

Rolando Vargas Vallejos

**UM MODELO PARA FORMAÇÃO DE EMPRESAS VIRTUAIS
NO SETOR DE MOLDES E MATRIZES**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção

Orientador: Prof. PhD. Gregorio Varvakis

Florianópolis

2005

Rolando Vargas Vallejos

**UM MODELO PARA FORMAÇÃO DE EMPRESAS VIRTUAIS NO
SETOR DE MOLDES E MATRIZES**

Esta tese foi julgada e aprovada para a obtenção do grau de **Doutor em Engenharia de Produção** no **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção** da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 12 de agosto de 2005.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr.
Coordenador do PPGEP

BANCA EXAMINADORA

Gregorio Varvakis, Ph.D.
Orientador

Celson Pantoja Lima, Dr.
Co-orientador

Ricardo José Rabelo, Dr.
Moderador

Alexandra A. Pereira Klen, Dra.
Examinador Externo

Jefferson de Oliveira Gomes, Dr.
Examinador Externo

Osmar Possamai, Dr.

À minha esposa Lúcia.
Obrigado pelo apoio incondicional.

Agradecimentos

São muitas as pessoas que ajudaram e se envolveram no desenvolvimento do presente trabalho. A estas pessoas, meus amigos, ficarei agradecido eternamente por me acompanhar na árdua caminhada de aprender a ser doutor em engenharia. Gostaria de mencionar alguns desses amigos:

Ao meu orientador Prof. Gregorio, pela paciência e sabedoria ao conduzir o meu aprendizado para ser doutor em engenharia;

Ao meu grande amigo, irmão, ZCelson, por me pegar na mão e me mostrar os caminhos para me tornar profissional e pessoa de bem;

Ao meu grande amigo Jeffinho, por me encorajar em momentos difíceis e me mostrar o caminho da superação;

Ao meu grande amigo Kadu, por me introduzir na área de Empresas Virtuais e no mundo acadêmico internacional;

À minha esposa Lúcia e aos meus filhos Gabriel e Vanessa, por compreender a minha ausência devido às horas dedicadas ao presente trabalho;

Aos meus pais Alejandro e Albina, aos meus irmãos Wilson e César, pelo constante incentivo e força interior;

Aos empresários Rogério, André, Braida, Gelson, Otávio, Geraldo, Anette, Saul, Rudimar, Guiovane, Gaviragui, Marcos, João, José, Nestor, Viganó, Paulo, Artur, Valdir, Nelson, Renato, Clóvis, Adelar e Jaqueline, porque sem eles este trabalho não teria sentido;

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina por ter me brindado esta oportunidade de realização profissional;

À Universidade de Caxias do Sul pelo incentivo e suporte necessário para o desenvolvimento do presente trabalho.

Resumo

VALLEJOS, Rolando Vargas. **Um modelo para formação de Empresas Virtuais no setor de moldes e matrizes**. 2005, 192 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

O sucesso de uma empresa depende do seu envolvimento em novas oportunidades de negócio. Uma estratégia que as empresas estão utilizando para participar de novos negócios é a de estabelecer relacionamentos diferenciados com clientes, fornecedores e, inclusive, concorrentes. Nos últimos anos, surgiram diferentes formas de cooperação entre empresas devido à forte concorrência e à utilização das modernas Tecnologias de Informação e Comunicação. Entre os modelos emergentes de cooperação entre empresas, o modelo de Empresa Virtual, tem um potencial para ser aplicado por Pequenas e Médias Empresas, trazendo benefícios para as mesmas.

No presente trabalho desenvolveu-se um modelo para ser aplicado por Pequenas e Médias Empresas do setor de moldes e matrizes, concorrentes entre si, que tenham a intenção de trabalhar de forma colaborativa formando Empresas Virtuais. No modelo propõe-se que essas empresas, antes de formar Empresas Virtuais, criem um ambiente que lhes permita desenvolver uma nova cultura de trabalho e preparar uma infra-estrutura adequada para sua operacionalização. Esses ambientes foram chamados de *Ambientes para Criação de Empresas Virtuais – AmbianCEs*.

O modelo AmbianCE é constituído por três etapas, quais são: *Preparar AmbianCE*, *Estruturar AmbianCE* e *Agir*, e conta com uma *Estratégia*, que se baseia na aplicação da Gestão do Conhecimento, para sua implementação.

A aplicabilidade do modelo AmbianCE foi verificada em um grupo de empresas concorrentes que atuam no setor de desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes na região de Caxias do Sul, no Estado do Rio Grande do Sul. Pelos resultados obtidos, o modelo proposto mostrou ser eficaz e eficiente, viabilizando a criação de um ambiente favorável para a criação, operação e dissolução de Empresas Virtuais. As empresas que participaram da verificação do modelo AmbianCE cresceram em infra-estrutura, aumentaram o quadro de funcionários, desenvolveram novos clientes e fornecedores e, principalmente, adotaram uma nova forma de trabalho colaborativo.

Palavras-chave: Empresa Virtual, Moldes e Matrizes, Gestão do Conhecimento.

