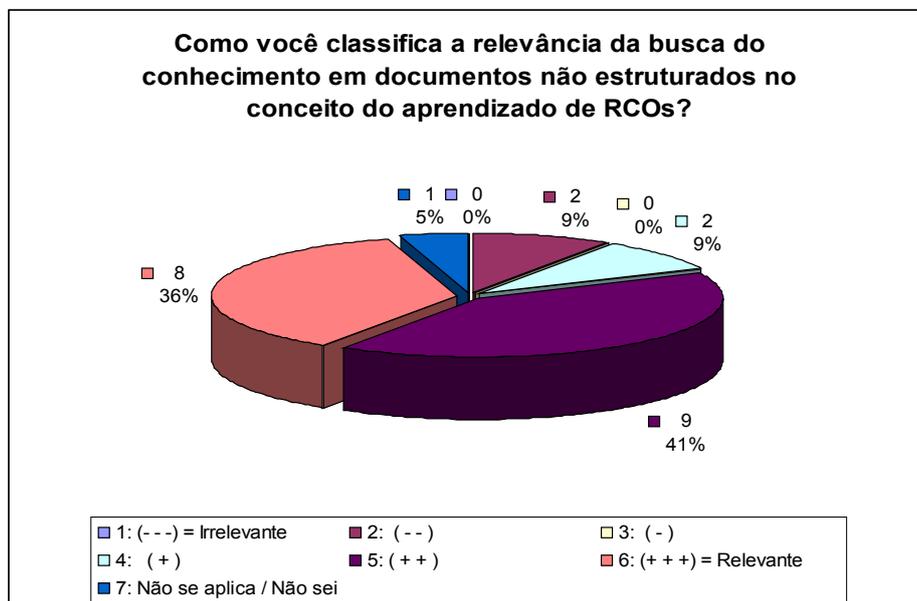


Figura F.10: Questão 2 - J

A busca pelo conhecimento em formatos não estruturados, como por exemplo, documentos, e-mails, chats, entre outros, foi classificada nos valores 5 (++) e 6 (+++) da escala, com os percentuais de 41% e 36%, respectivamente, somando um total de 77% dos respondedores, ou seja, 17 pessoas classificaram esta abordagem como relevante. Um fato curioso foi que 2 respondedores (9%) consideraram a busca por este tipo de conhecimento irrelevante (valor 2 (-)). Percebe-se ainda que, um indivíduo (5%) optou pelo valor 7 (Não se aplica / Não sei) e 2 indivíduos (9%) classificaram como pouco relevante (valor 4 (+)).

F.2.4 Questão 2 - K: Como você classifica a relevância de extrair conhecimento das bases de dados das RCOs como uma ferramenta de suporte ao aprendizado das RCOs?

Diferentemente da questão 2 - J, nesta questão os respondedores foram unânimes. A maioria considerou relevante o processo para extrair o conhecimento que pode estar contido nas bases de dados das RCOs (conhecimento potencial). Destes respondedores, 59% (13 pessoas) escolheu o valor 6 (+++), 36% (8 pessoas) escolheu o valor 5 (++) e 5% (1 pessoa) escolheu o valor 4 (+) da escala, comprovando a importância de tal abordagem.

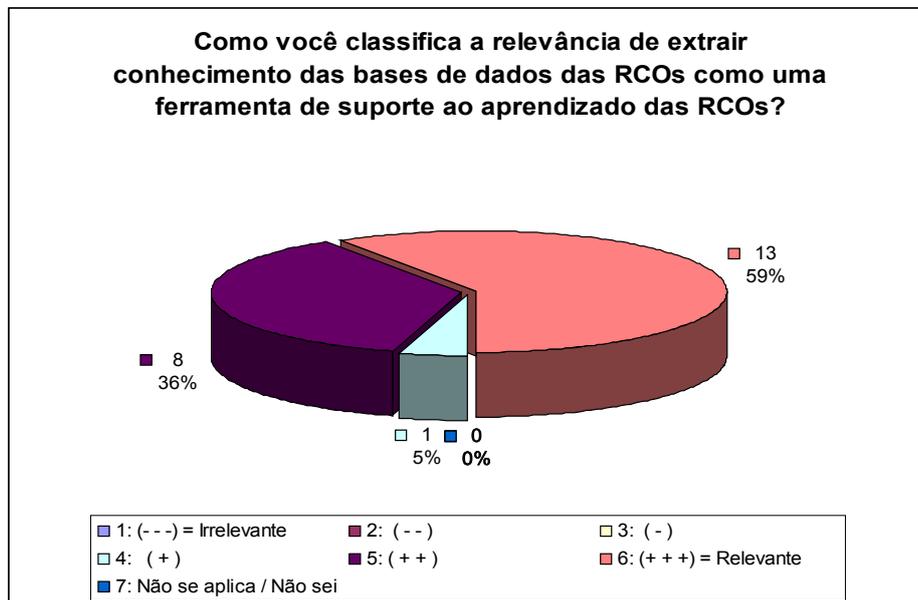


Figura F.11: Questão 2 - K

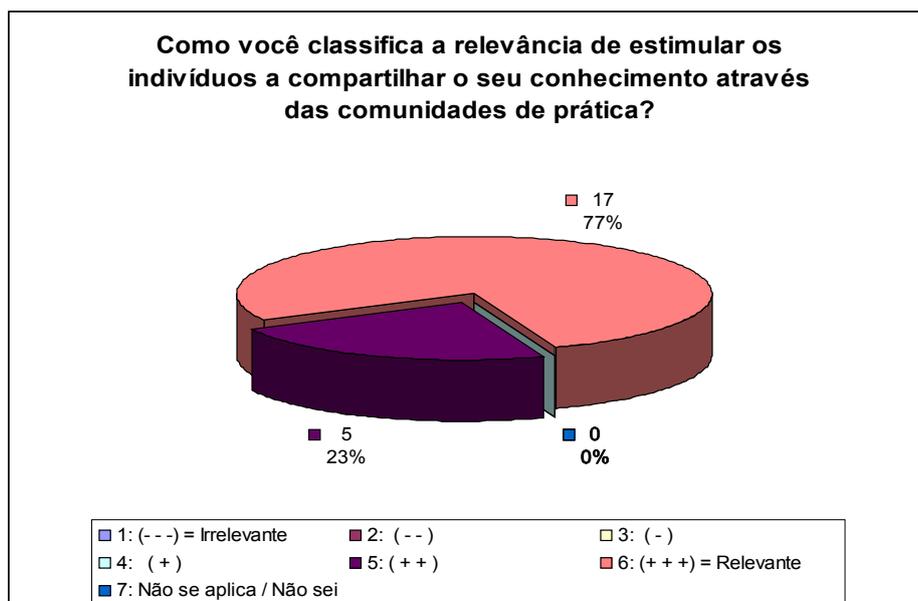


Figura F.12: Questão 2 - L

F.2.5 Questão 2 - L: Como você classifica a relevância de estimular os indivíduos a compartilhar o seu conhecimento através das comunidades de prática?

Nesta questão todos os respondedores consideraram importante o envolvimento e o estímulo dos indivíduos para desenvolver a confiança entre os membros das RCOs. Esta atividade é realizada por meio de Comunidades de Prática. Esta também é uma maneira de fomentar o aprendizado das RCOs. Dos respondedores, 77% (17 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) e 23% (5 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) da escala.

Avaliação do Arcabouço

Nesta fase os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrele- vante					Rele- vante	Não aplicável / Não sei
---	--	-	+	++	+++	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -”, o valor 6 o de maior relevância “+ + +” e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei”.

F.2.6 Questão 3 - M: Como você classifica a relevância do conceito de aprendizado de RCOs?

Neste caso, a maioria dos respondedores considerou o conceito do aprendizado de RCOs importante, sendo que 63% (14 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) e 32% (7 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) da escala. Apenas 5% (1 pessoa) escolheu o valor 4 (+).

F.2.7 Questão 3 - N: Na sua opinião, qual é a relevância do arcabouço proposto para que uma RCO se torne uma RCO que aprende?

Nesta questão os respondedores foram requisitados a dar a opinião com relação a relevância do arcabouço sendo proposto nesta tese. Assim, 59% (13 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) da escala, ou seja relevante, e 36% (8 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +). Apenas 5% (1 pessoa) escolheu o valor 4 (+) da escala proposta, mostrando a relevância do arcabouço proposto.

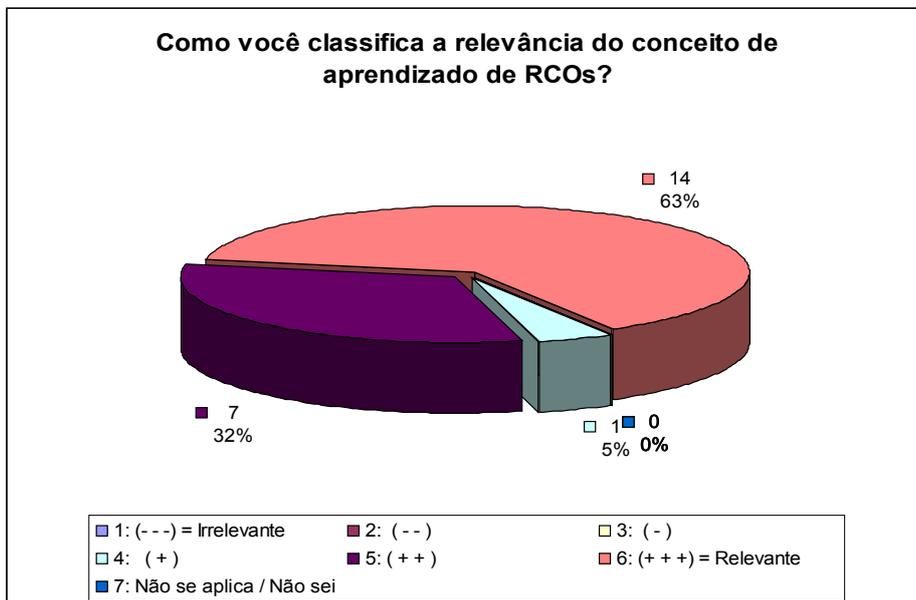


Figura F.13: Questão 3 - M

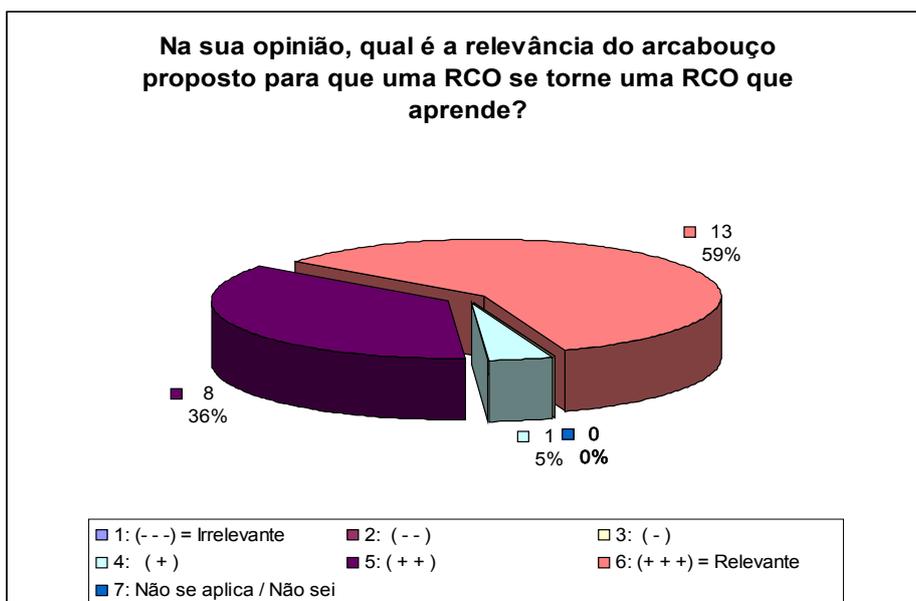


Figura F.14: Questão 3 - N

F.3 Parte 3: Implementação

O objetivo da terceira parte do questionário é avaliar o nível de dificuldade para implementar arcabouço proposto.

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta, conforme a tabela abaixo:

Baixo			Alto			Não aplicável / Não sei
---	--	-	+	++	+++	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor nível de dificuldade “- - -”, o valor 6 (+ + +) o de maior nível de dificuldade “+ + +” e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei”.

F.3.1 Questão 4 - O: Qual o nível de dificuldade para implementar o arcabouço proposto na prática?

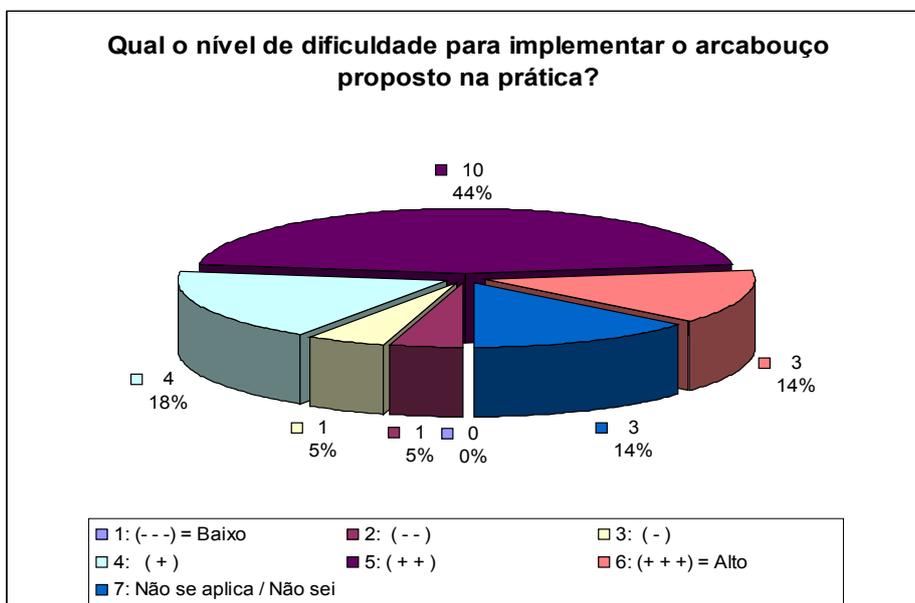


Figura F.15: Questão 4 - 0

Esta foi a questão que menos obteve consenso dos respondedores, pois 44% deles (10 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e 14% (3 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +), indicando que a implementação do arcabouço não é um processo simples. Entretanto, 18% (4 pessoas) indicou que o nível de

dificuldade não é muito alto (valor 4 (+)) e duas pessoas escolheram os valores 2 (-) e 3 (-) da escala indicando a baixa complexidade de implementação.

Neste quesito o autor acredita que o processo de implementação não é uma tarefa trivial e que, principalmente, exige o comprometimento e a dedicação dos envolvidos para que o arcabouço seja efetivo.

Apêndice G

Questionário de Avaliação - Integrantes do Projeto ECOLEAD

G.1 Evaluation Questionnaire

The Role of Learning Organization and Knowledge Management in CNOs

The objective of this section is to analyze the importance of Learning Organization (LO) and Knowledge Management (KM) in the CNO context.

According to your opinion, check **ONE** response for each item (the value 1 is the lowest relevance “- -” and the value 6 is the highest relevance “+ + +”):

1. The importance of Learning Organization and Knowledge Management concepts in the CNO context		Irrelevant					Relevant	Not applicable / Don't know
		---	--	-	+	++	+++	
A	Do you think that the management of CNOs requires more devoted methods than the ones applied to traditional business?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
B	How do you classify the relevance of supporting computing tools to help in the management of CNOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
C	How do you classify the relevance of the human knowledge and experience to manage CNOs?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
D	Is the Learning Organization concept relevant in the CNO context?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
E	Is the Knowledge Management concept relevant in the CNO context?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
F	Can knowledge become a differential in order to improve the CNO's competitiveness?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
G	Is knowledge a relevant element to be used by CNOs in their learning process?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

G.2 Evaluation

The objective of this section is to evaluate the proposed framework according to its relevance in the CNO context.

According to your opinion, check **ONE** response for each item (the value 1 is the lowest relevance “- - -” and the value 6 is the highest relevance “+ + +”):

2.	Framework Aspects	Functional	Irrelevant					Relevant		Not applicable / Don't know
			---	--	-	+	++	+++		
H	How do you classify the relevance of having a systematic approach / mechanism to allow the CNO learning?		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	
I	How do you classify the adequability of the method <i>briefing</i> and <i>debriefing</i> in the Learning CNO concept?		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	
J	How do you classify the relevance for searching knowledge in an unstructured documents in the Learning CNO concept?		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	
K	How do you classify the relevance of extracting knowledge and information from the CNO's databases as a support for the L-CNO concept?		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	
L	How do you classify the relevance of stimulating people in sharing knowledge by means Communities of Practice?		1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	

3.	Evaluation of the Proposed Framework	Irrelevant					Relevant	Not applicable / Don't know
		---	--	-	+	++	+++	
M	How do you classify the relevance of the L-CNO concept?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>
N	In your opinion, what is the relevance of the proposed framework for a CNO to become a Learning CNO?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

G.3 Implementation

The objective of this section is to evaluate the level of difficulty in implementing the proposed framework.

According to your opinion, check **ONE** response (the value 1 is the lowest level of difficulty “- - -” and the value 6 is the highest level of difficulty “+ + +” to implement the proposed framework):

4.	Implementation Aspect	Low					High	Not applicable / Don't know
		---	--	-	+	++	+++	
O	What is the level of difficulty to implement the proposed framework in practice?	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

G.4 Comments/Remarks

5. Extra Comments (optional)

(strong and weak points, suggestions, remarks, ideas, links, etc.)

Apêndice H

Avaliação dos resultados do questionário aplicado aos Especialistas da Área

H.1 Parte 1: O papel da Aprendizagem Organizacional e da Gestão do Conhecimento nas Redes Colaborativas de Organizações

O objetivo da primeira parte do questionário é avaliar a importância da Aprendizagem Organizacional (AO) e da Gestão do Conhecimento (GC) no contexto de Redes colaborativas de Organizações (RCOs), bem como investigar a necessidade de novos métodos de gestão voltados exclusivamente às RCOs e a relevância de ferramentas computacionais para dar suporte a esta gestão.

O tema-chave foi “*The Role of Learning Organization and Knowledge Management in CNOs*” (o papel da Aprendizagem Organizacional e Gestão do Conhecimento no contexto de RCOs).

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrelevant			Relevant			Not applicable / Don't know
---	--	-	+	++	+++	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -” (*Irrelevant*), o valor 6 o de maior relevância “+ + +” (*Relevant*) e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei” (*Not applicable / Don't know*).

H.1.1 Questão 1 - Do you think that the management of CNOs requires more devoted methods than the ones applied to traditional business?

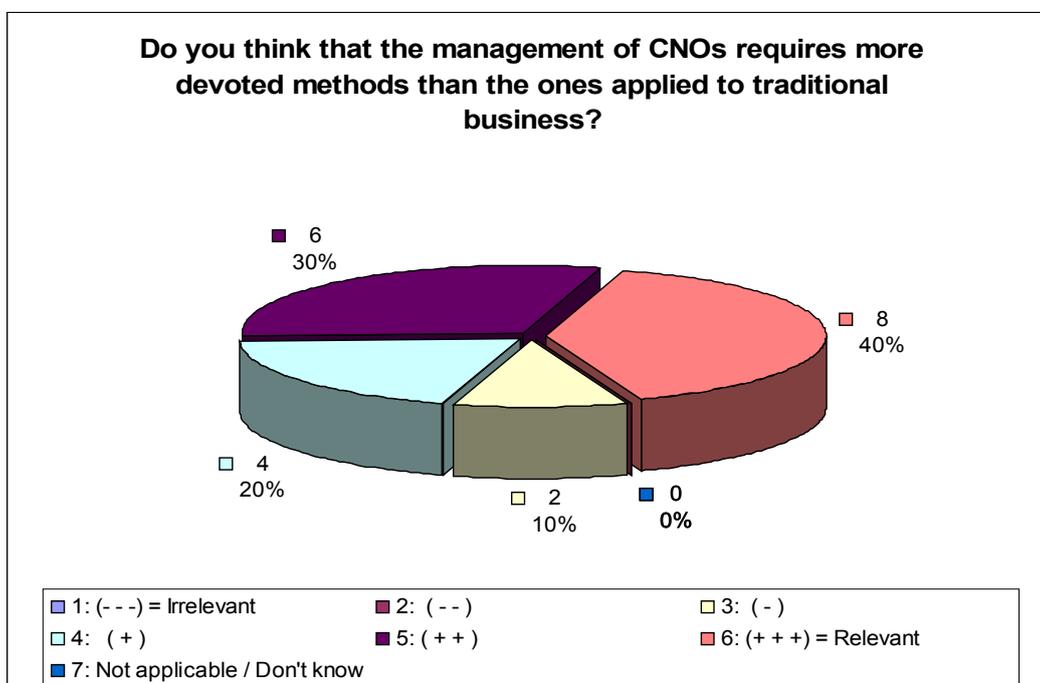


Figura H.1: Questão 1 - A

As respostas mostram que 20% (4 pessoas), 30% (6 pessoas) e 40% (8 pessoas) dos respondedores escolheu os valores 4 (+), 5 (+ +) e 6 (+ + +), respectivamente da escala apresentada. Sendo assim, 90% considera que para gerir uma RCO são necessários métodos mais específicos do que os métodos de gestão tradicionais. Apenas 10% (2 pessoas) escolheu o valor 3 (-).