Abstract

VALLEJOS, Rolando Vargas. **Um modelo para formação de Empresas Virtuais no setor de moldes e matrizes**. 2005, 192 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

The success of companies, nowadays, depends on their involvement in new business opportunities. One strategy that companies are using to participate in new businesses opportunities is the establishment of differentiated relationships with customers, suppliers and, also with competitors. In last years, different companies' collaboration forms appeared due the strong competition and the use of new Information and Communication Technologies. Among the emerging companies' collaboration forms, the application of the Virtual Enterprise form represents a great opportunity for Small and Medium Enterprises.

In the present work was developed a methodology to be applied for Small and Medium Enterprises that work in the mold and die area, competitors, and have the intention to collaborate forming Virtual Enterprises. The methodology proposes that those companies, before creating Virtual Enterprises, must create an environment to allow them the development of a new culture of work and to prepare an appropriate infrastructure for their operation. Those environments are called of *Environments for Creation of Virtual Enterprises – AmbientCEs*.

The AmbientCE methodology is constituted by three phases, which are: *Prepare AmbientCE*, *Structure AmbientCE* and *Act*, and has a *Strategy*, based on the application of Knowledge Management, for his implementation.

The applicability of the AmbientCE methodology was verified in a group of companies, competitors, that work in the mold and die sector located in Caxias do Sul, State of Rio Grande do Sul. Due the obtained results, the proposed methodology shows to be efficient, making possible the creation of a favorable environment for the Virtual Enterprises creation, operation and dissolution. The companies that participated in the AmbientCE methodology verification have grew in infrastructure, contract more employees, developed new customers and suppliers and, mainly, adopted a new collaborative form of work.

Key-words: Virtual Enterprise, Mold and Die, Knowledge Management.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Considerações Iniciais.....	16
1.2 Motivação e Justificativa do Tema	18
1.3 Objetivos do Trabalho	19
1.3.1 Objetivo Geral	19
1.3.2 Objetivos Específicos	20
1.4 Metodologia.....	20
1.5 Estrutura do Presente Trabalho	21
2 FORMAS DE COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS	23
2.1 Introdução	23
2.2 Características das Pequenas e Médias Empresas no Brasil	24
2.3 Aspectos de Competitividade de PMEs.....	27
2.3.1 Processo de Negócio	29
2.3.2 Benchmarking	31
2.4 O Setor de Moldes e Matrizes	34
2.4.1 Características do setor de fabricação de moldes e matrizes no Brasil	34
2.4.2 Características organizacionais das ferramentarias	36
2.5 Cooperação entre Empresas.....	37
2.5.1 A cooperação como estratégia competitiva.....	38
2.5.2 A cooperação entre empresas concorrentes.....	39
2.5.3 Formas de cooperação tradicionais.....	42
2.6 Considerações Finais do Capítulo.....	43
3 EMPRESAS VIRTUAIS	46
3.1 Introdução	46
3.2 Formas Emergentes de Cooperação entre Empresas	46
3.2.1 Comunidades Virtuais	47
3.2.2 Redes Regionais	47
3.2.3 Cadeia de Suprimentos	48
3.2.4 Empresa Estendida	48
3.2.5 Empresa Virtual	49
3.2.6 Organização Virtual	49
3.2.7 Ambientes de Organizações Virtuais em Formação.....	50

3.3 Empresa Virtual.....	50
3.3.1 Terminologia e conceito de Empresa Virtual.....	51
3.3.2 Características, objetivos e desafios de uma Empresa Virtual.....	54
3.3.3 Ciclo de vida de uma Empresa Virtual.....	56
3.4 Formação de Empresas Virtuais Globais.....	61
3.4.1 A cultura da confiança.....	62
3.4.2 A cultura da competência.....	63
3.4.3 A cultura da Tecnologia da Informação.....	64
3.5 Atores de uma Empresa Virtual.....	65
3.5.1 A Empresa Coordenadora da EV.....	65
3.5.2 As Empresas-Membro da EV.....	66
3.5.3 Agenciador de negócios.....	66
3.5.4 Outros possíveis atores de EVs.....	67
3.6 Projetos de Referência na Área de EVs.....	68
3.6.1 Projeto NIIP.....	69
3.6.2 Projeto PRODNET-II.....	70
3.6.3 Projeto GLOBEMEN.....	71
3.6.4 Projeto COVE.....	72
3.6.5 Projeto THINKcreative.....	73
3.7 Considerações Finais do Capítulo.....	74
4 GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	76
4.1 Introdução.....	76
4.2 Diferenciação entre Dados, Informação e Conhecimento.....	77
4.2.1 Dados.....	77
4.2.2 Informação.....	77
4.2.3 Conhecimento.....	77
4.3 Processo de Transformação de Informação em Conhecimento.....	79
4.4 Conhecimento Tácito e Conhecimento Explícito.....	80
4.5 Conversão e Criação do Conhecimento.....	81
4.6 Conhecimento Organizacional.....	83
4.7 O Conhecimento como Estratégia Empresarial.....	85
4.8 Gestão do Conhecimento.....	87
4.9 A Tecnologia e a Gestão do Conhecimento.....	90
4.10 A Ontologia.....	93

4.11	Cognição Situada e Cognição Distribuída	96
4.12	Modelos de Gestão do Conhecimento	99
4.13	Projeto de Referência e-COGNOS.....	104
4.14	Considerações Finais do Capítulo.....	105
5	MODELO PARA FORMAÇÃO DE EMPRESAS VIRTUAIS	108
5.1	Introdução	108
5.2	O Modelo AmbianCE.....	108
5.3	Etapa 1 – Preparar Ambiente de Criação de EVs	111
5.3.1	Fase 1.1 – Identificar Oportunidades.....	111
5.3.2	Fase 1.2 – Alinhar Objetivos	114
5.3.3	Fase 1.3 – Desenvolver Nova Cultura.....	114
5.4	Etapa 2 – Estruturar Ambiente de Criação de EVs	118
5.4.1	Fase 2.1 – Organizar AmbianCE.....	119
5.4.2	Fase 2.2 – Capacitar Pessoas	121
5.4.3	Fase 2.3 – Implementar AmbianCE.....	123
5.5	Etapa 3 – Agir (Ciclo de Vida de EVs).....	125
5.5.1	Fase 3.1 – Criar EV	126
5.5.2	Fase 3.2 – Operar EV.....	127
5.5.3	Fase 3.3 – Dissolver EV	129
5.6	Estratégia do Modelo AmbianCE	130
5.6.1	Programa de Gestão do Conhecimento	130
5.6.2	Metodologia de Benchmarking	136
5.6.3	Fase Evoluir	143
5.7	Sistema Computacional para a Gestão do Conhecimento	144
5.8	Ontologia do Setor	147
5.9	Considerações Finais.....	149
6	APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO.....	152
6.1	Introdução	152
6.2	Etapa 1 – Preparar AmbianCE	152
6.2.1	Fase 1.1 – Identificar Oportunidades.....	152
6.2.2	Fase 1.2 – Alinhar Objetivos	154
6.2.3	Fase 1.3 – Desenvolver Nova Cultura.....	155
6.2.3.1	Cultura da Confiança.....	155
6.2.3.2	Cultura da Competência.....	156

6.2.3.3 Cultura da TIC	158
6.3 Etapa 2 – Estruturar AmbianCE	160
6.3.1 Fase 2.1 – Organizar AmbianCE.....	160
6.3.2 Fase 2.2 – Capacitar Pessoas	161
6.3.3 Fase 2.3 – Implementar AmbianCE.....	162
6.4 Etapa 3 – Agir (Ciclo de Vida de EVs).....	164
6.5 Estratégia do Modelo AmbianCE na VIRFEBRAS	165
6.5.1 O Benchmarking para efetivação da Gestão do Conhecimento.....	166
6.5.2 Características do sistema computacional para a Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS	170
6.5.3 Desenvolvimento da ontologia para o setor de ferramentaria	172
6.5.3.1 Fluxo de Informação.....	173
6.5.3.2 Estrutura-padrão de Moldes para Injeção de Materiais Plásticos.....	174
6.5.3.3 Padronização de Processos de Fabricação de Componentes de Moldes para Injeção de Materiais Plásticos.....	175
6.5.3.4 Estruturação da Ontologia Inicial.....	176
6.6 Cenário de Utilização do Sistema e-CKMI na VIRFEBRAS	179
6.7 Considerações Sobre os Resultados Obtidos	182
7 CONCLUSÕES	186
7.1 Sínteses e conclusões do trabalho.....	186
7.2 Contribuições do trabalho.....	188
7.2.1 Contribuições Conceituais.....	188
7.2.2 Contribuições de Produção Bibliográfica	190
7.3 Sugestões para trabalhos futuros.....	190
REFERÊNCIAS	192
APÊNDICE A. QUESTIONARIO DESENVOLVIDO PARA O DIAGNÓSTICO DE FERRAMENTARIAS	201
APÊNDICE B. QUESTIONARIO DE BENCHMARKING DESENVOLVIDO PARA O AMBIANCE VIRFEBRAS	210
APÊNDICE C. TELAS DO SISTEMA COMPUTACIONAL e-CKMI.....	220
APÊNDICE D. DOCUMENTAÇÃO DO PLANO DE PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM COMPONENTE DE UM MOLDE	225
APÊNDICE E. ONTOLOGIA PARA O SETOR DE MOLDES E MATRIZES MOSTRADA NO AMBIENTE DO SISTEMA PROTÉGÉ	229

APÊNDICE F. TELAS DO SISTEMA e-COSer	238
APÊNDICE G. PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA	244