H.1.2 Questão 1 - B: How do you classify the relevance of supporting computing tools to help in the management of CNOs?

Neste tópico existe um consenso de que as ferramentas computacionais podem prover algum apoio na gestão de RCOs, pois 20% (4 pessoas) dos respondedores escolheu o valor 6 (+ + +), 35% (7 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e outros 35% (7 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala apresentada. Outras duas pessoas consideraram que o suporte de ferramentas computacional não é relevante para gerir uma RCO assinalando as opções 3 (-) (5%) e 2 (- -) (5%).

Como já assinalado no anexo E, entende-se que este é um tema que necessita de estudos empíricos e uma maior exploração para provar a sua consolidação.

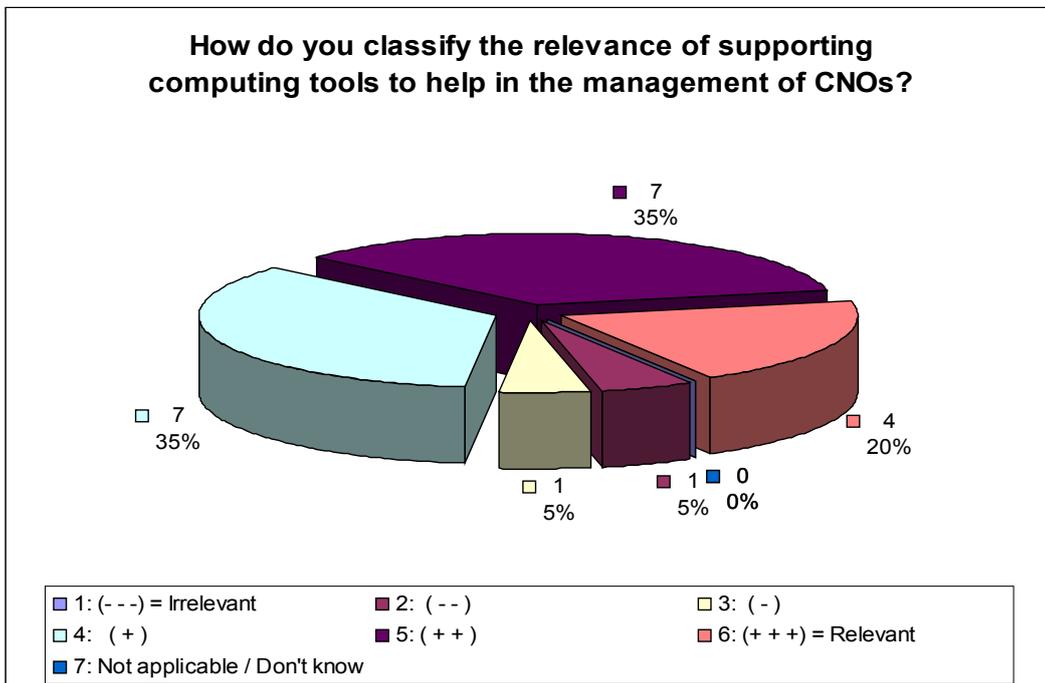


Figura H.2: Questão 1 - B

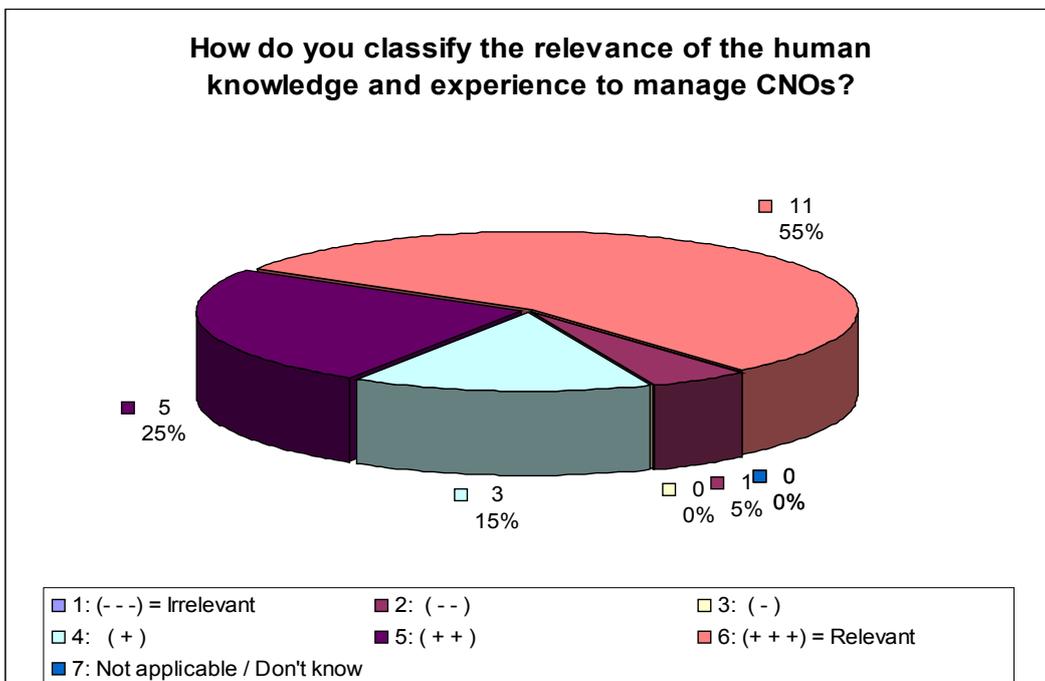


Figura H.3: Questão 1 - C

H.1.3 Questão 1 - C: How do you classify the relevance of the human knowledge and experience to manage CNOs?

O conhecimento humano e a experiência são considerados fatores importantes para gerir uma RCO por 95% dos respondedores. 15% (3 pessoas), 25% (5 pessoas) e 55% (11 pessoas) dos respondedores, pois eles escolheram os valores 4 (+), 5 (++) e 6 (+++) da escala, respectivamente. Apenas 5% (1 pessoa) escolheu o valor 2 (-) da escala.

H.1.4 Questão 1 - D: Is the Learning Organization concept relevant in the CNO context?

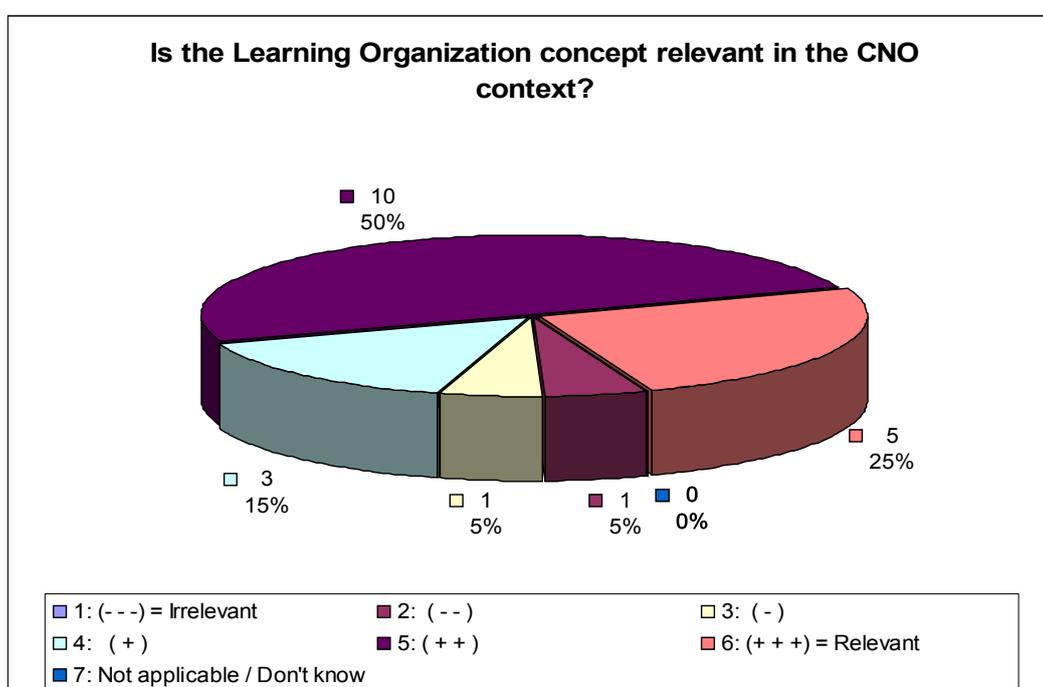


Figura H.4: Questão 1 - D

A relevância do tema Aprendizagem Organizacional no contexto de RCOs é investigada nesta questão. As respostas mostram que 90% dos respondedores consideram o tema relevante, sendo que do total de respondedores, 15% (3 pessoas) escolheu o valor 4 (+) e 50% (10 pessoas) escolheu o valor 5 (++) e 25% (5 pessoas) escolheu o valor 6 (+++) da escala apresentada. Apenas dois indivíduos escolheram os valores 3 (-) e 2 (- -), totalizando 10% das respostas. Isto mais uma vez demonstra que existe a relevância do tópico.

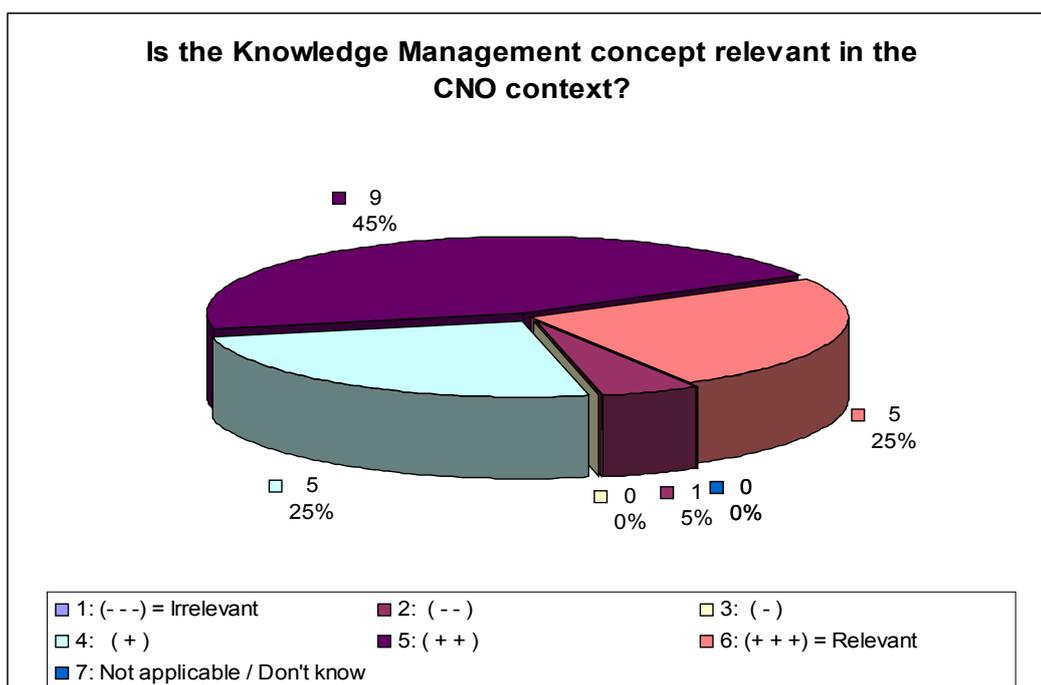


Figura H.5: Questão 1 - E

H.1.5 Questão 1 - E: Is the Knowledge Management concept relevant in the CNO context?

Similarmente ao que ocorre na questão 1 - D, 95% dos respondedores considerou o tema Gestão do Conhecimento relevante dentro do contexto de RCOs, sendo que do total de respondedores, 25% (5 pessoas) escolheu o valor 4 (+), 45% (9 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e 25% (5 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) da escala apresentada. O único indivíduo que não se enquadrou nos valores 4 (+), 5 (+ +) e 6 (+ + +) escolheu o valor 2 (- -), representando 5% dos respondedores.

As respostas das questões 1-D e 1-E comprovam um dos pressupostos desta tese. A aplicação destas filosofias no contexto de RCOs são formas de utilizar o conhecimento produzido para o benefício das próprias RCOs.

H.1.6 Questão 1 - F: Can knowledge become a differential in order to improve the CNO's competitiveness?

Seguindo a mesma tendência das duas questões anteriores, aponta-se aqui que 35% dos respondedores (7 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) e 45% (9 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e 15% (3 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala apresentada, provando que o conhecimento é visto como um diferencial para aumentar competitividade das RCOs. Apenas uma pessoa, totalizando 5% dos respondedores, escolheu o valor 3 (-) da escala. Isto leva a conclusão que o conhecimento é um ativo que deve ser gerido de forma sistemática, bem como compartilhado e usado por toda a RCO.

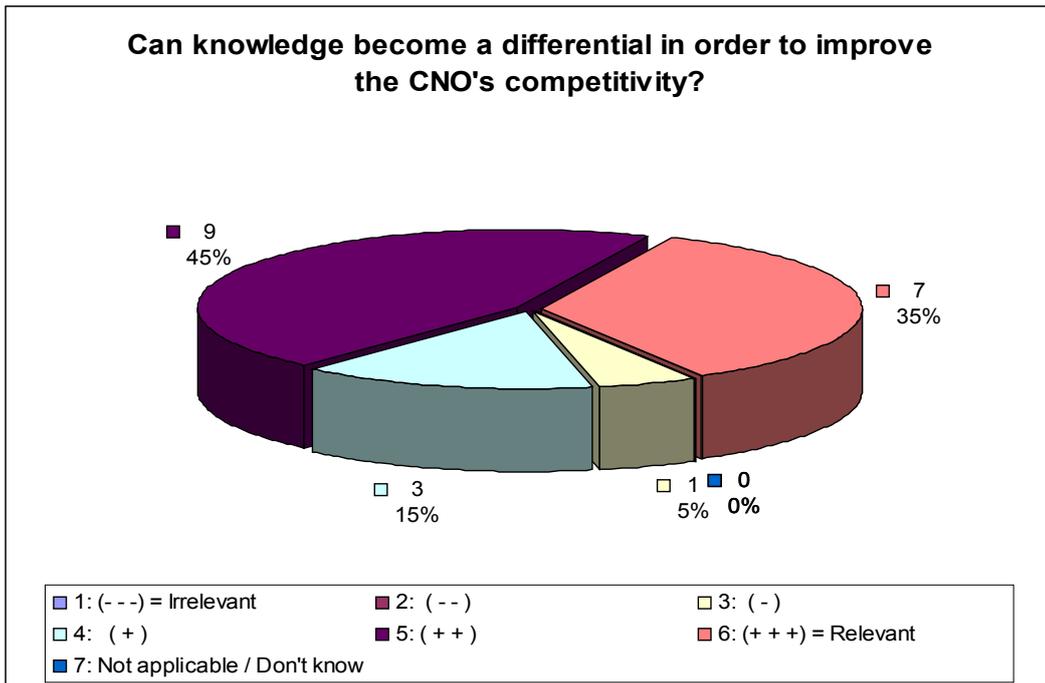


Figura H.6: Questão 1 - F

H.1.7 Questão 1 - G: Is knowledge a relevant element to be used by CNOs in their learning process?

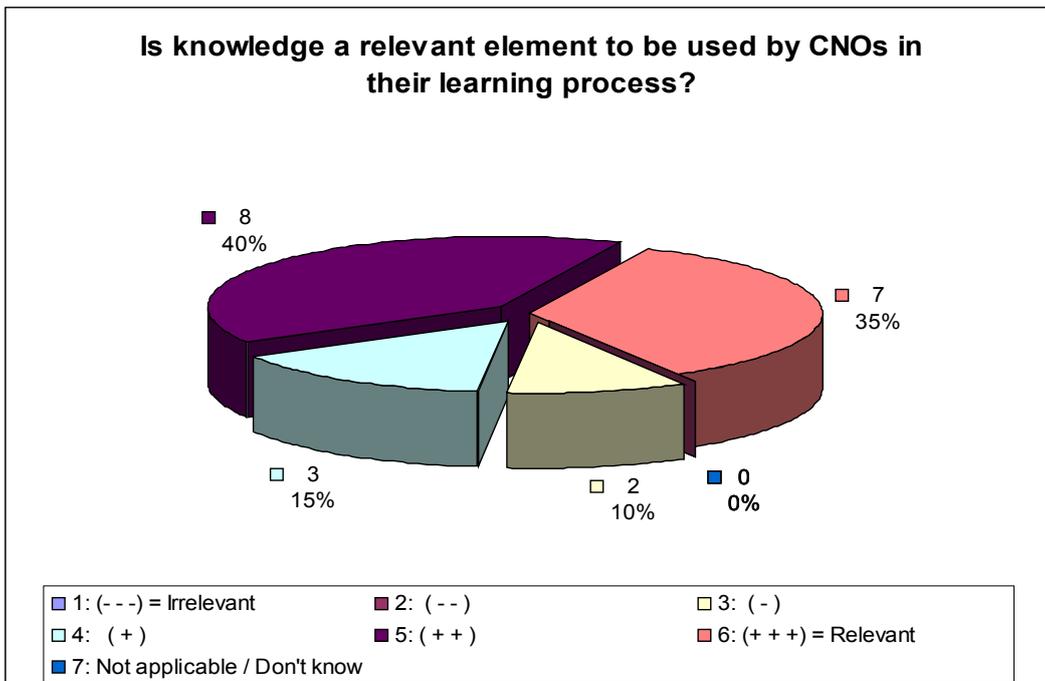


Figura H.7: Questão 1 - G

Corroborando com a questão 1 - F, 35% dos respondedores (7 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +),

40% (8 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e 15% (3 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala apresentada. Apenas duas pessoas, totalizando 10% dos respondedores, escolheram o valor 3 (-) da escala. Isto indica que o conhecimento é um elemento relevante e que deve ser utilizado pelas RCOs.

Embora não foram encontrados estudos empíricos que provem que o acúmulo de conhecimento venha a contribuir para o aumento do desempenho das organizações (participando de RCOs ou não), acredita-se que o conhecimento e o aprendizado trazem condições favoráveis para o aumento do desempenho, pois ele permite uma gama maior de alternativas e opções ao se tomar decisões no nível operacional, tático e estratégico.

H.2 Parte 2: Avaliação

O objetivo da segunda parte do questionário é avaliar o arcabouço proposto no todo, bem como avaliar as suas técnicas, seus métodos e suas ferramentas isoladamente no âmbito organizacional, tecnológico e humano, chamando a atenção de para a relevância no contexto de RCOs.

Esta parte da avaliação foi dividida em dois temas-chave: *Framework Functional Aspects* (aspectos funcionais do arcabouço) e *Evaluation of the Proposed Framework* (avaliação do arcabouço proposto).

Aspectos Funcionais do Arcabouço

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrelevant			Relevant			Not applicable / Don't know
---	--	-	+	++	+++	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -” (*Irrelevant*), o valor 6 o de maior relevância “+ + +” (*Relevant*) e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei” (*Not applicable / Don't know*).

H.2.1 Questão 2 - H: How do you classify the relevance of having a systematic approach / mechanism to allow the CNO learning?

A maioria dos respondedores (90%) considerou que uma abordagem sistemática e/ou mecanismos de apoio são importantes para que o aprendizado de uma RCO ocorra. Destes 90%, 30% (6 pessoas)

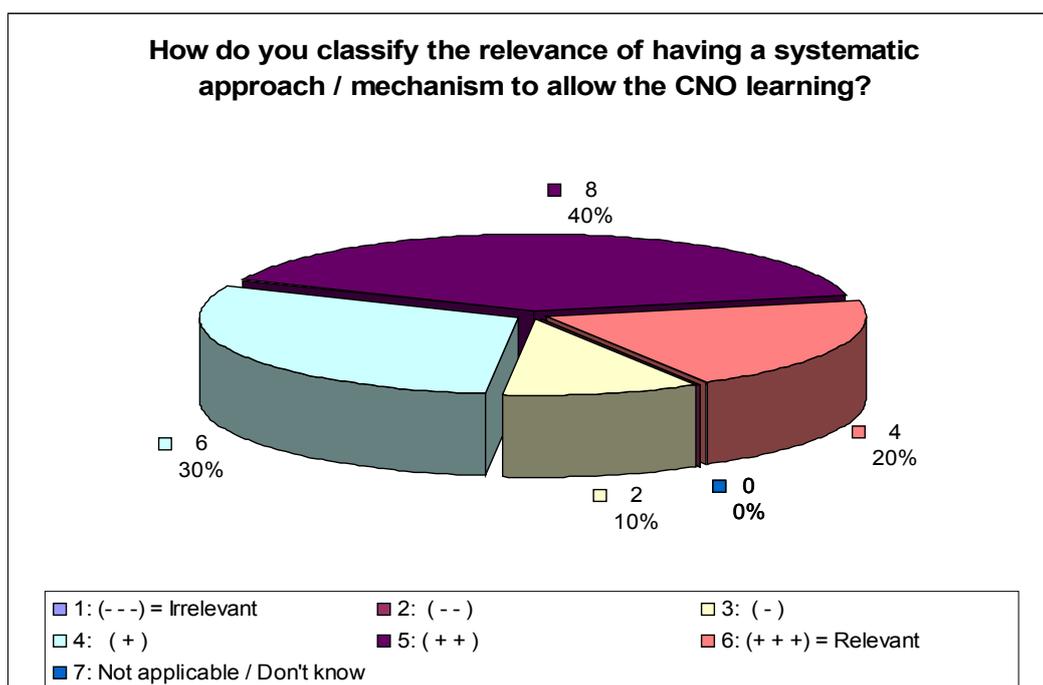


Figura H.8: Questão 2 - H

escolheu o valor 4 (+) da escala, 40% (8 pessoas) escolheu o valor 5 (++) da escala e 20% (4 pessoas) escolheu o valor da escala. Apenas dois indivíduos escolheram o valor 3 (-), totalizando 10% dos respondedores. Esta resposta leva à conclusão de que existe a necessidade de uma abordagem estruturada para fomentar o aprendizado das RCOs.