Lista de Figuras

Figura 1.1: Representação da seqüência lógica seguida para o desenvolvimento do presente trabalho.	21
Figura 2.1: Forças que dirigem a concorrência na indústria.....	40
Figura 3.1: Ciclo de vida de uma EV.	57
Figura 3.2: Ciclo de vida de uma EV.	58
Figura 3.3: Decomposição de um PND no contexto de uma EV.	60
Figura 3.4: Formação de Empresas Virtuais Globais.	62
Figura 4.1: Espiral de criação do conhecimento organizacional considerando as dimensões ontológica e epistemológica.	84
Figura 4.2: Representação da relação entre vocabulário, dicionário, sistema de classificação, taxonomia, enciclopédia e ontologia.	95
Figura 4.3: Representação das fases da Gestão do Conhecimento	102
Figura 4.4: Modelo de Gestão do Conhecimento proposto pelo projeto e-COGNOS.	105
Figura 5.1: Representação do modelo AmbianCE e seus elementos constituintes.	109
Figura 5.2: Representação de etapa, fase e os seus atributos.	111
Figura 5.3: Exemplos de gráficos de Benchmarking.	138
Figura 5.4: Representação da metodologia de Benchmarking.....	143
Figura 5.5: Representação da organização conceitual do sistema computacional de Gestão do Conhecimento para o modelo AmbianCE.	146
Figura 5.6: Taxonomia de conceitos e taxonomia de relações do projeto e-COGNOS.	148
Figura 6.1: Representação do fluxo de informação entre os principais PNs de uma ferramentaria.	157
Figura 6.2: Representação do fluxo de informação para elaboração da nota fiscal para o cliente.	157
Figura 6.3: Representação do sistema de informação do grupo de ferramentarias.	159
Figura 6.4: Compartilhamento de recursos utilizando o sistema de informação.	160
Figura 6.5: Média da distribuição do tempo dedicado em diferentes áreas durante o desenvolvimento e fabricação de um molde ou matriz no AmbianCE VIRFEBRAS.	166

Figura 6.6: Capacidade de recursos, máquinas-ferramenta, para o processo de fresamento das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS.....	167
Figura 6.7: Gráficos de Benchmarking comparando as condições de corte em um processo de fresamento empregados por uma determinada empresa.	168
Figura 6.8: Arquitetura do sistema e-CKMI.	171
Figura 6.9: Tela inicial do sistema e-CKMI após a identificação do usuário.....	173
Figura 6.10: Exemplo do fluxo de informação na área de programação CNC de uma ferramentaria.	174
Figura 6.11: Exemplo da estrutura padrão de um molde para injeção de materiais plásticos.	174
Figura 6.12: Exemplo do planejamento do processo de fabricação de um componente padronizado de um molde para injeção de materiais plásticos. ...	175
Figura 6.13: Representação da estrutura base da ontologia inicial para o setor de moldes e matrizes.	177
Figura 6.14: Tela do sistema Protégé mostrando a estrutura base da ontologia. ...	177
Figura 6.15: Tela inicial do e-COSer mostrando as funcionalidades do sistema.....	178
Figura 6.16: Atores do cenário de utilização do e-CKMI na VIRFEBRAS.....	179
Figura 6.17: Um programador CNC recebe uma ordem de trabalho.....	181
Figura 6.18: Um programador CNC interagindo com o sistema e-CKMI e gerando um programa CNC para a fabricação de um componente.	181
Figura A.1: Representação do fluxo de informação entre principais PNs de uma ferramentaria.	201
Figura A.2: Representação do fluxo de informação para elaboração da nota fiscal para o cliente.	201
Figura A.3: Representação do fluxo de informação para documentação, em forma de relatórios, de um determinado produto.	202

Lista de Quadros

Quadro 2.1: Definição de Micro e Pequenas Empresas.....	25
Quadro 3.1: Definições de Empresa Virtual e Organização Virtual	52
Quadro 4.1: Definições de Gestão do Conhecimento	88
Quadro 4.2: Comparação das fases da Gestão do Conhecimento.	100
Quadro 4.3: Sistemas e práticas que dão suporte à Gestão do Conhecimento	101
Quadro 5.1: Resumo da fase Identificar Oportunidades.	113
Quadro 5.2: Resumo da fase Alinhar Objetivos.	115
Quadro 5.3: Resumo da fase Desenvolver Nova Cultura.....	119
Quadro 5.4: Resumo da fase Organizar AmbianCE.....	121
Quadro 5.5: Resumo da fase Capacitar Pessoas.	123
Quadro 5.6: Resumo da fase Implementar AmbianCE.	126
Quadro 5.7: Resumo da fase Criar EV.....	127
Quadro 5.8: Resumo da fase Operar EV.	128
Quadro 5.9: Resumo da fase Dissolver EV.....	129
Quadro 5.10: Resumo da fase Criar (Gestão do Conhecimento).....	132
Quadro 5.11: Resumo da fase Organizar (Gestão do Conhecimento).....	133
Quadro 5.12: Resumo da fase Formalizar (Gestão do Conhecimento).....	133
Quadro 5.13: Resumo da fase Disseminar (Gestão do Conhecimento).....	134
Quadro 5.14: Resumo da fase Aplicar (Gestão do Conhecimento).....	135
Quadro 5.15: Resumo da fase Planejar (Benchmarking).	137
Quadro 5.16: Resumo da fase Aplicar (Benchmarking).	138
Quadro 5.17: Resumo da fase Analisar (Benchmarking).	139
Quadro 5.18: Resumo da fase Integrar (Benchmarking).....	140
Quadro 5.19: Resumo da fase Agir (Benchmarking).....	141
Quadro 5.20: Resumo da fase Avaliar (Benchmarking).	142
Quadro 5.21: Resumo da fase Evoluir.	144
Quadro 5.22: Características pessoais dos participantes do AmbianCE.	150
Quadro 6.1: Resumo dos Resultados da VIRFEBRAS.	182

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Iniciais

No mercado atual, caracterizado por ser dinâmico e com drásticas mudanças, as empresas devem ser cada vez mais competitivas e buscar novas oportunidades para se manter em atividade. De uma forma geral, as empresas estão sendo forçadas a melhorar o seu desempenho de forma contínua, diminuir o ciclo de desenvolvimento e fabricação dos seus produtos, aumentar a sua produtividade e diminuir os seus custos. Uma das estratégias que as empresas estão utilizando para enfrentar esses desafios é uma mudança no seu relacionamento com clientes, fornecedores e, inclusive, concorrentes.

A competição pelo futuro passou a ser uma competição pela participação nas oportunidades emergentes e não mais pela participação no mercado. Uma forma de preparar uma empresa competitiva é através do desenvolvimento de competências que a diferenciem das outras empresas. A estratégia competitiva de uma empresa baseada em “liderança no custo total, diferenciação e enfoque”, apontada por Porter (1986), tem a ver com o desenvolvimento dessas competências. Uma empresa deve diferenciar-se, ser melhor que o concorrente de alguma forma, deve definir um foco e investir em pessoas, em tecnologia e em processos internos, de tal forma que isso lhe permita atingir a excelência na criação de um produto (bem ou serviço) diferenciado.

Bremer e Ortega (2000) afirmam que atualmente têm surgido diferentes formas de cooperação entre empresas devido, principalmente, à forte concorrência e à utilização das modernas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). As novas formas de cooperação entre as empresas envolvem não somente os seus respectivos clientes e fornecedores, mas também os seus concorrentes. Aparentemente a cooperação entre concorrentes pode parecer sem sentido, mas em função da semelhança em termos de produtos, de atividades de compras, de processos e de tecnologias, a cooperação entre empresas concorrentes pode trazer boas oportunidades e muitos benefícios (JORDAN, 1992).

Dentre os modelos emergentes de cooperação entre empresas, destaca-se o modelo de Empresa Virtual (EV). Uma EV surge para atender uma oportunidade de

negócio de forma eficiente, utilizando as TIC. As empresas que participam de uma EV somam as suas competências de uma forma eficiente ao longo do ciclo de desenvolvimento daquela oportunidade de negócio (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a).

No funcionamento de uma EV deve-se compartilhar informação entre as empresas parceiras de forma intensiva. A eficiência de uma EV pode ser comprometida quando não se gerencia adequadamente a informação entre os diferentes processos ao longo do desenvolvimento e fabricação do produto. Em uma EV informação e *conhecimento* são criados.

Nos últimos anos cresceu o interesse em tratar o conhecimento de uma empresa de forma estratégica e, na atualidade, a informação e o conhecimento são considerados como os bens intangíveis mais preciosos de uma organização (WIIG, 1997). Segundo Van't Hof (2003), o conhecimento de uma organização reside nas pessoas e a disseminação desse conhecimento é importante para estimular a inovação dentro da organização.

Para capitalizar o bem intangível (o conhecimento) e estimular às pessoas a aumentar os seus desempenhos, propõe-se à implementação da Gestão do Conhecimento em um ambiente de EVs. A Gestão do Conhecimento vem para sistematizar a troca de informação e a criação do conhecimento (de forma explícita, intencional e eficiente), visando incrementar a competitividade das organizações (WIIG, 1997).

É de se notar, no entanto, que ainda existem barreiras culturais e tecnológicas para aplicar o modelo de cooperação de EV no mundo real. Uma alternativa para facilitar a formação de EVs pode ser a criação de ambientes chamados de "*Virtual Organizations Breeding Environments*" (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004). Segundo os autores, esses ambientes propiciam um relacionamento a longo prazo e o desenvolvimento de uma infra-estrutura comum entre empresas, além de possibilitar o estabelecimento de acordos de cooperação e aumentar o nível de confiança entre empresários, que são elementos necessários à criação e à operação de uma EV.

1.2 Motivação e Justificativa do Tema

O modelo de cooperação de EVs é relativamente novo e traz benefícios para as empresas que o aplicam. As EVs representam uma alternativa para que as Pequenas e Médias Empresas (PMEs) sobrevivam e se tornem competitivas no mercado atual.

São vários os desafios identificados quando da aplicação de um modelo de cooperação de EVs, nomeadamente: (i) desafios *culturais*; (ii) desafios referentes à *infra-estrutura física e de suporte*; (iii) desafios referentes às *técnicas e às metodologias de gestão*; (iv) aspectos legais; (v) ausência de modelos de referência; e (vi) poucos exemplos de aplicação prática. As pessoas envolvidas nesta nova forma de cooperação entre empresas devem quebrar barreiras e adaptar suas formas tradicionais de trabalho, mantendo sua identidade cultural e respeitando a identidade dos demais.

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), algumas áreas que dão suporte para a implementação de EVs são as seguintes: ciências da computação (sistemas multi-agentes, inteligência artificial, etc.), engenharias, economia, sociologia, estratégia organizacional, ciências de administração, biologia, ecologia, moral e ética. Percebe-se que a forma de cooperação de EVs é complexa e precisa da contribuição de várias áreas de conhecimento, bem como de pesquisa para auxiliar na sua implementação.