H.2.2 Questão 2 - I: How do you classify the adequability of the method *briefing* and *debriefing* in the Learning CNO concept?

Ao considerar apenas os métodos de *briefing* e *debriefing*, 85% dos respondedores (17 pessoas) escolheu os valor 4 (+) (25%), 5 (++) (35%) e 6 (+++) (25%) da escala, classificando estes métodos como adequados para serem utilizados no processo de aprendizado das RCO. 10% (pessoas) escolheu o valor 3 (-) da escala e 5% (1 pessoa) escolheu o valor 2 (--) da escala.

H.2.3 Questão 2 - J: How do you classify the relevance for searching knowledge in an unstructured documents in the Learning CNO concept?

A busca pelo conhecimento em formatos não estruturados, como por exemplo, documentos, *e-mails*, *chats*, entre outros, foi classificada nos valor 4 (+), 5 (++) e 6 (+++) da escala, com os percentuais de 20%, 45% e 5%, respectivamente, somando um total de 70% dos respondedores, ou seja, 14 pessoas classificaram esta abordagem com alguma relevância relevante. 5 respondedores (25%) consideraram a busca por este tipo de conhecimento irrelevante (valor 3 (-)) e um respondedor (10%) assinalou o valor 2 (--).

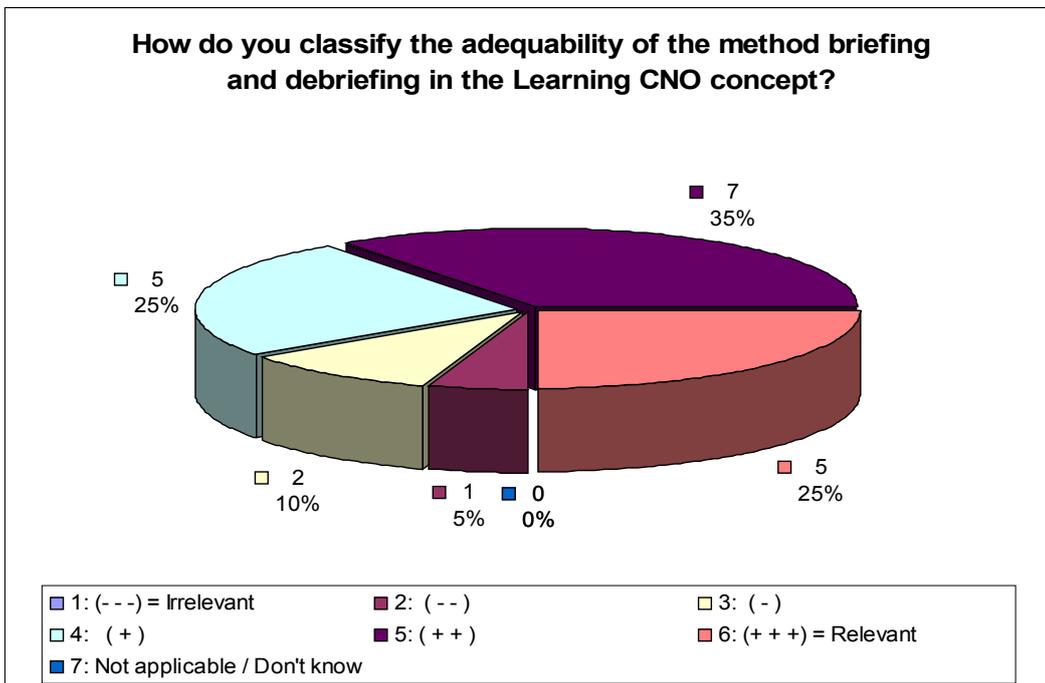


Figura H.9: Questão 2 - I

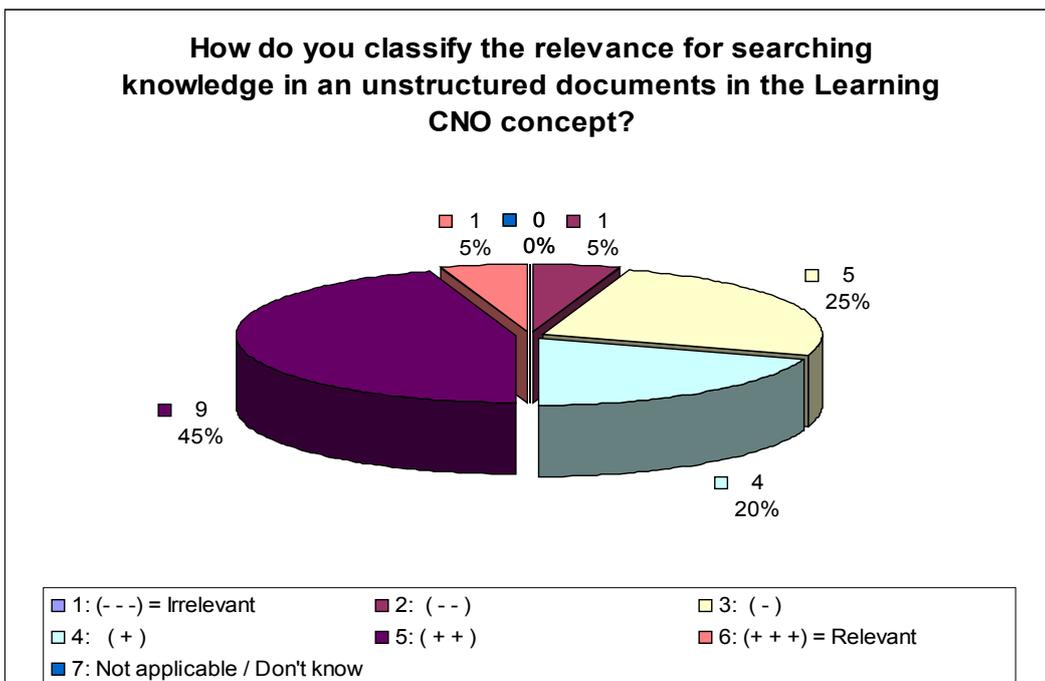


Figura H.10: Questão 2 - J

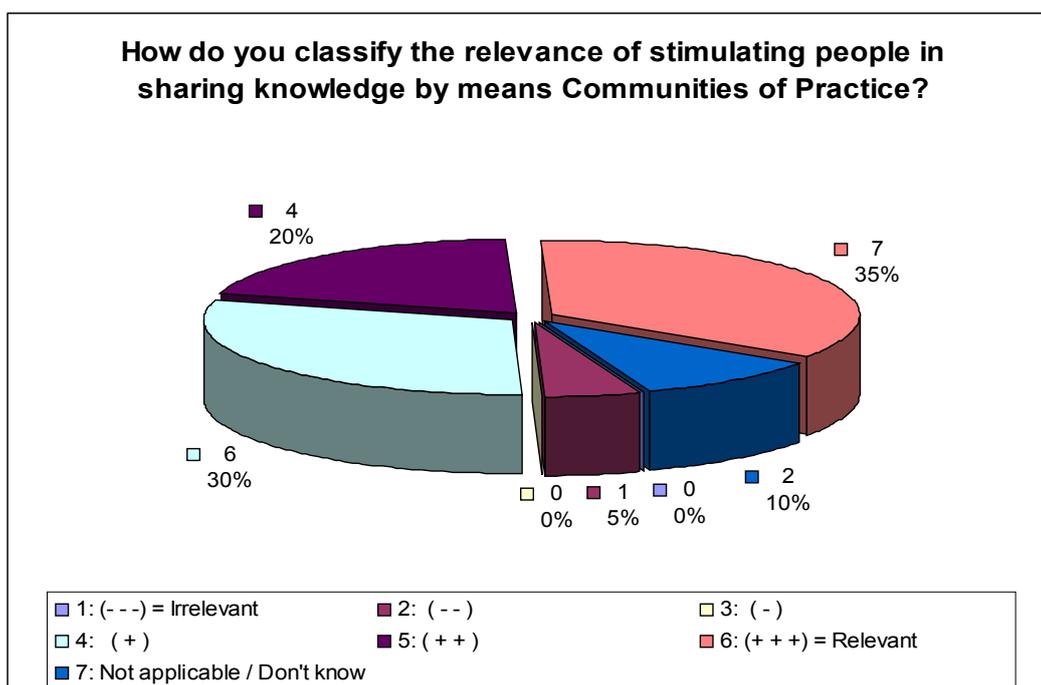


Figura H.12: Questão 2 - L

Avaliação do Arcabouço

Nesta fase os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta para cada pergunta, conforme a tabela abaixo:

Irrelevant			Relevant			Not applicable / Don't know
- - -	- -	-	+	++	+++	
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor relevância “- - -” (*Irrelevant*), o valor 6 o de maior relevância “+ + +” (*Relevant*) e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei” (*Not applicable / Don't know*).

H.2.6 Questão 3 - M: How do you classify the relevance of the L-CNO concept?

Neste caso, a maioria dos respondedores considerou o conceito do aprendizado de RCOs importante, sendo que 10% (2 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +), 40% (8 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e 30% (6 pessoas) escolheu o valor 4 (+) da escala. Apenas 10% (2 pessoas) escolheu o valor

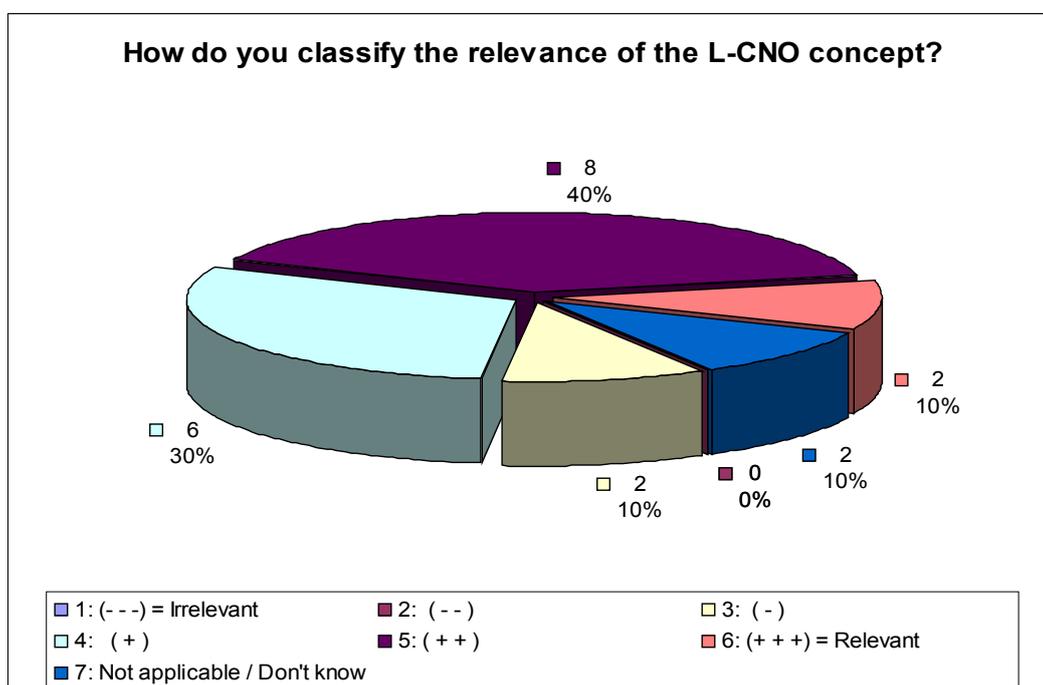


Figura H.13: Questão 3 - M

3 (-) e dois indivíduos não souberam responder ou acharam não aplicável, assinalando o valor 7 (*Not applicable / don't know*) da escala apresentada.

H.2.7 Questão 3 - N: In your opinion, what is the relevance of the proposed framework for a CNO to become a Learning CNO?

Nesta questão os respondedores foram requisitados a dar a opinião com relação a relevância do arcabouço sendo proposto nesta tese. Assim, 10% (2 pessoas) escolheu o valor 6 (+++) da escala, 30% (6 pessoas) escolheu o valor 5 (++) e 35% (7 pessoas) escolheu o valor 4 (+). 15% (3 pessoas) escolheu o valor 3 (-) da escala proposta, e dois indivíduos não souberam responder ou acharam não aplicável, assinalando o valor 7 (*Not applicable / don't know*). Esta questão mostra a relevância do arcabouço proposto, pois a maioria dos especialistas (75%) considerou-o com algum grau de relevância.

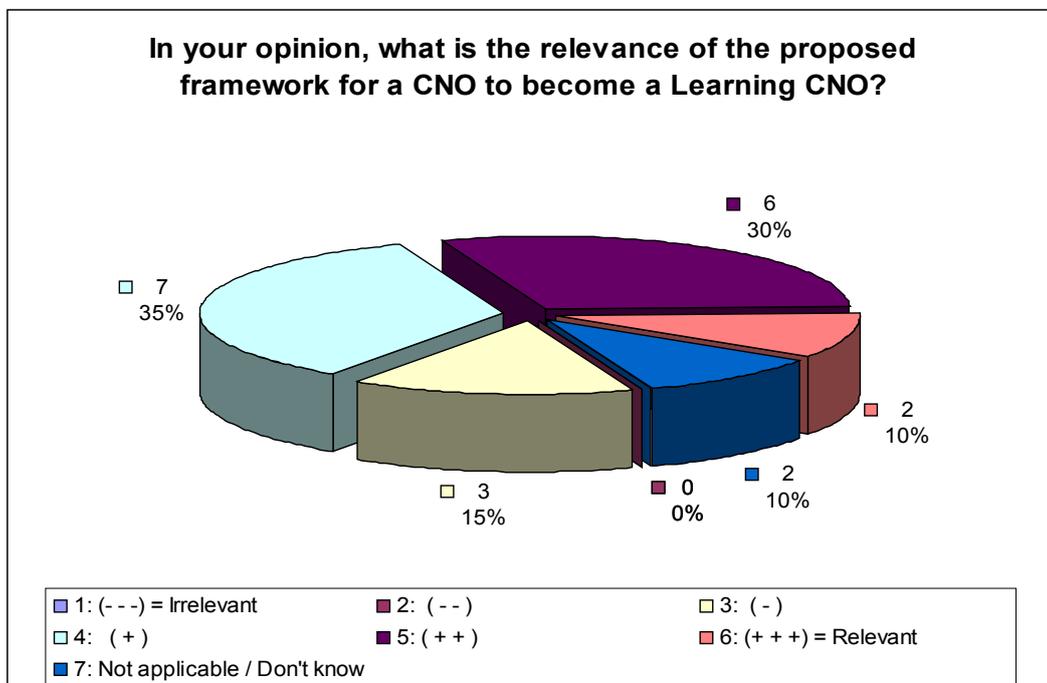


Figura H.14: Questão 3 - N

H.3 Parte 3: Implementação

O objetivo da terceira parte do questionário é avaliar a o nível de dificuldade para implementar arcabouço proposto.

Os respondedores foram instruídos a marcar apenas *UMA* resposta, conforme a tabela abaixo:

Low						High	Not applicable / Don't know
---	--	-	+	++	+++		
1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>	6 <input type="checkbox"/>	7 <input type="checkbox"/>	

Esta tabela apresenta uma escala de 1 a 7, onde o valor 1 é o de menor nível de dificuldade “- - -” (*Low*), o valor 6 o de maior nível de dificuldade “+ + +” (*High*) e o valor 7 significa a opção “Não se aplica / Não sei” (*Not applicable / Don't know*).

H.3.1 Questão 4 - O: What is the level of difficulty to implement the proposed framework in practice?

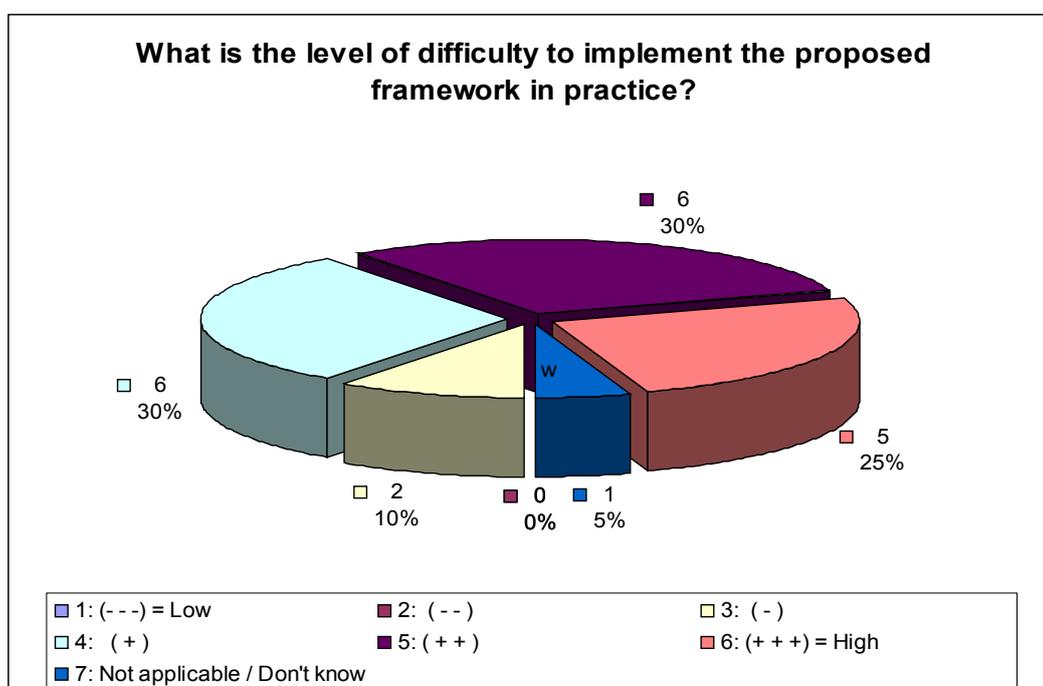


Figura H.15: Questão 4 - O

25% dos respondedores (5 pessoas) escolheu o valor 6 (+ + +) e 30% (6 pessoas) escolheu o valor 5 (+ +) e outros 30% (6 pessoas) escolheu o valor 4 (+), indicando que a implementação do arcabouço

não é um processo simples. Apenas 10% (2 pessoas) indicou que o nível de dificuldade não é baixo (valor 3 (-)). dois indivíduos não souberam responder ou acharam não aplicável, assinalando o valor 7 (*Not applicable / don't know*).

Neste quesito o autor acredita que o processo de implementação não é uma tarefa trivial e que, principalmente, exige o comprometimento e a dedicação dos envolvidos para que o arcabouço seja efetivo.

Apêndice I

Digramas de *Use Case* da ferramenta *K-search*

O comportamento geral da ferramenta *K-search* é apresentado no digrama UML de *use case*.

I.1 Especialista no Domínio

Especialista no domínio trabalhando na gestão da ontologia, figura I.1.

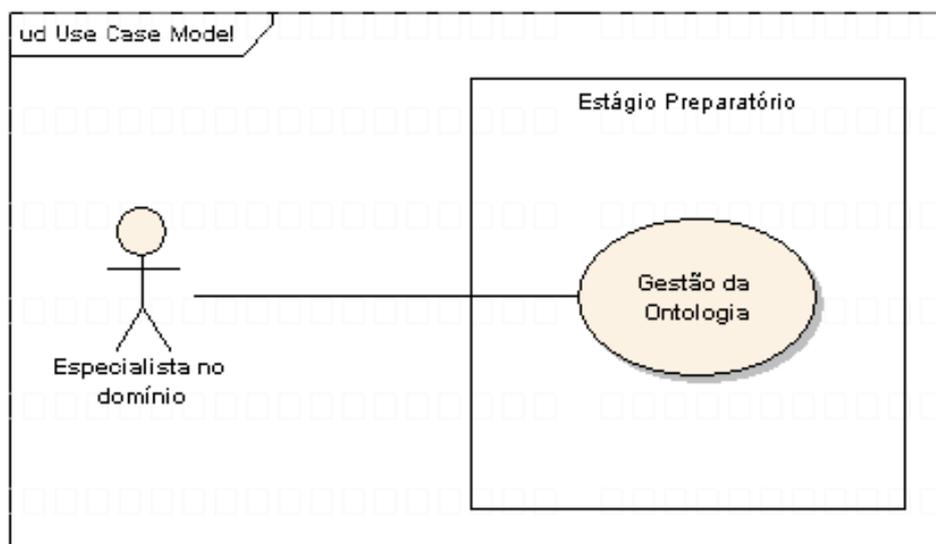


Figura I.1: Diagrama de *Use Case* do Especialista no Domínio

I.2 Provedor de Informações

Provedor de informações publicando os seus documentos, figura I.1.