Quando uma empresa pretende participar de uma EV existem várias dúvidas e questionamentos, entre as quais se destacam:

- Quais os requisitos que uma empresa deve satisfazer para fazer parte de uma Empresa Virtual?
- De que forma as empresas devem ser preparadas para implementar eficientemente o modelo de cooperação de Empresas Virtuais?
- Quais habilidades devem ser desenvolvidas pelos empresários e funcionários para fazer parte desta forma de cooperação?
- Quais são as principais barreiras que devem ser superadas pelos participantes desta forma de cooperação?

O presente trabalho visa contribuir para a aplicação da forma de cooperação de EV fornecendo respostas às questões levantadas através de um modelo para

facilitar a formação de EVs. Entende-se como formação de EVs à criação, operação e dissolução das mesmas.

Uma vez criada uma EV, deve-se gerenciar eficientemente a informação entre as empresas participantes para garantir o seu bom funcionamento. Como será visto posteriormente, existem trabalhos que tratam da infra-estrutura de informação e comunicação em EVs visando a gestão da informação.

No presente trabalho propõe-se a gestão, não simplesmente da informação, mas também do conhecimento. Com a Gestão do Conhecimento, além de se sistematizar de forma explícita, intencional e eficiente a troca de informação e conhecimento, cria-se um ambiente favorável na organização que incentiva as pessoas a aumentar os seus desempenhos.

A proposta de aplicar a Gestão do Conhecimento fazendo parte da estratégia de um modelo para formação de EVs é uma proposta inovadora posto que existem poucos trabalhos que tratam da forma de cooperação de EVs e da Gestão do Conhecimento de forma conjunta.

A limitação do presente trabalho é quanto a sua aplicação. O modelo desenvolvido foi direcionado para ser aplicado por PMEs, concorrentes entre si, que atuam no setor de moldes e matrizes. Segundo Kruglianskas e Terra (2003) as PMEs representam mais do que 99% do universo das empresas no Brasil e são as responsáveis por mais de 60% dos postos de trabalho. O setor de moldes e matrizes é considerado como estratégico para aumentar a competitividade das empresas de produção de bens, visto que os maiores tempos consumidos no ciclo de desenvolvimento de um novo produto são os dedicados ao projeto e fabricação dos moldes e/ou matrizes (EVERSHEIM e KLOCKE, 1998).

1.3 Objetivos do Trabalho

Os objetivos do trabalho estão divididos em objetivo geral e objetivos específicos.

1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo para formar Empresas Virtuais no setor de moldes e matrizes.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Preparar, estruturar e operacionalizar *Ambientes de Criação de Empresas Virtuais*.
- Estruturar um programa de Gestão do Conhecimento adaptado a um *Ambiente de Criação de Empresas Virtuais*.
- Desenvolver uma ferramenta de Benchmarking para iniciar a implementação do programa de Gestão do Conhecimento referido no objetivo anterior.

1.4 Metodologia

O presente trabalho pode ser classificado como uma Pesquisa Exploratória desde o ponto de vista de seus objetivos (GIL, 1991). O trabalho foi desenvolvido de uma forma dinâmica e cíclica, buscando o embasamento teórico necessário através de levantamento bibliográfico e de entrevistas com especialistas das áreas de EVs, Gestão do Conhecimento e *Benchmarking*, desenvolvendo um modelo teórico e aplicando-o em um “estudo de caso” prático. Pode-se dizer, ainda, que o trabalho é classificado como um estudo longitudinal, visto que avaliou uma serie histórica de acontecimentos o que permitiu fazer projeções e desenvolver um modelo.

Primeiramente estudaram-se as diferentes formas de cooperação entre empresas, dando ênfase às formas de cooperação emergentes. Estudou-se a forma de cooperação que sustenta uma EV, suas vantagens e desvantagens, bem como os desafios a serem enfrentados e os paradigmas a serem lançados. Logo, estudou-se a Gestão do Conhecimento e toda a problemática existente em torno de sua implementação. Visando essa implementação, estudou-se o Benchmarking como uma ferramenta de suporte para sua efetivação. Posteriormente estudaram-se os sistemas computacionais como elementos de suporte à Gestão do Conhecimento, com particular destaque às ontologias como uma forma de auxiliar a representar o conhecimento partilhado no contexto de criação e operação de uma EV. Finalmente, como maior contribuição do presente trabalho, desenvolveu-se um modelo para auxiliar na formação de Empresas Virtuais.

A verificação da aplicabilidade do modelo conceitual desenvolvido no presente trabalho se deu através de um “estudo de caso” prático com um grupo de PMEs.

Inicialmente desenvolveu-se um projeto de pesquisa no qual originou-se um *Ambiente para Criação de Empresas Virtuais* chamado de VIRFEBRAS. A VIRFEBRAS é um ambiente formado por PMEs concorrentes que atuam no desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes localizado na cidade de Caxias do Sul, Estado do Rio Grande do Sul.

A seqüência lógica seguida para o desenvolvimento do presente trabalho pode ser dividida em oito etapas e representada na figura 1.1.