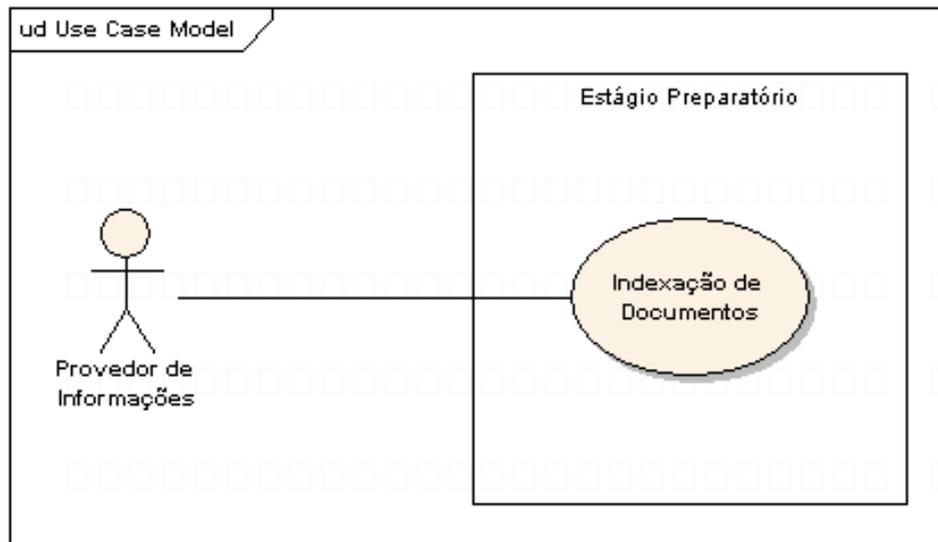


Figura I.2: Diagrama de *Use Case* do Provedor de Informações

I.3 Busca do Conhecimento

Um parceiro da RCO fazendo busca por documentos no *K-search*, figura I.3.

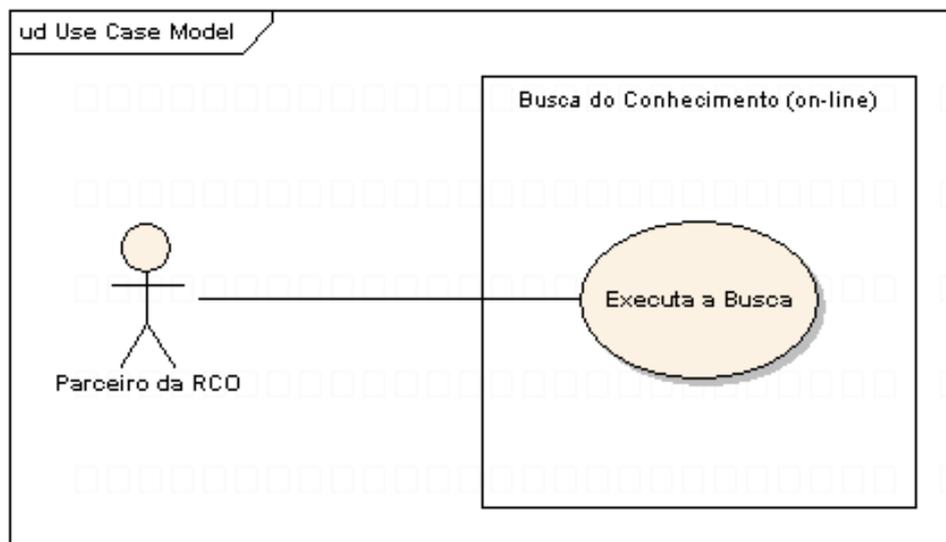


Figura I.3: Diagrama de *Use Case* de uma Busca

Apêndice J

Diagramas de Seqüência do *K-search*

Os diagramas de *use case* apresentados no apêndice I são detalhados nos diagramas de seqüência que são apresentados a seguir.

A figura J.1 apresenta as interações relacionadas a Gestão da Ontologia. Neste caso, um especialista no domínio interage via uma aplicação gráfica com o navegador da ontologia e os serviços de edição. As ontologias são armazenadas em um repositório de ontologias.

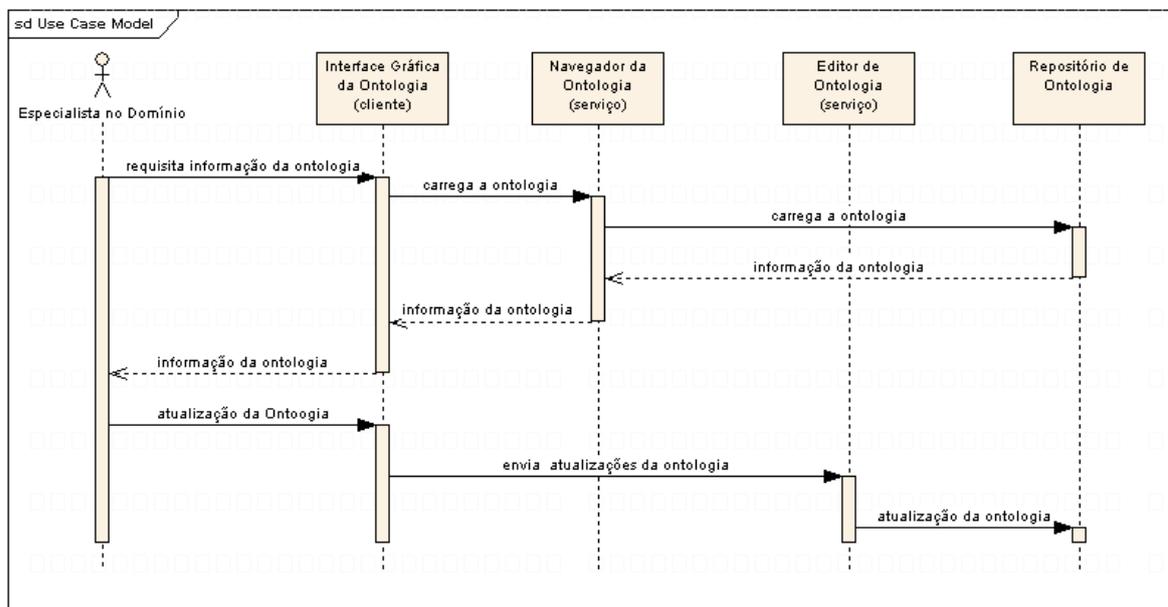


Figura J.1: Diagrama de Seqüência da Gestão de Ontologias

As interações relacionadas à Indexação de Documentos são mostradas na figura J.2. Um provedor de informações envia um documento ao serviço de indexação, que, por sua vez gera anotações semânticas baseadas nas ontologias providas pelo serviço de gestão de ontologias. O indexador de documentos também armazena os índices dos documentos anotados. Um identificador de documento (ID) é devolvido à fonte de informação. Este ID é utilizado para recuperar documentos que possivelmente serão buscados no futuro.

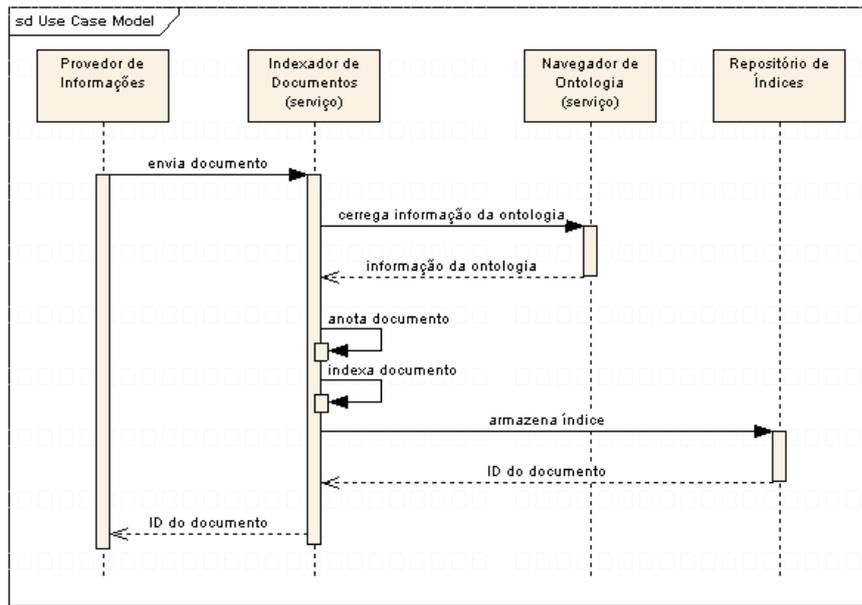


Figura J.2: Diagrama de Seqüência de Indexação de Documentos

As interações relacionadas a Busca são apresentadas na figura J.3. O parceiro constrói uma instrução de busca (com suporte do serviço de navegação na ontologia) e a máquina de busca executa esta instrução. Em outras palavras, a instrução é traduzida para a ontologia, a máquina de busca é invocada e os resultados são apresentados ao usuário.

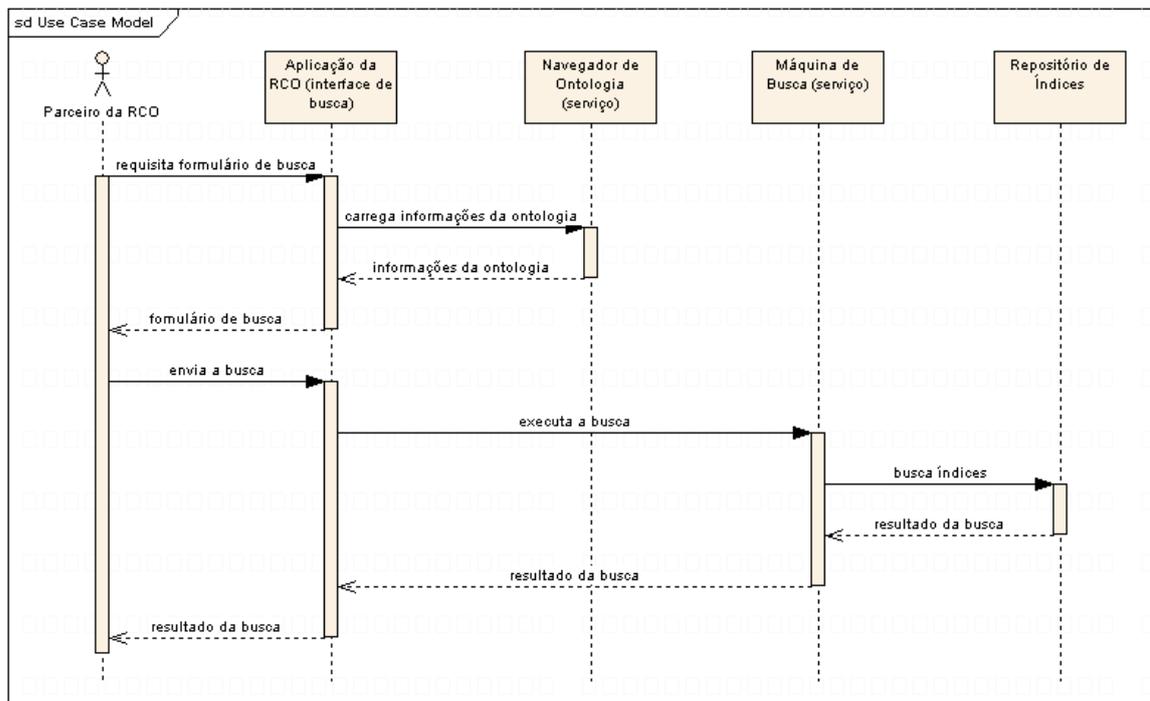


Figura J.3: Diagrama de Seqüência de uma Busca

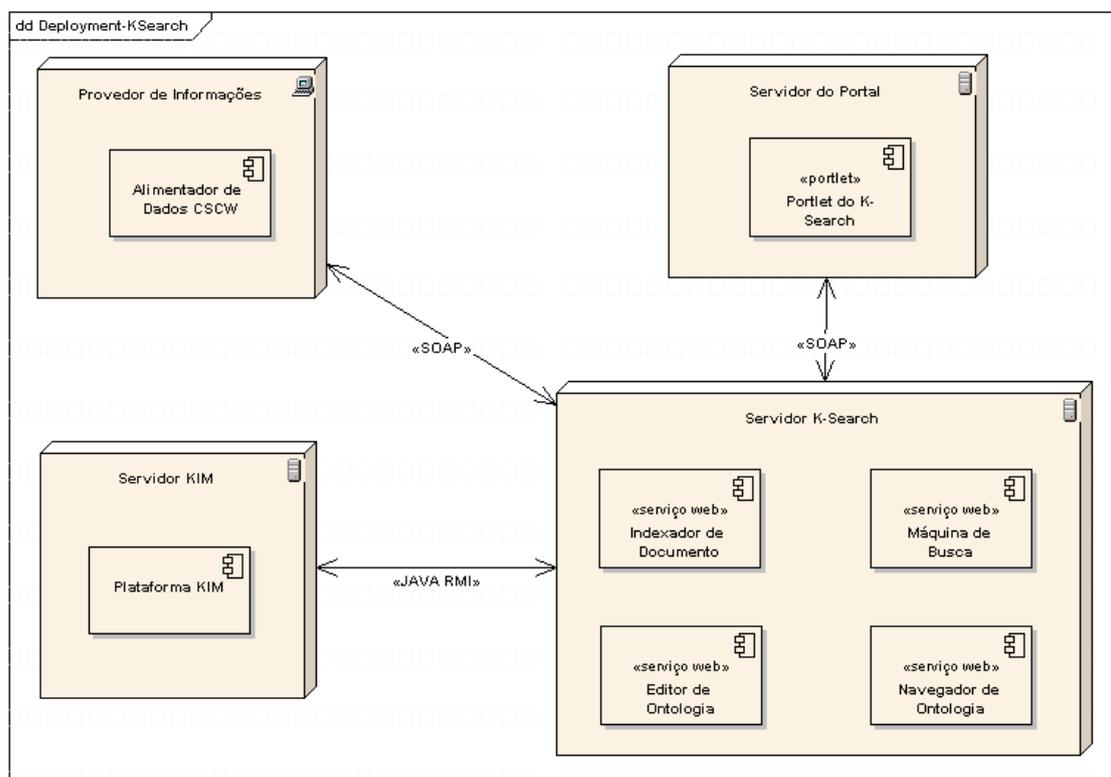
Apêndice K

Digramas de Instalação da ferramenta *K-search*

Considerando que as APIs do KIM são acessadas através do protocolo JAVA RMI (Invocação Remota de Métodos (do inglês *Remote Method Invocation*) (RMI)), espera-se o suporte distribuído para a sua instalação. Desta forma é possível ter todos os serviços do *K-search*, bem como a plataforma KIM instalados em servidores diferentes. Embora o *K-search* possa ser instalado no mesmo servidor da plataforma KIM, recomenda-se um servidor dedicado pois ele requer recursos computacionais substanciais. O diagrama de implementação é mostrado na figura K.1.

Como os serviços do *K-search* dependem da plataforma KIM, esta também deve ser instalada. Assim, a instalação dos serviços do *K-search* envolvem os passos:

1. Instalação dos arquivos WAR, como qualquer outro serviço *Web*;
2. Instalação da plataforma KIM em uma máquina local ou remota;
3. Configuração do arquivo “web.xml” para fazer a referência correta para o endereço IP / URL da máquina onde a plataforma KIM está rodando;
4. Executar o ferramenta *Index Cretator* para criar os repositórios de índices.

Figura K.1: Diagrama de Instalação do *K-search*

Apêndice L

Digrama do Banco de Dados da RCO

Como já foi mencionado no capítulo 4, o BD implantado para ser utilizado pelo protótipo MKS segue um modelo de referência de banco de dados para um ACV sugerido pelo projeto ECOLEAD (Graser et al., 2005).

Este BD armazena informações sobre produtos (tabela `product`), processos (tabela `process`), competências (tabela `competence`), recursos (tabela `resource`), as organizações que fazem parte de um ACV (tabela `organization`), bem como os indicadores de desempenho das organizações que fazem parte das OVs (tabela `performance_indicator`). O BD também guarda informações sobre quem são os membros do ACV e seus papéis (tabelas `vbe_member` e `vbe_member_role` respectivamente), dados sobre quem são os membros das OVs (tabela `vo_member`), os papéis destas organizações nas respectivas OVs (tabela `vo_member_role`), a topologia de cada OV (tabela `topology`) e os indicadores de desempenho de cada uma das OVs (tabela `vo_performance_value`), entre outros.

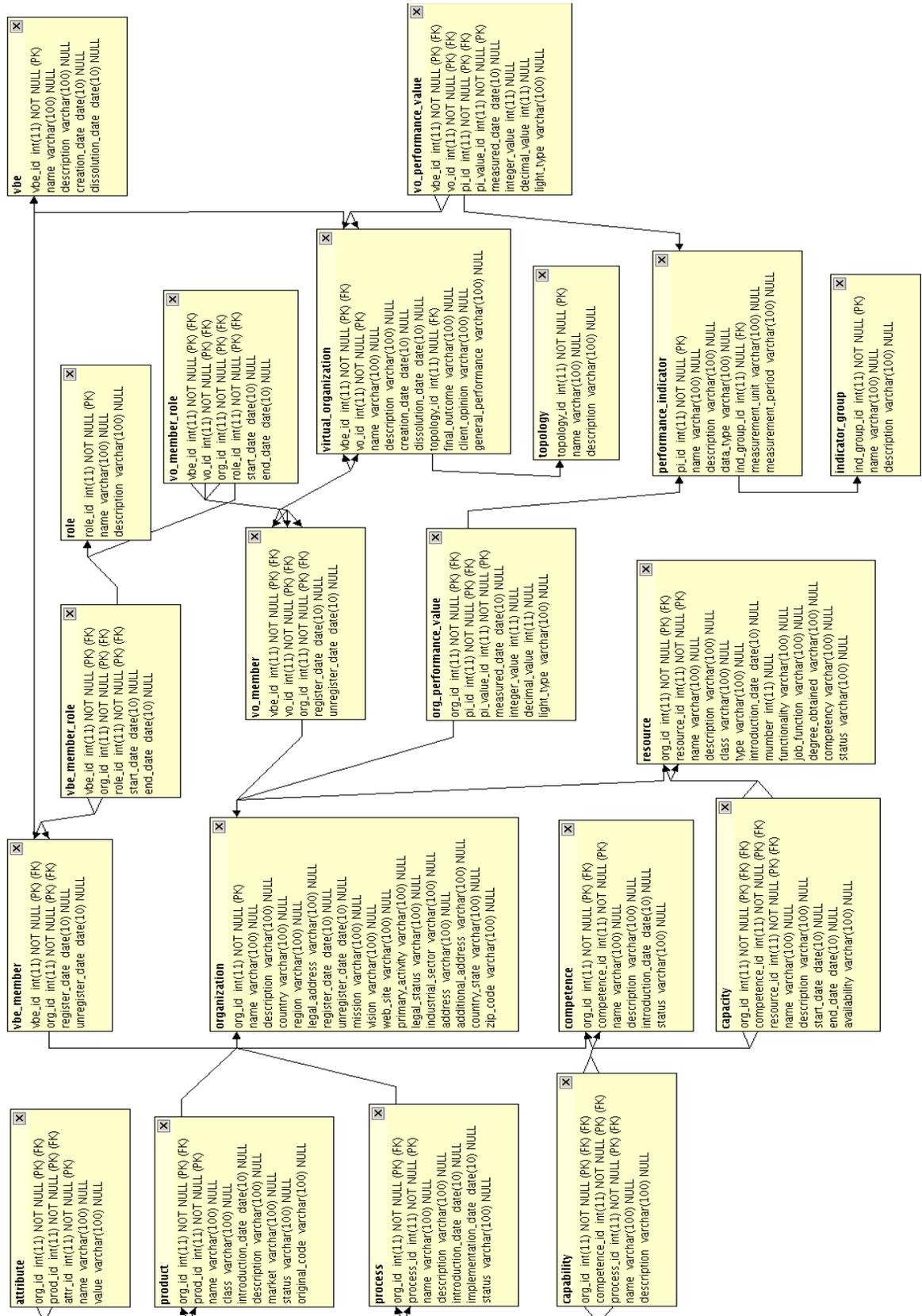


Figura L.1: Banco de Dados de um ACV.

Apêndice M

Diagramas de *Use Case* da ferramenta *MKS*

O comportamento geral da ferramenta *MKS* é apresentado no diagrama UML de *use case*.