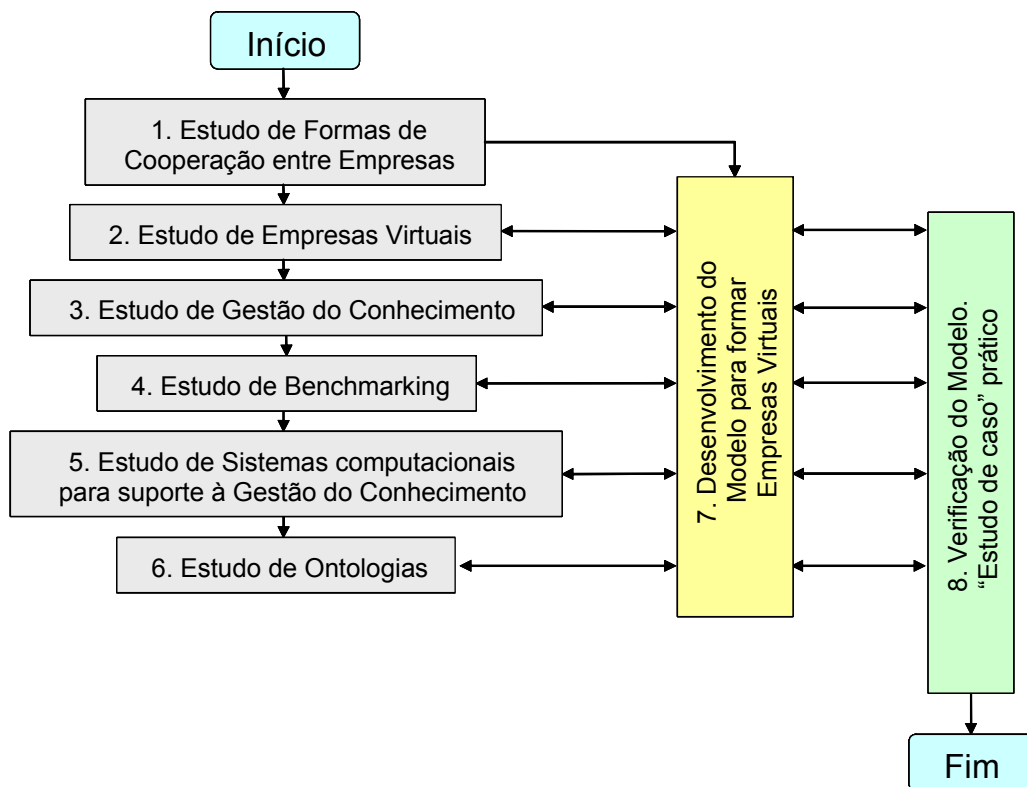


Figura 1.1: Representação da seqüência lógica seguida para o desenvolvimento do presente trabalho.

1.5 Estrutura do Presente Trabalho

O presente trabalho está dividido em sete capítulos. O Capítulo 2 discorre sobre algumas características das PMEs, descreve o setor de moldes e matrizes, setor do qual fazem parte as PMEs que formaram o ambiente para verificação do modelo proposto no presente trabalho, e trata da cooperação entre empresas, mostrando algumas formas tradicionais de cooperação. O Capítulo 3 considera diferentes modelos emergentes de cooperação entre empresas, dando um destaque à forma

de cooperação que sustenta as Empresas Virtuais. O Capítulo 4 trata da Gestão do Conhecimento, incluindo características e abordagens, além da comparação entre alguns modelos de projetos relevantes. O Capítulo 5 apresenta o modelo para formar Empresas Virtuais, que representa o mote do presente trabalho. O Capítulo 6 apresenta a verificação de aplicabilidade do modelo proposto. Finalmente, no Capítulo 7 são discutidas as conclusões do presente trabalho e são sugeridos temas de pesquisa para futuros trabalhos.

2 FORMAS DE COOPERAÇÃO ENTRE EMPRESAS

2.1 Introdução

A cooperação tem sido um elemento sempre presente nas diferentes épocas da história da humanidade. Na época dos gregos, por exemplo, foi utilizado o termo aliança, porém com a conotação do estabelecimento de cooperação com o objetivo de evitar a guerra. Na Segunda Guerra Mundial, o termo aliança passou a ser substituído pela expressão cooperação ou colaboração. Cooperação significa “cooperar”, ou seja, operar em conjunto, ou ainda, a ação de trabalhar com outros (STALLIVEIRI, 2002).

A cooperação entre empresas não é um fato novo. As empresas, desde a antigüidade, têm estabelecido diferentes formas de parceria para desenvolver os seus negócios. Segundo Hagel e Armstrong (1997) e Cândido e Abreu (2000), existem documentos do século passado que descrevem a criação de aglomerados industriais nos quais pequenas empresas uniram esforços para desenvolver ou explorar novas oportunidades de negócios. Ao longo do tempo, essas experiências de trabalhos em parceria foram evoluindo dando lugar ao surgimento de diferentes formas de cooperação entre empresas.

O presente trabalho trata sobre novas formas de cooperação entre empresas e está direcionado para PMEs pela representatividade e importância que estas têm na economia Brasileira e internacional. Defende-se a idéia de que a colaboração entre PMEs representa uma estratégia que pode auxiliar na sobrevivência e incremento de competitividade das mesmas.

Neste capítulo são discutidas as características das PMEs, apresentam-se alguns aspectos de competitividade, introduz-se a técnica de Benchmarking utilizada para diagnosticar e comparar empresas, e caracteriza-se o setor de moldes e matrizes no Brasil. Trata-se ainda sobre a cooperação entre empresas, mostrando que a colaboração passou a ser uma estratégia competitiva das empresas modernas, incluindo empresas concorrentes. Por fim, neste capítulo são apresentadas algumas formas tradicionais de cooperação entre empresas.