M.1 Sistemas e o BD do ACV

Sistemas da RCO e os sistemas legados dos parceiros da RCO depositam dados no BD do ACV, figura M.1.

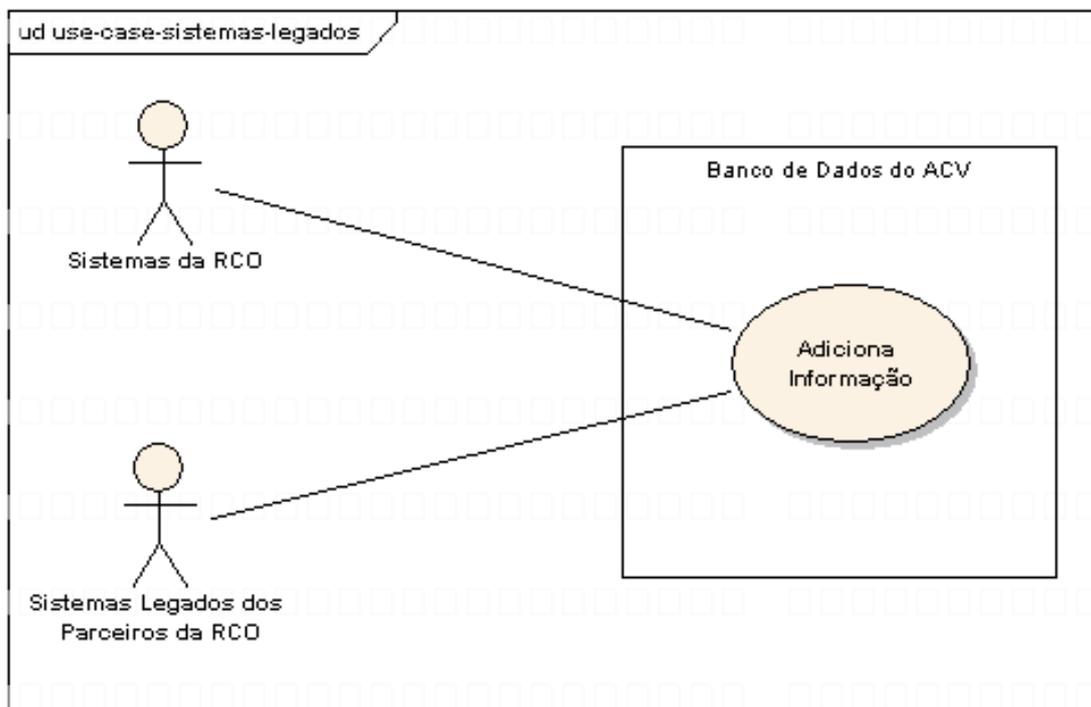


Figura M.1: Diagrama de *Use Case* de Alimentação do BD do ACV

M.2 Meta-dados

O analista de sistema configura os meta-dados que serão utilizados no processo de MD (*off-line*), figura M.2.

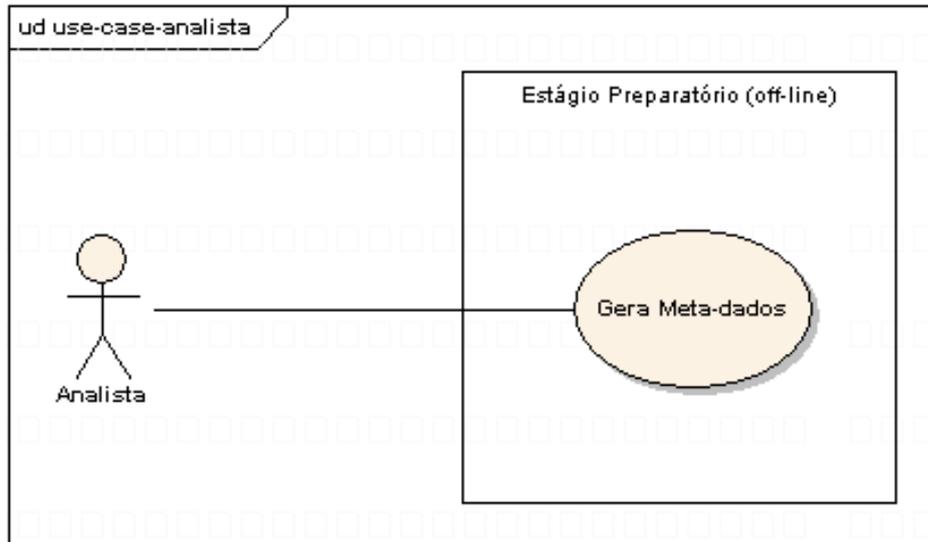


Figura M.2: Diagrama de Use Case de Configuração dos Meta-dados

M.3 Invocação do Sistema

O sistema operacional executa o processo de MD de acordo com uma frequência pré-estabelecida (*periódico*), figura M.3.

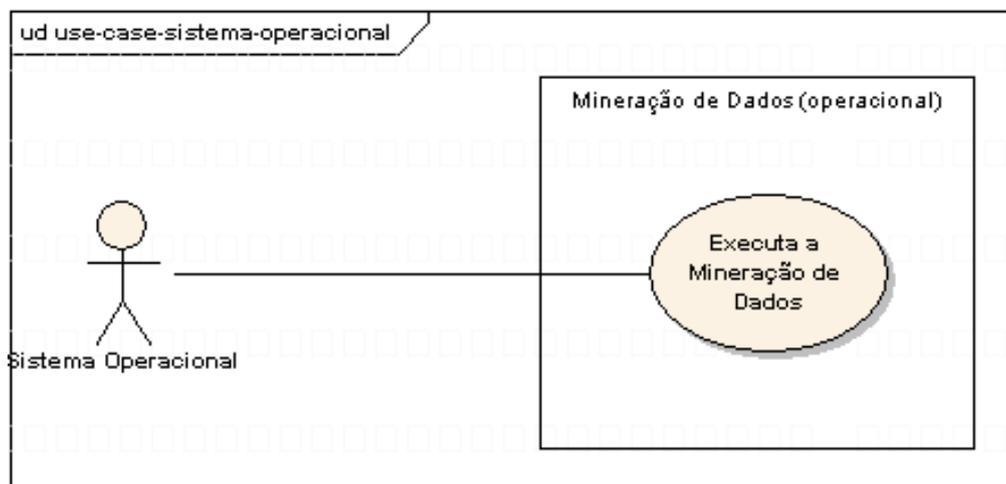


Figura M.3: Diagrama de Use Case de Invocação do Algoritmo de MD

M.4 Usuário e o Cliente de Serviço Web

O usuário/gestor acessa as regras geradas pelo processo de MD através de um serviço *web*, como por exemplo um *portlet* ou outro serviço qualquer.

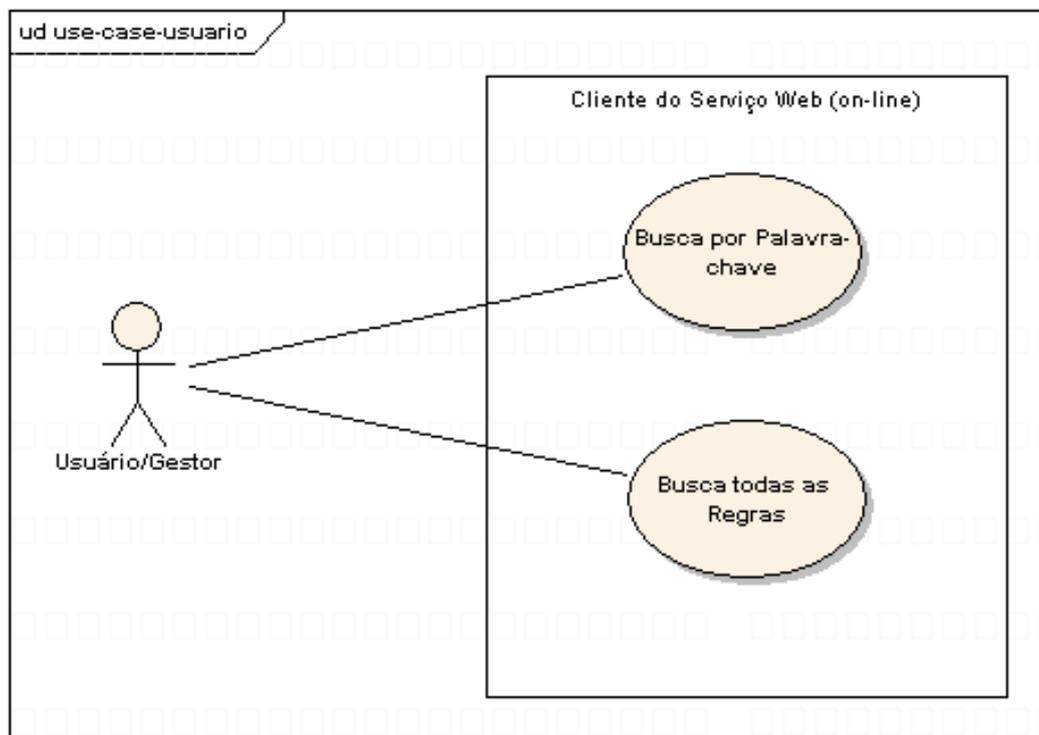


Figura M.4: Diagrama de Use Case de Acesso às Regras pelo Usuário/Gestor

Apêndice N

Digrama do Banco de Dados DM-Rules

O Banco de dados é utilizado para armazenar as regras geradas no processo de mineração de dados de um ACV. Este BD é composto por duas tabelas e pode ser visualizado na figura N.1.

N.1 Tabela *rules*

A tabela *rules* do BD *DMRules* contém os seguintes campos:

- *id*: chave da tabela;
- *attribute*: contém os campos de uma tabela do BD do ACV;
- *value*: contém o valor dos campos de uma tabela do BD do ACV;
- *rule_number*: cada registro nesta tabela representa um par atributo-valor, portanto este campo serve para identificar a qual regra este par pertence;
- *side*: identifica se o par atributo-valor está no antecedente ou no conseqüente da regra.

N.2 Tabela *rule_data*

A tabela *rule_data* do BD *DMRules* contém os seguintes campos:

- *rule_number*: cada registro nesta tabela representa um par atributo-valor, portanto este campo serve para identificar a qual regra este par pertence;
- *timestamp*: contém a data e a hora de criação da regra;
- *accuracy*: contém o valor de precisão da regra, ou seja a precisão de predição (do inglês *predictive accuracy*) (Witten e Frank, 2005).

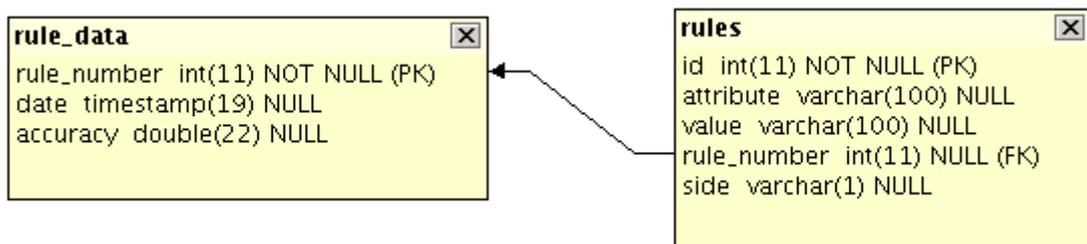


Figura N.1: Tabela para armazenar as regras geradas pelo algoritmo de Mineração de Dados

Apêndice O

Diagramas de Seqüência da Ferramenta *MKS*

Os diagramas de *use case* apresentados no apêndice M são detalhados nos diagramas de seqüência que são apresentados a seguir.

A figura O.1 apresenta as interações relacionadas a criação dos meta-dados que serão utilizados no processo de MD. Neste caso, o analista interage via uma aplicação gráfica com o BD do ACV para selecionar as tabelas e os campos mais adequados a serem utilizados no processo de MD. As tabelas e os campos selecionados são armazenados em um repositório de meta-dados.

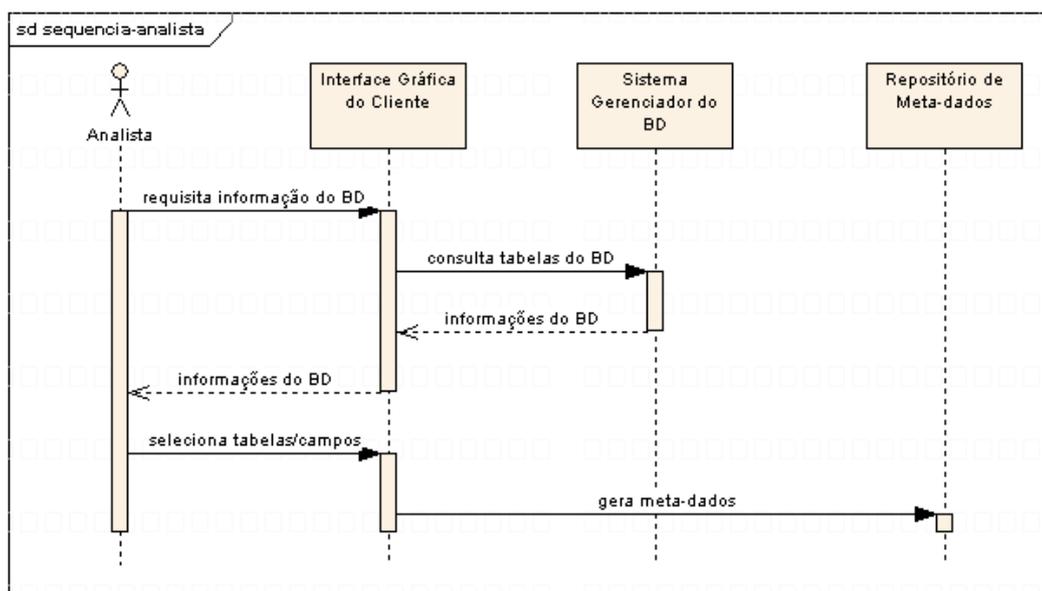


Figura O.1: Diagrama de Seqüência da Configuração dos Meta-dados

A figura O.2 apresenta as interações relacionadas a criação das regras do algoritmo de MD. Este processo é invocado periodicamente pelo sistema operacional. As regras geradas são armazenadas em um repositório de regras que será posteriormente acessado por uma aplicação cliente.

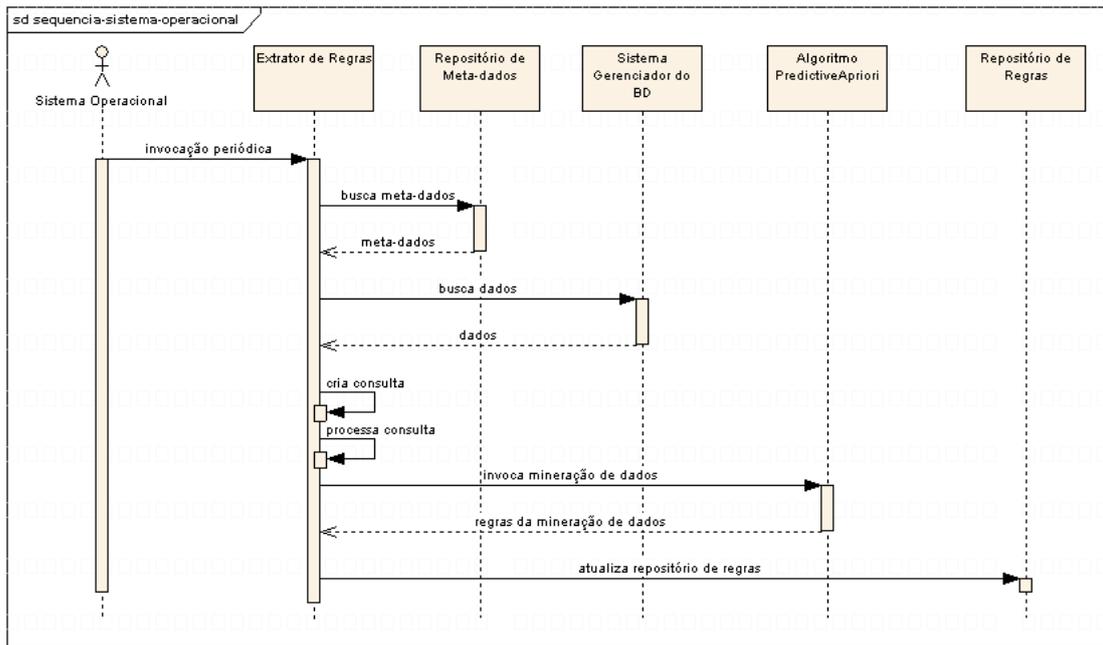


Figura O.2: Diagrama de Seqüência do Processo de Mineração de Dados

A figura O.3 apresenta as interações relacionadas ao acesso às regras geradas pelo algoritmo de MD por parte do usuário/gestor.

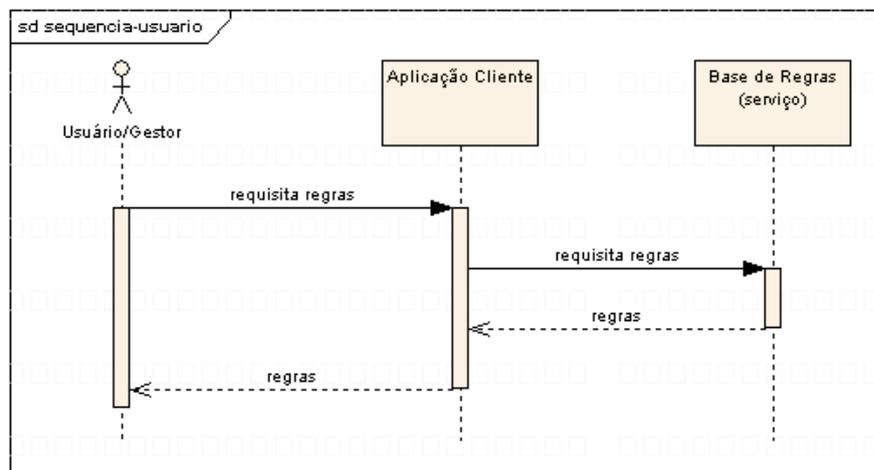


Figura O.3: Diagrama de Seqüência do acesso às regras pelo usuário/gestor

Apêndice P

Diagramas de Instalação da ferramenta *MKS*

Diferentemente do *K-search* (apêndice K), a instalação do *MKS* é basicamente centralizada, com exceção do BD do ACV que pode ser descentralizado, conforme ilustra a figura P.1.

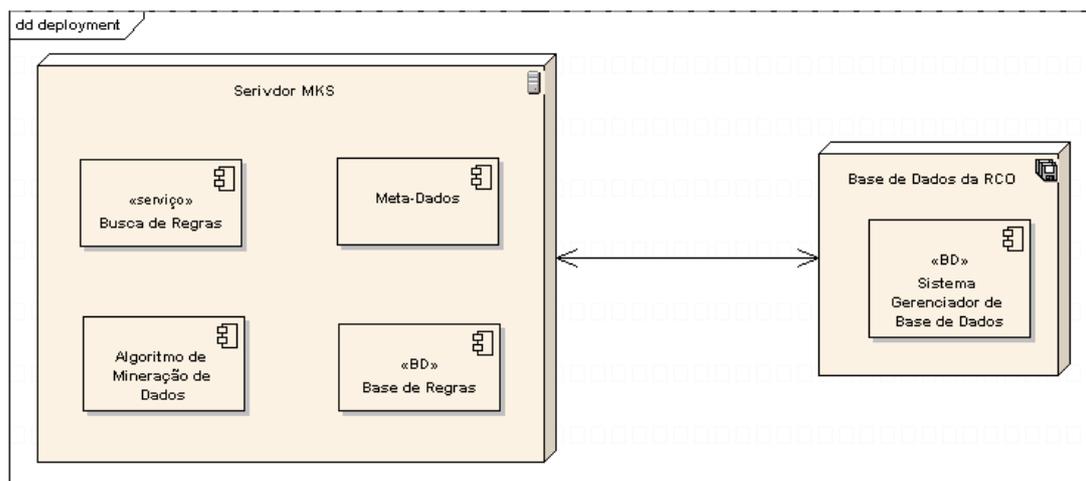


Figura P.1: Diagrama de Instalação do *MKS*

Apêndice Q

Produção Bibliográfica

Como forma de avaliar a proposta da tese junto a comunidade científica foram escritos os artigos intitulados:

Q.1 Artigos Publicados Como Capítulos de Livros

- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Pereira-Klen, A. A.; Towards Learning Collaborative Networked Organizations. In: 8th Working Conference on VIRTUAL ENTERPRISES, 2007, Guimarães. Establishing the Foundation of Collaborative Networks. Boston : Springer, 2007. v. 243. p. 243-252.
- Loss, L.; Schons, C. H.; Neves, R. M.; Delavy, I. L.; Chudzikiewicz, I. S.; Vogt A. M. C.; Trust Building in Collaborative Networked Organizations Supported By Communities of Practice. In: 8th Working Conference on VIRTUAL ENTERPRISES, 2007, Guimarães. Establishing the Foundation of Collaborative Networks. Boston : Springer, 2007. v. 243. p. 23-30.
- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Pereira-Klen, A. A.; Knowledge Management Based Approach for Virtual Organization Inheritance. In: PRO-VE 2006 - 7th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2006, Helsinque. Network-Centric Collaboration and Supporting Frameworks. Boston : Springer, 2006. v. 224. p. 285-294.
- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Pereira-Klen, A. A.; A Generic Framework based on Machine Learning Techniques for Virtual Organization Management. In: PRO-VE 2005 - 6th IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 2005, Valência. Collaborative Networks and Their Breeding Environments. Boston : Springer, 2005. v. 186. p. 217-226.
- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Luz, D.; Pereira-Klen, A. A.; Klen, E. R.; Using Data Mining for Virtual Enterprise Management. In: BASYS'04 6th IFIP International Conference on Information Technology for BALANCED AUTOMATION SYSTEMS in Manufacturing and Services, 2004, Viena. Emerging Solutions For Manufacturing Systems. Boston : Springer, 2004. v. 159.

Q.2 Artigos Publicados em Anais de Congressos Internacionais

- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Pereira-Klen, A. A.; 2006. Virtual Organization Management: An Approach Based on Inheritance Information. Em: Global Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering. 03-06 de outubro de 2006. São Carlos, SP - Brasil.
- Pereira-Klen, A. A.; Klen, E. R.; Loss, L.; 2005. Challenging Scenario: Supply Chains supported by Ambient Intelligence System. Em: The 38th CIRP - International Seminar on Manufacturing Systems. 16-18 de maio de 2005. Florianópolis, SC - Brasil.
- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Pereira-Klen, A. A.; 2005. For an Intelligent Decision Support for Supply Chain Management. Em: The 38th CIRP - International Seminar on Manufacturing Systems. 16-18 de maio de 2005. Florianópolis, SC - Brasil.

Q.3 Artigo Apresentado em Congresso Nacional

- Loss, L.; Rabelo, R. J.; Gesser, C. E.; 2004. Suporte à Criação de Empresas Virtuais Usando Negociação Multiagente e Lógica Nebulosa. Em: CBA 2004 - XV Congresso Brasileiro de Automática. 21-24 de setembro de 2004. Gramado, RS - Brasil.

Referências Bibliográficas

- Ackerman, M. S., Pipek, V., e Wulf, V.; 2003. *Beyond Knowledge Management: Sharing Expertise*. MIT Press, Cambridge, MA.
- Ackoff, R. L.; 1989. From data to wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 16:3–9.
- Afsarmanesh, H. e Camarinha-Matos, L. M.; 2005. A framework for management of virtual organization breeding environments. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 35–48.
- Afsarmanesh, H., Galeano, N., e Camarinha-Matos, L. M.; 2005. Characterization of Key Components, Features, and Operating Principles of the VBE - Deliverable D21.1. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Afsarmanesh, H., Marík, V., e Camarinha-Matos, L. M.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo Challenges of Collaborative Networks in Europe, páginas 77–90. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Alba, M., Díez, L., Olmos, E., e Rodríguez, R.; 2005. Global performance management for small and medium-sized enterprises (gpm-sme). Em Camarinha-Matos (2005), páginas 313–320.
- Alexakis, S., Kölmel, B., e Heep, T.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo VO in Industry: State of the Art, páginas 15–26. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- ALIVE; 2003. ALIVE: Advanced Legal Issues in Virtual Organizations. <http://www.vive-ig.net/projects/alive/index.html>, último acesso em : Julho de 2006.
- Alter, S.; 1996. *Information Systems: A Management Perspective*. Benjamin/Cummings Publishing, 2a. edição.
- American Productivity and Quality Center; 2006. American Productivity and Quality Center. <http://www.apqc.org>, último acesso em : Julho de 2006.
- Antal, A. B., Dierkes, M., Child, J., e Nonaka, I.; 2003a. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Organizational Learning and Knowledge: Reflections on the Dynamics of the Field and Challenges for the Future. Em Dierkes et al. (2003).
- Antal, A. B., Lenhardt, U., e Rosenbrock, R.; 2003b. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Barriers to Organizational Learning. Em Dierkes et al. (2003).

- Anzanello, M. J. e Fogliatto, F. S.; 2007. Curvas de aprendizado: estado da arte e perspectivas de pesquisa. *Gestão e Produção*, 14(1):109–123.
- Argyris, C.; 2001. *Harvard Business Review on Organizational Learning*, capítulo Good Communication That Blocks Learning, páginas 87–110. Em *Harvard Business Review on Organizational Learning* (2001).
- Argyris, C. e Schön, D.; 1978. *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective*. Addison Wesley.
- ATHENA; 2007. ATHENA - European Integrated Project. ATHENA web page. <http://www.athena-ip.org/>, último acesso em : Março de 2007.
- Baeza-Yates, R. e Ribeiro-Neto, B., editores; 1999. *Modern Information Retrieval*. Addison Wesley, New York.
- Baldo, F., Rabelo, R. J., e Vallejos, R. V.; 2007. An ontology-based approach for selecting performance indicators for partners suggestion. Em Camarinha-Matos et al. (2007a).
- Ballard, R. L.; 2004. *Creating Systems That Know*. Knowledge Foundation. <http://www.knowledgefoundations.com/UCIKEcourse.html>, último acesso em : Novembro de 2005.
- Balloni, A. J.; 2004. Why management in system and information technology. Em Camarinha-Matos (2004), páginas 291–300.
- Barbosa, J. L.; 2001. *Geometria Euclidiana Plana*. Coleção Fundamentos da Matemática Elementar. Impa/Vitae, Rio de Janeiro.
- BEA Systems; 2004. *Service-Oriented Architecture Solution Accelerator Guide*. http://ftpna2.bea.com/pub/downloads/SOA_SAG.pdf, acesso : Abril de 2006.
- Beckman, T.; 1999. *Knowledge Management Book*, capítulo The current state of knowledge management. Em Liebowitzk (1999).
- Berners-Lee, T., Hendler, J., e Lassila, O.; 2001. The Semantic Web. *Scientific American*, 284(5).
- Berrado, A. e Runger, G. C.; 2007. Using metarules to organize and group discovered association rules. *Data Mining and Knowledge Discovering*, 14(3):409–431.
- Berthold, M. e Hand, D. J., editores; 2003. *Intelligent Data Analysis*. Springer, Berlin Heidelberg, 2a. edição.
- Bittencourt, F. e Rabelo, R. J.; 2005. A Systematic Approach for VE Partners Selection Using The SCOR Model and the AHP Method. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 99–108.
- Bittencourt, G.; 2001. *Inteligência Artificial - Ferramentas e Teorias*. Editora da UFSC, Campus Universitário, Trindade - Florianópolis, 2a. edição.
- Bleicher, K.; 1995. *Das Konzept integriertes Management*. Campus Verlag, Frankfurt.

- Bohanec, M.; 2003. *Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration*, capítulo Decision Support, páginas 23–35. Em Mladenic et al. (2003).
- Bolshakov, I. A. e Gelbukh, A.; 2004. *Computational Linguistics: Models, Resources, Applications*. Instituto Politécnico Nacional.
- Booch, G., Rumbaugh, J., e Jacobson, I.; 1999. *The Unified Modeling Language user guide*. Addison Wesley Longman Inc.
- Borgman, C. L.; 2006. What can studies of e-learning teach us about collaboration in e-research? some findings from digital library studies. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 15(4):359–383.
- Boulding, K. E.; 1956. *The Image: Knowledge in Life and Society*. University of Michigan Press.
- Brachman, R. e Schmolze, J.; 1985. An overview of the kl-one knowledge representation system. *Cognitive Science*, 9(2):171–216.
- Bremer, C., Moreira, E. D. S., Valente, F. J., e Carvalho, P. C. D.; 1997. Developing a website for the formation of virtual enterprises. Em *Seventh Flexible Manufacturing and Intelligente Manufacturing Conference - FAIM'97, European Process Industries Competitiveness Centre, University of Teesside*, páginas 13–23, Middlesborough, England.
- Brown, J. S. e Duguid, P.; 1991. Organizational learning and communities of practices: Toward a unified view working, learning, and innovation. *Organization Science*, páginas 40–57.
- Bultje, R. e van Wijk, J.; 1998. Taxonomy of virtual organisations, based on definitions, characteristics and typology. Em Sieber, P. e Griese, J., editores, *Organizational Virtualness - VONet - Workshop*, páginas 7–19, Simowa Verlag. Simowa Verlag Bern.
- Byrne, J. A., Brandt, R., e Port, O.; 1993. The virtual corporation. *Business Week*, páginas 36–40.
- Camarinha-Matos, L. M., editor; 2002. *Collaborative Business Ecosystems and Virtual Enterprises, IFIP TC5/WG5.5 Third Working Conference on Infrastructures for Virtual Enterprises (PRO-VE'02), May 1-3, 2002, Sesimbra, Portugal*, volume 213 of *IFIP Conference Proceedings*. Kluwer.
- Camarinha-Matos, L. M., editor; 2004. *Virtual Enterprises and Collaborative Networks, IFIP 18th World Computer Congress, TC5 / WG5.5 - 5th Working Conference on Virtual Enterprises, 22-27 August 2004, Toulouse, France*. Kluwer.
- Camarinha-Matos, L. M., editor; 2005. *Collaborative Networks and Their Breeding Environments: IFIP TC 5 WG 5.5 Sixth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 26-28 September 2005, Valencia, Spain*. Springer.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H., editores; 1999a. *Infrastructures for Virtual Enterprises: Networking Industrial Enterprises, IFIP TC5 WG5.3 / PRODNET Working Conference on Infrastructures for Virtual Enterprises (PRO-VE '99), October 27-28, 1999, Porto, Portugal*, volume 153 of *IFIP Conference Proceedings*. Kluwer.

- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 1999b. The Prodnets Architecture. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), páginas 109–126.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 1999c. The virtual enterprise concept. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), páginas 3–14.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2003a. Elements of a base VE infrastructure. *Comput. Ind.*, 51(2):139–163.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H., editores; 2003b. *Processes and Foundations for Virtual Organizations, IFIP TC5/WG5.5 Fourth Working Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE'03), October 29-31, 2003, Lugano, Switzerland*, volume 262 of *IFIP Conference Proceedings*. Kluwer.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2004a. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo Towards Next Business Models. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2004b. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo Support Infrastructures for New Collaborative Forms, páginas 175–192. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2004c. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA, USA.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2004d. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo The Emerging Discipline of Collaborative Networks, páginas 03–16. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2004e. The Emerging Discipline of Collaborative Networks. Em Camarinha-Matos (2004), páginas 3–16.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2006a. Collaborative networks: Value creation in a knowledge society. Em Wang, K., Kovács, G. L., Wozny, M. J., e Fang, M., editores, *PROLAMAT*, volume 207 of *IFIP*, páginas 26–40. Springer.
- Camarinha-Matos, L. M. e Afsarmanesh, H.; 2006b. Creation of virtual organizations in a breeding environment. Em *Proceedings of the 12th IFAC Symposium on Information Control Problems in Manufacturing (INCOM'2006)*, Saint-Etienne, France. Ecoles des Mines de St Etienne.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Loeh, H., Sturm, F., e Ollus, M.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo A Strategic Roadmap for Advanced Virtual Organizations. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., Novais, P., e Analide, C., editores; 2007a. *Establishing The Foundation of Collaborative Networks, IFIP TC 5 Working Group 5.5 Eighth IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, September 10-12, 2007, Guimarães, Portugal*, volume 243 of *IFIP*. Springer.

- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., e Ollus, M.; 2005a. ECOLEAD: A Holistic Approach to Creation and Management of Dynamic Virtual Organizations. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 3–16.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., e Ollus, M.; 2005b. *Virtual Organizations: Systems and Practices*. Springer, Norwell, MA, USA.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., e Ollus, M., editores; 2006. *Network-Centric Collaboration and Supporting Frameworks: IFIP TC 5 WG 5.5 Seventh IFIP Working Conference on Virtual Enterprises, 25-27 September 2006, Helsinki, Finland*, volume 224. Springer.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., e Rabelo, R. J., editores; 2000a. *E-Business and Virtual Enterprises: Managing Business-to-Business Cooperation, IFIP TC5/WG5.3 Second IFIP Working Conference on Infrastructures for Virtual Organizations: Managing Cooperation in Virtual Organizations and Electronic Business towards Smart Organizations, December 4-6, 2000, Florianópolis, Brazil*, volume 184 of *IFIP Conference Proceedings*. Kluwer.
- Camarinha-Matos, L. M., Afsarmanesh, H., e Rabelo, R. J.; 2000b. Supporting agility in virtual enterprises. Em Camarinha-Matos et al. (2000a), páginas 89–104.
- Camarinha-Matos, L. M., Baldo, F., Oliveira, A. I., R. R. R., Demsar, D., e Jarimo, T.; 2007b. A Computer-Assisted VO Creation Framework. Em Camarinha-Matos et al. (2007a).
- Canadian Institute of Knowledge Management; 2003. A Common KM Framework for the Government of Canada. Relatório Técnico 3, Canadian Institute of Knowledge Management, Ottawa, Ontario, K1Y 1J9 Canada.
- Capital de Risco Brasil; 2006. Capital de Risco Brasil - o portal de risco da FINET. http://www.capitalderisco.gov.br/vcn/e_CR.asp, último acesso em : Setembro de 2006.
- Carlile, P. e Reberich, E.; 2003. Into the black box: The knowledge transformation cycle. *Management Science*, 49(9):1180–1195.
- Carlsson, C.; 2002. Decision Support in Virtual Organizations: The Case for Multi-Agent Support. *Group Decision and Negotiation*, 11(3):185–221.
- Castells, M.; 2006. *A Sociedade em Rede*, volume 1. Paz e Terra, 9a. edição.
- CeBeNetwork Engineering and IT; 2007. <http://www.cebenetwork.com/>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Cervo, A. L. e Bervian, P. A.; 2002. *Metodologia Científica*. São Paulo: Prentice Hall., 5a. edição.
- Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shreiner, C., e Wirth, R.; 2000. CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. CRISP-DM Consortium. <http://www.crisp-dm.org>.
- Charim, M.; 2004. *Aliança empresarial no setor de transportes: estratégia para dinamizar o transporte de encomendas em ônibus*. Tese de doutorado (engenharia de produção), Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.

- Chesbrough, H. W. e Teece, D. J.; 1996. *Organising for Innovation Harvard Business Review*, capítulo When Virtual is Virtuous. Harvard Business School Publishing, Boston, MA.
- Child, J.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Learning Through Strategic Alliances. Em Dierkes et al. (2003).
- Chris, K., Alexis, B., e Li, F.; 2000. Effective virtual teams through communities of practice. Strathclyde Business School Management Science - working paper. <http://ssrn.com/abstract=634645>, último acesso em : Novembro de 2006.
- Clark, D.; 2004. The continuum of understanding. Web Page. <http://www.nwlink.com/~donclark/performance/understanding.html>, último acesso em : Dezembro de 2004.
- Coakes, E. e Clarke, S.; 2006a. *Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management.*, capítulo The Concept of Communities of Practice. Em Coakes e Clarke (2006b).
- Coakes, E. e Clarke, S., editores; 2006b. *Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management.* Idea Group Inc.
- Coltre, S. M.; 2004. *Aplicação do Modelo de Criação do Conhecimento de Nonaka e Takeuchi, em instruções de Ensino Superior- IES, para a Promoção da Qualidade da Educação Permanente.* Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Corbett, J. M.; 1997. Towards a sociological model of organisational memory. Em *HICSS (2)*, páginas 252–261.
- Corcho, O., Fernández-López, M., e Pérez, A. G.; 2001. OntoWeb. D1.1. Technical Roadmap. Relatório técnico, Universidad Técnica de Madrid. <http://ontoweb.aifb.uni-karlsruhe.de/About/Deliverables/Deliverable111.pdf> último acesso em Janeiro de 2004.
- Cowan, N.; 1988. Evolving conceptions of memory storage, selective attention, and their mutual constraints within the human information-processing system. *Psychological Bulletin*, 104:163–191.
- Cranefield, J. e Yoong, P.; 2005. Organisational Factors Affecting Inter-Organisational Knowledge Transfer in the New Zeland State Sector: A Case Study. *eJov: The Electronic Journal for Virtual Organizations and Networks*, 7:9–33. www.ejov.org.
- Crispim, J. A. e Sousa, J. P.; 2005. A multi-criteria decision support system for the formation of collaborative networks of enterprises. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 143–154.
- Crossan, M., Lane, H., e White, R.; 1999. An organizational learning framework; from intuition to institution. *Academy of Management Review*, 24(3):522–537.
- Czarniawsk, B.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Anthropology and Organizational Learning. Em Dierkes et al. (2003).

- da Silva, E. L. e Menezes, E. M.; 2005. *Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação*. Florianópolis: Editora da UFSC, 4a. edição.
- Daft, R. L. e Weick, K. E.; 1984. *Toward a Model of Organizations as Interpretation System*, volume 2. Academy of Management Review.
- DAMASCOS; 2003. DAMASCOS Project: Dynamic Forecast for Master Production Planning with Stock and Capacity Constraints. DAMASCOS web page. <http://www.inescporto.pt/~damascos/ppen.html>, último acesso em : Outubro de 2003.
- Dane, F. C.; 1990. *Research Methods*. Brooks/Cole Publisher Company, California.
- Davenport, T. H.; 1999. *Knowledge Management Book*, capítulo Knowledge Management and the Broader Firm: Strategy, Advantage, and Performance. Em Liebowitzk (1999).
- Davenport, T. H. e Prusak, L.; 1998. *Working Knowledge: how organizations manage what they know*. Harvard Business School Press.
- Davis, R., Shrobe, H., e Szolovits, P.; 1993. What is knowledge representation? *AI Magazine*, 14(1):17–33.
- de Aguiar Vallim, M.; 2000. Conhecimento: ativo de muito valor. Banas Qualidade. São Paulo, p. 25-29.
- de Freitas, F. L. G.; 2007. Ontologias e a web semântica. Tutorial. <http://www.inf.unisinos.br/~renata/cursos/topicosv/ontologias-ws.pdf>, último acesso em : Junho de 2007.
- DeFillippi, R. e Ornstein, S.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*, capítulo Psychological Perspectives Underlying Theories of Organizational Learning, páginas 19–37. Em Easterby-Smith et al. (2005).
- Denise, L.; 1999. Collaboration vs. c-three (cooperation, coordination, and communication). *Innovating Reprint*, 7(3).
- Dias, S. M.; 2001. Hungria - um 'Tigre' do Leste Europeu. *Informação Internacional. Análise Económica e Política*, 1:367–387.
- Diehl, M. e Stroebe, W.; 1991. Productivity loss in idea-generating groups: tracking down the blocking effect. *Journal of Personality and Social Psychology*, (61):392–403.
- Dierkes, M., Antal, A. B., Child, J., e Nonaka, I., editores; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*. Oxford University Press Inc.
- Dimitrakos, T.; 2004. Towards a trust and contract management framework for dynamic virtual organisations. Em *eAdoptions and the Knowledge Economy: eChallenges 2004*. IOS Press.
- Dogson, M.; 1993. Organizational learning: a review of some literatures. *Organization Studies*, 14:375–394.

- dos Santos, R. N. M.; 2000. Métodos e ferramentas para gestão de inteligência e do conhecimento. *PCI - Perspectivas em Ciência da Informação*, 5(2):205–215. Belo Horizonte.
- Drucker, P. F.; 1998. *Administrando para o futuro. Tradução: Nivaldo Montingelli Jr.* Pioneira, São Paulo, 6a. edição.
- Drucker, P. F.; 2006a. *Drucker: o homem que inventou a Administração*, capítulo A nova sociedade de organizações. Volume 1 of Drucker (2006c).
- Drucker, P. F.; 2006b. *Drucker: o homem que inventou a Administração*, capítulo A teoria da empresa. Volume 1 of Drucker (2006c).
- Drucker, P. F.; 2006c. *Drucker: o homem que inventou a Administração*, volume 1 of *Série Elsevier*. Editora Campus, Rio de Janeiro.
- Du, H. S. e Wagner, C.; 2005. Learning with weblogs: An empirical investigation. Em *HICSS*. IEEE Computer Society.
- Duncan, R. e Weiss, A.; 1979. Organizational learning: Implications for organizational design. Em Staw, B. M., editor, *Reserach in Organizational Behavior: An Annual Series of Analytical Essays and Critical Reviews*, páginas 75–123, Greenwich, Conn. JAI Press.
- Dusya, V. e Crossan, M.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*, capítulo Organizational Learning and Knowledge Management: toward an integrative framework, páginas 122–141. Em Easterby-Smith et al. (2005).
- e-COGNOS; 2007. e-COGNOS. e-COGNOS web page. <http://e-cognos.cstb.fr/default.htm>, último acesso em : Março de 2007.
- Earl, L. e Bordt, M.; 2003. *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*, capítulo A Word to the Wise - Advice for Conducting the OECD Knowledge Management Survey. Em OECD (2003), 1a. edição.
- Easterby-Smith, M. e Lyles, M. A.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*, capítulo Introduction: Watersheds of organizational learning and knowledge management, páginas 1–15. Em Easterby-Smith et al. (2005).
- Easterby-Smith, M., Lyles, M. A., Crossan, M., Alavi, M., Almeida, P. D., e Bartel, C.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*. The Blackwell Publishing Ltd.
- ECOLEAD; 2004. ECOLEAD - European Collaborative Networked Organization Leadership Initiative. ECOLEAD web page. <http://www.ecolead.org>, último acesso em : Maio de 2006.
- Edinform; 2007. Edinform. Edinform Web Page. <http://www.edinform.net/>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Edmondson, A.; 1999. Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2):350–383.

- Ellingsen, G. e Ellingsen, G.; 2006. Seamless integration: Standardisation across multiple local settings. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 15(4):443–466.
- Epple, D., Argote, L., e Devadas, R.; 1991. Organizational learning curves: A method for investigating intra-plant transfer of knowledge acquired through learning by doing. *Organization Science*, páginas 58–70.
- Eversheim, W., Bauernhansl, T., Bremer, C., Molina, A., Schuth, S., e Walz, M.; 1998. Configuration of Virtual Enterprises based on a Framework for Global Virtual Business. Em Sieber, P. e Griese, J., editores, *Organizational Virtualness - VONet - Workshop*, páginas 77–83, Simowa Verlag. Simowa Verlag Bern.
- Fayyad, U. M., Piatetsky-Shapiro, G., e Smyth, P.; 1996. *From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview*, páginas 1–34. AAAI/MIT Press.
- Fensel, D., Sycara, K. P., e Mylopoulos, J., editores; 2003. *The Semantic Web - ISWC 2003, Second International Semantic Web Conference, Sanibel Island, FL, USA, October 20-23, 2003, Proceedings*, volume 2870 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer.
- Fialho, F. A. P., Macedo, M., dos Santos, N., e da Costa Mitidieri, T.; 2006. *Gestão do Conhecimento e Aprendizagem: As Estratégias Competitivas da Sociedade Pós-industrial*. Florianópolis: Visual Books.
- Figueiredo, S. P.; 2005. *Gestão do Conhecimento: Estratégias Competitivas para a Criação e Mobilização do Conhecimento na Empresa*. Qualitymark, Rio de Janeiro.
- Filos, E. e Banahan, E.; 2000. Will the organisation disappear? The challenges of the new economy and future perspectives. Em Camarinha-Matos et al. (2000a), páginas 3–20.
- Fineman, S.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*, capítulo Emotionalizing organizational learning, páginas 557–574. Em Easterby-Smith et al. (2005).
- Freitas, F., Stukenschmidt, H., e Noy, N. F.; 2005. Ontology issues and applications. *The Journal of the Brazilian Computer Society*, 11(2):5–16.
- Friedman, T. L.; 2005. *O Mundo é Plano: Uma Breve História do Século XXI*. Objetiva, Rio de Janeiro.
- Friedman, V. J., Lipshitz, R., e Overmeer, W.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Creating Conditions for Organizational Learning. Em Dierkes et al. (2003).
- Fuchs, M.; 1997. Design and Implementation of Value Systems: The Lifecycle Perspective - TELEflow Deliverable 7.1. Relatório técnico, Institute for Technology Management - University of St. Gallen, Switzerland.
- Galbreath, J. e Rogers, T.; 1999. Customer relationship leadership: a leadership and motivation model for the twenty-first century business. *The TQM Magazine*, 11(3):161–171.

- Garvin, D. D.; 1998. *Harvard Business Review on Knowledge Management*, capítulo Building a Learning Organization, páginas 47–80. Harvard Business School Publishing, Boston, MA.
- Gaspareto, V.; 2003. *Proposta de uma Sistemática para Avaliação de Desempenho em Cadeias de Suprimentos*. Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Gerolamo, M. C., Carpinetti, L. C. R., e Cardoza, E.; 2006. A conceptual performance management model to promote cooperation and sustainable development of industrial clusters. Em *Sustainable Manufacturing*, página 70, São Carlos, SP. Suprema.
- Gil, A. C.; 1995. *Métodos e Técnicas da Pesquisa Social*. Editora Atlas, 4a. edição.
- Gloor, P., Paasivaara, M., Schoder, D., e Willems, P.; 2006. Correlating performance with social network structure through teaching social network analysis. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 265–272.
- Goldman, S. L., Nagel, R. N., e Preiss, K.; 1995. *Agile Competitor and Virtual Organizations - Strategies for Enriching the Customer*. Van Nostrand Reinhold, New York, USA.
- Goranson, H.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo Some American Research Concerns on VO, páginas 113–118. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Goranson, H. T.; 1999. *The Agile Virtual Enterprise: cases, metrics, tools*. Quorum Books, USA.
- Graser, F., Jansson, K., Eschenbächer, J., Westphal, I., e Negreto, U.; 2005. Towards performance measurement in virtual organizations: Potentials needs, and research challenges. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 301–310.
- Graser, F., Msanjila, S., Dikici, C., Ermilova, E., Afsarmanesh, H., Woelfel, W., Hassan, A. I., e Decker, P.; 2006. Prototype of VBE Management (Core) Functionalities - Deliverable D22.3a. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Grudzewski, W. M., Sankwska, A., e Wantuchowicz, M.; 2005. Virtual Scorecard as a Decision-Making Tool in Creating Virtual Organizations. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 293–300.
- Grupo Orona; 2007. Grupo Orona. Grupo Orona Web Page. <http://www.orona.es/>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Hahsler, M.; 2006. A model-based frequency constraint for mining associations from transaction data. *Data Mining and Knowledge Discovering*, 13(2):137–166.
- Han, J. e Kamber, M.; 2003. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Morgan Kaufman.
- Harvard Business Review on Organizational Learning; 2001. *Harvard Business Review on Organizational Learning*. Harvard Business School Publishing, Boston, MA.
- Hedlund, G.; 1994. A model of knowledge management and the n-form corporation. *Strategic Management Journal*, 15:73–90.

- Heisig, P., Mertins, K., e Vorbeck, J.; 2001. *Knowledge Management. Concepts and Best Practices in Europe*. New York: Springer-Verlog, Berlin Heidelberg, 2a. edição.
- Hepper, S.; 2004. Comparing the JSR 168 Java Portlet Specification with the IBM Portlet API. http://www-128.ibm.com/developerworks/websphere/library/techarticles/0406_hepper/0406_hepper.html, acesso: Março de 2006.
- Hepper, S., Fischer, P., Hesmer, S., Jacob, R., e Taylor, D. S.; 2005. *Portlets and Apache Portals*. Manning Publications, Greenwich, CT, EUA, 1a. edição.
- Hey, J.; 2004. The data, information, knowledge, wisdom chain: The metaphorical link. Relatório técnico, Intergovernmental Oceanographic Commission (UNESCO).
- Holan, P. M. e Phillips, N.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Organizational Forgetting. Em Dierkes et al. (2003).
- Holan, P. M. e Phillips, N.; 2004. Remembrance of Things Past? The Dynamics of Organizational Forgetting. *Management Science*, 50(11):1603–1613.
- Huber, G. P.; 1991. Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization Science*, páginas 88–115.
- Inkpen, A. C. e Crossan, M. M.; 1995. Believing is seeing: joint ventures and organizational learning. *Journal of Management Studies*, 32(5):595–618.
- Instituto de Desenvolvimento Gerencial; 2006. IDG web page. <http://www.indg.com.br/info/glossario/glossario.asp?e>, último acesso em : Setembro de 2006.
- Interoperability Clearinghouse Glossary of Terms; 2007. Interoperability Clearinghouse web page. <http://www.ichnet.org/glossary.htm>, último acesso em : Fevereiro de 2007.
- ISOIN Ingeniería y Soluciones Informáticas; 2007. ISOIN Ingeniería y Soluciones Informáticas. ISOIN Ingeniería y Soluciones Informáticas Web Page. <http://www.isoin.es/>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- James, K. T. e Arroba, T.; 2005. Reading and carrying: A framework for learning about emotion and emotionality in organizational systems as a core aspect of leadership development. *Management Learning*, 36(3):299–316.
- Jarillo, J. C.; 1988. On strategic networks. *Strategic Management Journal*, 9:31–41.
- Jarimo, T. e Pulkkinen, U.; 2005. A multi-criteria mathematical programming model for agile virtual organization creation. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 127–134.
- Jarimo, T., Salkari, I., e Bollhalter, S.; 2006. Partner selection with network interdependencies: An application. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 389–396.
- Jennex, M. E.; 2005. *Case Studies in Knowledge Management*. Idea Group Inc., San Diego State University, USA.

- Jennex, M. E., Croasdell, D., Olfman, L., e Morrison, J.; 2005. Knowledge management, organizational memory, and organizational learning. *International Journal of Knowledge Management*, 1(1):1–7.
- Joensuu Science Park Ltd; 2007. Joensuu Science Park Ltd. Joensuu Science Park Web Page. http://www.carelian.fi/main.site?action=siteupdate/viewandid=16andmenu_mode=tiedepuisto&set_language=eng, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Jonassen, D.; 1996. O uso das novas tecnologias na educação a distância e a aprendizagem construtivista. INEP. ano 16, n.70.
- Jones, G. R. e George, J. M.; 1998. The experience and evolution of trust: Implications for cooperation and teamwork. *Academy of Management Review*, 23:531–546.
- Jorge, A., Moyle, S., Blockeel, H., e Vob, A.; 2003. *Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration*, capítulo Data Mining Processes and Collaboration Principles, páginas 63–78. Em Mladenic et al. (2003).
- Jozef Stefan Institute - Department of Knowledge Technologies; 2005. JSI web page. <http://kt.ijs.si/>, último acesso em : Novembro de 2005.
- Jägers, H. P. M., Jansen, W., e Steenbakkens, G. C. A.; 1998. Characteristics of virtual organizations. Em Sieber, P. e Griese, J., editores, *Organizational Virtualness - VONet - Workshop*, páginas 65–76, Simowa Verlag. Simowa Verlag Bern.
- Kaihara, T.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo A Challenge Towards VO in Japanese Industry: Industrial Cluster, páginas 91–96. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Kaihara, T. e Fujii, S.; 2006. Game theoretic negotiation strategy for virtual enterprise with multiagent systems. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 439–448.
- Karlsen, J. e Gottschalk, P.; 2004. Factors affecting knowledge transfer in IT projects. *Engineering Management Journal*, 16:3–10.
- Karvonen, I., Jansson, K., Salkari, I., e Ollus, M.; 2004. Challenges in the management of virtual organizations. Em Camarinha-Matos (2004), páginas 255–264.
- Karvonen, I. e Pereira-Klen, A. A.; 2006. VO inheritance components and mechanisms - Deliverable D33.1. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Karvonen, I., Salkari, I., e Ollus, M.; 2005. Characterizing virtual organizations and their management. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 193–204.
- Katahira, H.; 1987. *Marketing Science*. Tokyo University Press, Tokyo.
- Katzy, B., Zhang, C., e Löh, H.; 2005. *Virtual Organizations: Systems and Practices*, capítulo A Challenge Towards VO in Japanese Industry: Industrial Cluster, páginas 45–58. Em Camarinha-Matos et al. (2005b).

- Kazi, A. S. e Wolf, P., editores; 2006. *Real-Life Knowledge Management: Lessons from the Field*. KnowledgeBoard.
- Ke, W. e Wei, K. K.; 2006. Organizational learning process: Its antecedents and consequences in enterprise system implementation. *Journal of Global Information Management*, 14(1):1–22.
- Kieser, A., Beck, N., e Tainio, R.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Rules and Organizational Learning: The Behavioral Theory Approach. Em Dierkes et al. (2003).
- Kim, D.; 1993. The link between individual and organizational learning. *Sloan Management Review*, páginas 37–50.
- Kiryakov, A., Popov, B., Ognyanoff, D., Manov, D., Kirilov, A., e Goranov, M.; 2003. Semantic annotation, indexing, and retrieval. Em Fensel et al. (2003), páginas 484–499.
- Kiryakov, A., Popov, B., Terziev, I., Manov, D., e Ognyanoff, D.; 2004. Semantic annotation, indexing, and retrieval. *J. Web Sem.*, 2(1):49–79.
- Klein, J.; 1989. Parenthetic learning organizations: towards the unlearning of the unlearning model. *Journal of Management Studies*, 26:291–308.
- Klimecki, R. e Lassleben, H.; 1998. Models of organizational learning: indications from an empirical study. *Management Learning*, 29(4):405–430.
- Krawczyk-Brylka, B. e Piotrowski, M.; 2006. Analysis of human negotiations for e-business improvements. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 429–438.
- Kuehnle, H. e Wagenhaus, G.; 2006. Innovation processes for small and medium size extended enterprises. Em *IAMOT - International Association for Management of Technology*.
- Köhler, J., Philippi, S., Specht, M., e Regg, A.; 2006. Ontology based text indexing and querying for the semantic web. *Knowledge-Based Systems*, 19(8):744–754.
- Kürümlüoğlu, M., Nøstdal, R., e Karvonen, I.; 2005. *Virtual Organizations: Systems and Practices*, capítulo Base Concepts, páginas 11–28. Em Camarinha-Matos et al. (2005b).
- Lackenby, C. e Seddighi, H.; 2002. A dynamic model of virtual organisations: Formation and development. Em Camarinha-Matos (2002), páginas 37–44.
- Lane, C.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Organizational Learning in Supplies Networks. Em Dierkes et al. (2003).
- Laverde, A. M. O., Baragano, A. F., e Dominguez, J. M. S.; 2003. Knowledge processes: On overview of the principal models. KM Summer School 2003: Papers on-line. <http://www.knowledgeboard.com/item/355/2010/5/2008>, último acesso em : Setembro de 2003.
- Lavrac, N.; 2002. Virtual enterprise for data mining and decision support. Em Camarinha-Matos (2002), páginas 389–396.

- Lavrac, N., Flach, P. A., e Zupan, B.; 1999. Rule evaluation measures: A unifying view. Em *International Workshop on Inductive Logic Programming*, páginas 174–185.
- Lavrac, N. e Grobelnik, M.; 2003. *Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration*, capítulo Data Mining, páginas 3–14. Em Mladenic et al. (2003).
- Lavrac, N., Plisson, J., e Ljubic, P.; 2005. Requirements and mechanisms for VO planning and launching - Deliverable D23.1. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Leal Filho, J. G.; 2002. *Gestão Estratégica Participativa e Aprendizagem Organizacional: Estudo Multicasos*. Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Leming, R.; 2004. Planning your first knowledge management solution. Knowledge Management for Beginners. <http://www.knowledgeboard.com/>, último acesso em : Setembro de 2004.
- Lemos, C.; 1999. *Informação e globalização na era do conhecimento*, capítulo Informação na era do conhecimento, páginas 11–28. Campus, Rio de Janeiro: RJ.
- Letiche, H. e van Uden, J.; 1998. Answers to a discussion note: On the 'metaphor of the metaphor'. *Organization Studies*, 19(6):1029–1033.
- Levitt, B. e March, J.; 1988. Organizational learning. *Annual Review of Sociology*, 14:319–340. Annual Reviews.
- Levy, P. M., Nonnenberg, M. B., e Negri, F. D.; 2006. O Crescimento Econômico e a Competitividade Chinesa. Boletim de conjuntura 73, IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- Lewis, D. J. e Weiger, A.; 1985. Trust as a social reality. *Social Forces*, 63(4):967–985.
- Liebowitzk, J.; 1999. *Knowledge Management Handbook*. CRC Press LLC, Boca Raton, Florida, US.
- Loss, L.; 2006. Machine learning shells. Relatório Técnico 1, Universidade Federal de Santa Catarina - GSIGMA/DAS, Campus Universitário. Acessível em <http://www.gsigma.ufsc.br/>.
- Lundberg, C. C.; 1989. On organizational learning: Implications and opportunities for expanding organizational development. *Research in Organizational Change and Development*, 3:61–82.
- Lyles, M. A.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Organizational Learning in International Joint Ventures: The Case of Hungary. Em Dierkes et al. (2003).
- Léon, M. E., Salamoni, R., e Neto, J. A.; 2000. Linking SMEs' clusters: A view of the information infrastructure. Em Camarinha-Matos et al. (2000a), páginas 63–70.
- Maier, G. W., Prange, C., e von Rosenstiel, L.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Psychological Perspectives of Organizational Learning, páginas 14–34. Em Dierkes et al. (2003).

- Malhotra, Y.; 2000. *Knowledge Management and Virtual Organizations*. Idea Group Publishing, Hershey, PA, USA.
- March, J. e Olsen, J.; 1976. *Ambiguity and Choice in Organizations*. University Press, Bergen, Norway.
- March, J. G.; 1991. Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, páginas 71–87.
- Mathieu, H. e Biennier, F.; 2006. A mobile agent architecture to enable collaborative information system survival. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 499–506.
- Maturana, H. e Varela, F. J.; 1980. *Autopoiesis and cognition; the organization of the living*. Reidel, Boston.
- McCourt, W.; 1997. Discussion Note: Using Metaphors to Understand and to Change Organizations: A Critique of Gareth Morgan's Approach. *Organization Studies*, 18(3):511–522.
- McElroy, M. W.; 2002. *The New Knowledge Management, Complexity, Learning, and Sustainable Innovation*. Butterworth-Heinemann, Burlington, England,.
- Merkle, M.; 1997. Virtual Organizations - how quality management paves the way for it. Institute for Technology Management, University of St. Gallen, Switerland. http://en.wikipedia.org/wiki/Strategic_Alliance, último acesso em : Agosto de 2006.
- Minsky, M.; 1975. A framework for representing knowledge. *The Psychology of Computer Vision*, páginas 211–281.
- Mladenic, D., Lavrac, N., Bohanec, M., e Moyle, S., editores; 2003. *Data Mining and Decision Support: Integration and Collaboration*. Kluwer Academi Publishers, The Netherlands.
- Mo, J. P. T., Beckett, R. C., lazlo Nemes, e Woodman, S.; 2006. Development of an ICT Infrastructure for Internet Based Integration. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 461–470.
- Monsreal, M., Vanegas, M., Harms, R., e González, O.; 2005. Reverse Logistics Network of Non-Returnable Beverage Packages in Mexico's Brewery Industry. Em Oliveira et al. (2006).
- Moreira, M. e Masini, E., editores; 1982. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. Moraes, São Paulo.
- Morgan, G.; 1980. Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organizational theory. *Administrative Science Quarterly*, páginas 605–622.
- Mulder, W. e Meijer, G. R.; 2006. Distributed information services supporting collaborative network management. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 491–498.
- MyFashion.eu; 2004. MyFashion.eu - Added Value for the Consumer Through Integrated, Extended Fashion Products. IST - 2001-32560. Projeto apoiado pela Comissão Européia e CNPq. MyFashion.eu web page. <http://www.myfashion.org/>, último acesso em : Outubro de 2004.

- Negretto, U., Paganelli, P., Pondrelli, L., Travelli, S., Westphal, I., Mulder, W., e Jansson, K.; 2006a. Specification and development of a VO management prototype - Deliverable D32.3. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Negretto, U., Paganelli, P., Pondrelli, L., Travelli, S., Westphal, I., Mulder, W., e Jansson, K.; 2006b. Specifications and prototype of VOPM toolkit - Deliverable D31.3. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Nemes, L. e Mo, J.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo Collaborative Networks in Australia - Challenges and Recommendations, páginas 97–102. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Nielsen, B. B.; 2002. Synergies in strategic alliances: Motivation and outcomes of complementary and synergistic knowledge networks. *Journal of Knowledge Management Practice*, 3.
- Nijstad, B. A., Stroebe, W., e Lodewijckx, H. F. M.; 2003. Production blocking and idea generation: Does blocking interfere with cognitive processes? *Journal of Experimental Social Psychology*, (39):531–548.
- Nissen, M., Kamel, M., e Sengupta, K.; 2000. *Knowledge Management and Virtual Organizations*, capítulo Integrated Analysis and Design of Knowledge Systems and Process. Em Malhotra (2000).
- Nonaka, I., Reinmöller, P., e Toyama, R.; 2003a. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Integrated Information Technology Systems for Knowledge Creation, páginas 827–848. Em Dierkes et al. (2003).
- Nonaka, I. e Takeuchi, H.; 1995. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York: Oxford University Press, Inc., 1a. edição.
- Nonaka, I., Toyama, R., e Byosière, P.; 2003b. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo A Theory of Organizational Knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge, páginas 491–517. Em Dierkes et al. (2003).
- Nonaka, I., Toyama, R., e Konno, N.; 2000. SECI, Ba and Leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long Range Planning*, 33:5–34.
- Novak, J. D. e Cañas, A. J.; 2006. The theory underlying concept maps and how to construct them. IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>.
- OECD; 2003. *Measuring Knowledge Management in the Business Sector: First Steps*. France: OECD Publications Service, 1a. edição.
- OECD; 2006. OECD Project - Organization for Economic Co-operation and Development. OECD web page. http://www.oecd.org/document/16/0,3343,en_2649_34539_2756624_1_1_1_1,00.html, último acesso em : Agosto de 2006.

- Oliveira, J. F. G., Rozenfeld, H., Seliger, G., Nasr, N., Chengtao, W., de Souza, M. P., Ometto, A. R., e Filho, A. G., editores; 2006. *IV Global Conference on Sustainable Product Development and Life Cycle Engineering*. Suprema.
- Ollus, M., Hartel, I., Tølle, M., Wubben, H., e Hannus, M.; 2002. Using Scenarios for Dissemination, Experiences from the IMS GLOBEMEN Project. Em *eBeW2002 Conference*, Prague.
- Ollus, M., Karvonen, I., e Jansson, K.; 2003. Interim Report on Consolidated Baseline - Deliverable D1. Relatório técnico, Roadmap Design for Collaborative Virtual Organizations in Dynamic Business Ecosystems.
- O'Neill, H.; 1995. *Decision Support in the Extended Enterprise - A human Centered Model for Organizational Improvement and Performance Assessment*. Phd thesis, Cranfield University - The CIM Institute.
- OntologyMatching; 2007. Ontology Matching. Ontology Matching Web Page. <http://ontologymatching.org/>, último acesso em : Abril de 2007.
- Osborn, A. F.; 1963. *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. Charles Scribner's Sons, New York, NY, 3a. edição.
- Pawlowsky, P.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo The Treatment of Learning in Management Science. Em Dierkes et al. (2003).
- Pedroso, M. C. e Bastos Jr, A. F.; 2005. Recycling of aseptic carton packages in brazil: a case study of sustainable supply chain. Em Oliveira et al. (2006).
- Penrose, E.; 1959. *The Theory of the Growth of the Firm*. Wiley, New York.
- Pereira-Klen, A. A.; 1996. *An Approach to Conceptualize Learning Enterprises in the Manufacturing Sector*. Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Pereira-Klen, A. A. e Klen, E. R.; 2005. Human supervised virtual organization management. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 229–238.
- Petersen, S. A., Paganelli, P., e Schallock, B.; 2005. Feature-based analysis framework for interoperability in networked organizations. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 467–482.
- Pinheiro, F. R. e Rabelo, R. J.; 2005. Experiments on Grid Computing for VE-Related Applications. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 483–492.
- Pires, S. R. I.; 2004. *Gestão da Cadeia de Suprimentos (Supply Chain Management): conceitos, estratégias, práticas e casos*. Atlas S.A., São Paulo.
- Plüss, A. e Huber, C.; 2005. *Virtual Organizations: Systems and Practices*, capítulo VirtuelleFabrick.ch - A Source Network for VE in Mechatronics, páginas 255–264. Em Camarinha-Matos et al. (2005b).

- Polanyi, M.; 1964. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. Harper Torchbooks, New York, 1a. edição.
- Pollard, D.; 2000. *Knowledge Management and Virtual Organizations*, capítulo Becoming Knowledge-Powered: Planning the Transformation. Em Malhotra (2000).
- Popov, B., Kiryakov, A., Kirilov, A., Manov, D., Ognyanoff, D., e Goranov, M.; 2003. KIM - Semantic Annotation Platform. Em Fensel et al. (2003), páginas 834–849.
- Popper, M. e Lipshitz, R.; 2000. Organizational learning: mechanisms, culture, and feasibility. *Management Learning*, 31(2):181–196.
- Portal CMC; 2007. Portal CMC. Portal CMC Web Page. http://www.portalcmc.com.br/tecria_10.htm, último acesso em : Setembro de 2007.
- Porter, M.; 2000. Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 75(6):77–90.
- Porter, M. E. e Fuller, M. B.; 1986. Coalitions and global strategy. Em Porter, M. E., editor, *Competition in Global Industries*, páginas 315–344. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Probst, G.; 2002. *Managing Knowledge, Building Blocks for Success*. Wiley, West Sussex, England.
- Prusac, L.; 1999. Where did Knowledge Management come from? *Knowledge Directions: the journal of the Institute for Knowledge Management*.
- Rabelo, R. J.; 2003. Trust building in the creation of virtual enterprises in mobile agent-based architectures. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003b), páginas 65–72.
- Rabelo, R. J., Baldo, F., Tramontin Jr., R. J., Pereira-Klen, A. A., e Klen, E. R.; 2004. Smart configuration of dynamic virtual enterprises. Em Camarinha-Matos (2004), páginas 193–204.
- Rabelo, R. J., Gusmeroli, S., Anara, C., e Nagellen, T.; 2006. The Ecolead ICT Infrastructure for Collaborative Networked Organizations. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 451–460.
- Rabelo, R. J. e Pereira-Klen, A. A.; 2002. Business intelligence support for supply chain management. Em Marík, V., Camarinha-Matos, L. M., e Afsarmanesh, H., editores, *BASYS*, volume 229 of *IFIP Conference Proceedings*, páginas 437–444. Kluwer.
- Rabelo, R. J. e Pereira-Klen, A. A.; 2004. *Collaborative Networked Organizations: A Research Agenda for Emerging Business Models*, capítulo A Brazilian Observatory on Global and Collaborative Networked Organizations, páginas 103–112. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004c).
- Raja, J. Z., Huq, A., e Rosenberg, D.; 2006. *Encyclopedia of Communities of Practice in Information and Knowledge Management*, capítulo The Role of Trust in Virtual and Co-Located Communities of Practice. Em Coakes e Clarke (2006b).
- Rao, R. D. e Argote, L.; 2006. Organizational learning and forgetting: The effects of turnover and structure. *European Management Review*, 3:77–85.

- Rastogi, P. N.; 2000. Knowledge management and intellectual capital - the new virtuous reality of competitiveness. *Human Systems Management*, 19:39–48. IOS-International Organizations Services BV.
- Ratti, R. e Rabelo, R. J.; 2007. Deliverable D61.1c ICT-I Reference Framework (version 3). Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Reed, P.; 2002. Reference Architecture: The best of best practices. IBM developer works. <http://www-128.ibm.com/developerworks/rational/library/2774.html>, último acesso em : Maio de 2006.
- Reeve, L. e Han, H.; 2005. Survey of semantic annotation platforms. Em *Proceedings of the 2005 ACM symposium on Applied computing*, páginas 1634–1638, New York, NY, USA. ACM Press.
- Rezende, S. O., editor; 2003. *Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações*. Manoele, Barueri, SP, 1a. edição.
- Rezende, S. O., Pugliesi, J. B., Melanda, E. A., e de Paula, M. F.; 2003a. *Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações*, capítulo Mineração de Dados, páginas 307–335. Em Rezende (2003), 1a. edição.
- Rezende, S. O., Pugliesi, J. B., e Varejão, F. M.; 2003b. *Sistemas Inteligentes: fundamentos e aplicações*, capítulo Sistemas Baseados em Conhecimento, páginas 13–49. Em Rezende (2003), 1a. edição.
- Richard, J.-F.; 1990. *Les activités mentales. Comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Armand Colin, Paris.
- Richardson, R. J.; 1999. *Pesquisa Social - Métodos e Técnicas*. Atlas, 3a. edição.
- Rick, J. e Guzdial, M.; 2006. Situating coweb: a scholarship of application. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning (ijCSCL)*, 1(1):89–115.
- Rodrigo, M. M. e Ratti, R.; 2007. Deliverable D64.1c ICT-I Integrated prototype (version 3). Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Rodrigues, A. M.; 2000. Técnicas de data mining classificadas do ponto de vista do usuário. Mestrado, Pós-Graduação em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio de Janeiro - COPPE-UFRJ.
- Rolland, N. e Chauvel, D.; 2000. *Knowledge Horizons: The Present and the Promise of Knowledge Management*, capítulo Knowledge Transfer in Strategic Alliances, páginas 225–236. Butterworth-Heinemann, Boston.
- Saiz, J. J. A., Rodriguez, R. R., e Bas, A. O.; 2005. A performance measurement system for virtual and extended enterprises. Em *Camarinha-Matos (2005)*, páginas 285–292.
- Salk, J. E. e Simonin, B. L.; 2005. *The Blackwell Handbook of Organizational Learning and Knowledge Management*, capítulo Beyond Alliances: Towards a Meta-Theory of Collaborative Learning, páginas 253–277. Em Easterby-Smith et al. (2005).

- Salton, G.; 1997. A blueprint for automatic indexing. *SIGIR Forum*, 31(1):23–36.
- Salton, G., Singhal, A., Mitra, M., e Buckley, C.; 1997. Automatic text structuring and summarization. *Inf. Process. Manage.*, 33(2):193–207.
- Santos, P. L. V. A. C. e Santana, R. C. G.; 2002. Transferência da informação: análise para valoração de unidades de conhecimento. *DataGramaZero: Revista da Ciência da Informação*, 3(2).
- Scarborough, H. e Swan, J.; 2002. *Communities of Practice*, capítulo Knowledge Communities and Innovation. The European Institute for the Media.
- Scheffer, T.; 2001. Finding association rules that trade support optimally against confidence. Em de Raedt, L. e Sieber, A., editores, *Fifth European Conference on Principles of Data Mining and Knowledge Discovery*, páginas 424–435, Freiburg, Berlin, Germany. Springer-Verlag.
- Schein, E. H.; 1984. Coming to a new awareness of organizational culture. *Sloan Management Review*, 25:3–16.
- Scherer, K. R. e Tran, V.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Effects of Emotion on the Process of Organizational Learning. Em Dierkes et al. (2003).
- Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., de Hoog, R., Shadbolt, N., de velde, W. V., e Wilinga, B.; 2002. *Knowledge Engineering and Management: The Common KADS Methodology*. MIT Press, Cambridge, MA.
- SEKT; 2006. SEKT Project - Semantically-Enabled Knowledge Technologies. SEKT web page. <http://www.sekt-project.com/>, último acesso em : Março de 2006.
- Senge, P. M.; 2004. *A Quinta Disciplina*. Best Seller, 16a. edição.
- Serviço de Cooperação EuropeAid; 2007. Serviço de Cooperação EuropeAid. EuropeAid web page. <http://ec.europa.eu/europeaid/>, último acesso em : Março de 2007.
- Si, L. e Callan, J.; 2005. Modeling search engine effectiveness for federated search. Em *SIGIR '05: Proceedings of the 28th annual international ACM SIGIR conference on Research and development in information retrieval*, páginas 83–90, New York, NY, USA. ACM Press.
- Simon, H. A.; 1991. Bounded rationality nad organizational learning. *Organization Science*, páginas 125–134.
- Smith, B. C.; 1982. *Reflection and Semantics in a Procedural Language*. Phd thesis, Massachusetts Institute of Technology - MIT, Cambridge, MA, USA.
- Smith, H. A. e McKeen, J. D.; 2003. *Creating and Facilitating Communities of Practice*. New York: Springer-Verlog, Berlin Heidelberg.
- Smith, R. V.; 2003. Industry cluster analysis: Inspiring a common strategy for comunity development. Relatório técnico, Central Pennsylvania Workforce Development Corporation, Lewisburg, PA. <http://www.extension.psu.edu/workforce/Briefs/INDclustAnal.pdf>.

- Snowden, D.; 1999. Story telling: an old skill in a new context. *Business Information Review*, 16(1):30–37.
- Snyder, W. e Cummings, T.; 1998. Organizational learning disorders: conceptual model and intervention hypotheses. *Human Relations*, 51(7):873–895.
- Soares, A. L., de Sousa, J. P., e Barbedo, F.; 2003. Modeling the structure of collaborative networks: Some contributions. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003b), páginas 23–30.
- Sowa, G. e Sniezynski, T.; 2007. Deliverable D61.4 Security framework and architecture. Relatório técnico, ECOLEAD Project.
- Spinosa, L. M., Pereira-Klen, A. A., e Rabelo, R. J.; 1998. High-level coordination of business processes in a virtual enterprise. Em Jacucci, G., Olling, G. J., Preiss, K., e Wozny, M. J., editores, *PROLAMAT*, volume 132 of *IFIP Conference Proceedings*, páginas 725–736. Kluwer.
- Stata, R.; 1989. *Organizational Learning: the key to management innovation*. Sloan Management Review.
- Steil, A. V.; 2002. *Um Modelo de Aprendizagem Organizacional Baseado na Ampliação de Competências Desenvolvidas em Programas de Capacitação*. Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Steil, A. V.; 2006. *Competências e Aprendizagem Organizacional: como planejar programas de capacitação para que as competências individuais auxiliem a organização a aprender*. Instituto Stela, Florianópolis - SC, 1a. edição.
- Stojanovic, N.; 2005. On the query refinement in the ontology-based searching for information. *Information Systems*, 30(7):543–563.
- Strausak, N.; 1998. Resume of VoTalk. Em Sieber, P. e Griese, J., editores, *Organizational Virtualness - VONet - Workshop*, páginas 9–24, Simowa Verlag. Simowa Verlag Bern.
- Supply Network Shannon; 2007. Supply Network Shannon. Supply Network Shannon Web Page. <http://www.sns Shannon.com/>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Swiss Microtec Enterprise Network; 2007. Swiss Microtec Enterprise Network. Swiss Microtec Enterprise Network Web Page. <http://www.swissindustries.com/swissmicrotech.htm>, último acesso em : Janeiro de 2007.
- Sánchez, N. G., Zubiaga, D. A. G., Atahualpa, J., González, I., e Molina, A.; 2005. Virtual breeding environment: A first approach to understand working and sharing principles. Em *First International Conference on Interoperability of Enterprises Softwares and Application (INTEROP-ESA'05)*, páginas 102–113, Geneva, Switzerland.
- Tagg, R.; 2006. IT Support for Periods of Group Creativity in Virtual Enterprises. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 471–480.

- Tammaro, S. G., Mosier, J. N., Goodwin, N. C., e Spitz, G.; 1997. Collaborative writing is hard to support: A field study of collaborative writing. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 6(1):19–51.
- Tannenbaum, S. I. e Alliger, G. M.; 2000. *Knowledge Management : Clarifying the Key Issues*. IHRIM.
- Terra, J. C. C.; 2000. *Gestão do Conhecimento: o grande desafio empresarial*. São Paulo.
- Terziev, I., Kiryakov, A., e Manov, D.; 2005. SEKT Project Deliverable D1.8.1 - Base upper-level ontology (BULO) Guidance. Relatório técnico, SEKT Project.
- The Kansas Department of Health and Environment*; 2007. The Kansas Department of Health and Environment. The Kansas Department of Health and Environment web page. <http://www.kdheks.gov/brfss/qltyctrl.html>, último acesso em : Março de 2007.
- Tobin, D.; 1998. *The Knowledge-Enabled Organization: Moving from Training to Learning to Meet Business Goals*. AMACOM.
- Tølle, M., Bernus, P., e Vesterager, J.; 2002. Reference models for virtual enterprises. Em Camarinha-Matos (2002), páginas 3–10.
- Tramontin Jr., R. J.; 2004. Configuração e integração de dados em plataformas para empresas virtuais. Dissertação (mestrado em engenharia elétrica), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Tramontin Júnior, R. J. e Rabelo, R. J.; 2007. A knowledge search framework for collaborative networks. Em Camarinha-Matos et al. (2007a), páginas 573–582.
- Tröger, A. e de Oliveira, J. P. M.; 1998. Organizações Virtuais - Análise do Ciclo de Vida e de Tecnologias de Suporte. Semana Acadêmica - UFRGS. <http://www.inf.ufrgs.br/pos/SemanaAcademica/Semana98/ane.html>, último acesso em : Setembro de 2006.
- Tsakopoulos, S., Bokma, A., e Plekhanova, V.; 2003. Partner evaluation and selection in virtual enterprises using a profile theory based approach. Em Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2003b), páginas 73–84.
- Tsang, E. W.; 1997. Organizational learning and the learning organization: a dichotomy between descriptive and prescriptive research. *Human Relations*, 50:73–89.
- Tsoukas, H.; 1991. The missing link: A transformational view of metaphors in organizational science. *Academy of Management. The Academy of Management Review*, 16(3):566–585.
- Tsui-Auch, L. S.; 2003. *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, capítulo Learning in Global and Local Networks: Experience of Chinese Firms in Hong Kong, Singapore and Taiwan. Em Dierkes et al. (2003).
- Tubino, D. F.; 1999. *Sistemas de Produção: A Produtividade no Chão De Fábrica*, volume 1. Artmed - Bookman, Porto Alegre.

- Two Crows Corporation; 1999. *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery*. Two Crows Corporation, Two Crows Corporation, 10500 Falls Road, Potomac, MD 20854 (U.S.A.), 3a. edição. Web Page: www.twocrows.com.
- Ulrich, D. e Von Glinow, M. A.; 1993. High-impact learning: building and diffusing learning capability. *Organizational Dynamics*, 22(2):52–67.
- Unal, O. e Afsarmanesh, H.; 2006. Interoperability in collaborative network of biodiversity organizations. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 515–524.
- Urze, P.; 2006. Industrial networks trust bonds: A sociological perspective. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 199–210.
- Vallejos, R. V.; 2005. *Um Modelo para Formação de Empresas Virtuais no Setor de Moldes e Matrizes*. Tese de doutorado, Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis.
- Vallejos, R. V. e Wolf, P.; 2006. *Real-Life Knowledge Management: Lessons from the Field*, capítulo Virtual Collaboration in the Brazilian Mould and Die Industrie. Em Kazi e Wolf (2006).
- van Helvoort, G.; 1986. *Observer program operations manual*. FAO, Rome.
- Volpentesta, A. P. e Muzzupappa, M.; 2006. Identifying partners and organizational logical structures for collaborative conceptual design. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 397–406.
- VOMap; 2004. VOMap Project: Roadmap Design for Collaborative Virtual Organizations in Dynamic Business Ecosystems. VOMap web page. <http://www.vomap.org/>, último acesso em : Outubro de 2006.
- VOSTER; 2007. VOSTER - Virtual Organization Cluster. VOSTER web page. <http://cic.vtt.fi/projects/voster/public.html>, último acesso em : Março de 2007.
- Walsh, J. P. e Ungson, G. R.; 1991. Organizational memory. *Academy of Management Review*, 16(1).
- Walters, D.; 2005. Combining strategic, operational and financial performance in the virtual organization. Em Camarinha-Matos (2005), páginas 321–328.
- Wang, F. e Mills, J. J.; 2000. The component-oriented approach towards complex product development. Em Mo, J. P. T. e Nemes, L., editores, *DIISM*, volume 191 of *IFIP Conference Proceedings*, páginas 83–94. Kluwer.
- Wassenaar, A.; 1999. Understanding and designing virtual organisation forms. VoNet Newsletter. Vol. 3, No 1, Berne.
- Weiser, M.; 1997. Organizational memory: Reducing source-sink distance. Em *HICSS (2)*, páginas 271–280.
- Wenger, E.; 1999. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge University Press.

- Wenger, E. C. e Snyder, W. M.; 2001. *Harvard Business Review on Organizational Learning*, capítulo Communities of Practice, páginas 1–20. Em *Harvard Business Review on Organizational Learning* (2001).
- Wiig, K. M.; 1999. Knowledge management: An introduction and perspective. *The Journal of Knowledge Management*, 1(1).
- Wikipedia; 2005. Wikipedia - The Free Encyclopedia: Knowledge. Wikipedia web page. <http://en.wikipedia.org/wiki/Knowledge>, último acesso em : Novembro de 2005.
- Wikipedia; 2007a. Wikipedia - The Free Encyclopedia: Blog. Wikipedia web page. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Blog>, último acesso em : Junho de 2007.
- Wikipedia; 2007b. Wikipedia - The Free Encyclopedia: Wiki. Wikipedia web page. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Wiki>, último acesso em : Junho de 2007.
- Williamson, O. E.; 1975. *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implication*. Free Press.
- Winter, S.; 1987. *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal*, capítulo Knowledge and competence as strategic assets. Cambridge, MA: Ballinger.
- Witczynski, M.; 2006. Source networks for formation of virtual enterprises active in electronic systems design. Em Camarinha-Matos et al. (2006), páginas 407–416.
- Witten, I. H. e Frank, E.; 2005. *Data Mining: practical machine learning tools and techniques*. Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, California, 2a. edição.
- Wolf, P. e Kazi, A. S.; 2006. *Real-Life Knowledge Management: Lessons from the Field*, capítulo Communities of Practice - A Case Study from the Automotive Industry. Em Kazi e Wolf (2006).
- Woods, W. A.; 1975. What's in a link: Foundations for semantic networks. *Representation and Understanding Studies in Cognitive Science*.
- WordNet; 2005. WordNet: a lexical database for English Language. WordNet Web Page. <http://wordnet.princeton.edu>, último acesso em : Novembro de 2005.
- Wunram, M., Weber, F., Pawar, K., Horton, A., e Gupta, A.; 2002. Proposition of a Human-centred Solution Framework for KM in the Concurrent Enterprise. Em Parwar, K., Werber, F., e Thoben, K., editores, *ICE*.
- Zaki, M. J.; 2004. Mining non-redundant association rules. *Data Mining and Knowledge Discovering*, 9(3):223–248.
- Zeleny, M.; 1987. Management support systems: Towards integrated knowledge management. *Human Systems Management*, (7):59–70.
- Zimmerman, F.; 1997. Structural and managerial aspects of virtual enterprises. Relatório técnico, University of Bamberg, Business Information Systems, Germany.