2.2 Características das Pequenas e Médias Empresas no Brasil

Segundo Kruglianskas e Terra (2003), a partir de 1970 a crise do modelo fordista de produção em massa e a mudança tecnológica, em grande parte devido ao avanço da micro-eletrônica, abriram oportunidade para que as PMEs despontassem como alternativa para o desenvolvimento das nações, devido às suas possibilidades de maior especialização, flexibilidade e estrutura menos hierarquizada. Salienta-se que o universo onde se encontram as PMEs é caracterizado por uma significativa heterogeneidade. Em um extremo, onde se situa a maioria das empresas, estão as que produzem bens e serviços tradicionais, intensivos em mão-de-obra. No outro extremo encontram-se as empresas que utilizam novas tecnologias, empregando pessoas qualificadas e polivalentes.

É fácil superestimar a importância das grandes organizações devido à sua visibilidade de infra-estrutura, número de funcionários, quantidade de produtos, etc.. No entanto, as PMEs mesmo não aparecendo tanto, são um componente vital para a economia mundial (LONGENECKER, MOORE, PETTY, 1998).

Segundo Longenecker, Moore e Petty (1998), tentar definir uma pequena empresa quanto a um padrão de tamanho é algo necessariamente arbitrário porque as pessoas adotam padrões diferentes para propósitos diferentes. Os legisladores, por exemplo, podem excluir as pequenas empresas de certas regulamentações e especificar dez empregados como o limite. Uma empresa pode ser considerada como pequena quando comparada com empresas maiores, mas grande quando comparada com menores. Alguns critérios usados para medir o tamanho das empresas podem ser, por exemplo, o número de funcionários, o volume de vendas, o valor dos ativos, o seguro da força de trabalho e o volume de depósitos. Embora o critério de número de funcionários seja o mais usado, o melhor critério em qualquer caso depende do propósito do usuário.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Brasil também não há unanimidade sobre a delimitação do segmento das micro, pequenas e médias empresas. Existe uma variedade de critérios para a sua definição tanto por parte da legislação específica, como por parte de instituições financeiras oficiais e órgãos representativos do setor, ora baseando-se no valor do faturamento, ora no número de pessoas contratadas, ora em ambos, como mostra o quadro 2.1 (IBGE, 2003).

Quadro 2.1: Definição de Micro e Pequenas Empresas

Critérios de enquadramento	Valor anual de receita	Número de pessoas ocupadas
Lei nº 9.841 de 05/10/1999 Microempresas Empresas de pequeno porte	Até 244 mil reais De 244 mil reais a 1,2 milhões de reais	
Sebrae Microempresas Empresas de pequeno porte		Até 9 De 10 a 49
BNDES (critério dos países do Mercosul para fins creditícios) Microempresas Empresas de pequeno porte	Até 400 mil dólares De 400 mil a 3,5 milhões de dólares	

Fonte: IBGE. As micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil: 2001. Coordenação de Serviços e Comércio. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/microempresa/microempresa2001.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2004.

Segundo o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o total de empresas formais em atividade no Brasil, em 2001, alcançava 4.63 milhões de unidades nos setores da indústria, do comércio e dos serviços. As microempresas representavam 93,9% do total de firmas. O conjunto das micro e pequenas empresas alcançava 99,2% do total. Apenas 0,3% das empresas é de grande porte (empregando mais de 500 pessoas na indústria ou mais de 100 pessoas nos setores do comércio e serviços) (SEBRAE, 2004).

O decreto nº 5.028/2004, de 31 de março de 2004 atualizou o critério de valores para conceituar micro e pequena empresa, considerando a receita bruta anual. Assim sendo, os limites para conceituar uma micro e pequena empresa passaram a ser de R\$ 433.755,14 e R\$ 2.133.222,00 respectivamente (SEBRAE, 2004). Além desse critério, o SEBRAE utiliza ainda o conceito de pessoas ocupadas nas empresas, conforme os seguintes números:

- Microempresa: até 19 pessoas (na indústria) e até 09 pessoas (no comércio e serviços);
- Pequena empresa: de 20 a 99 pessoas (na indústria) e de 10 a 49 pessoas (no comércio e serviços).

Segundo o IBGE (2003), no Brasil as características das micro e pequenas empresas são as seguintes:

- Baixa intensidade de capital;
- Altas taxas de natalidade e de mortalidade: demografia elevada;

- Forte presença de proprietários, sócios e membros da família como mão-de-obra ocupada nos negócios;
- Poder decisório centralizado;
- Estreito vínculo entre os proprietários e as empresas, não se distinguindo, principalmente em termos contábeis e financeiros, pessoa física e jurídica;
- Registros contábeis pouco adequados;
- Contratação direta de mão-de-obra;
- Utilização de mão-de-obra não qualificada;
- Baixo investimento em inovação tecnológica;
- Maior dificuldade de acesso ao financiamento de capital de giro; e
- Relação de complementaridade e subordinação com as empresas de grande porte.

Pelo fato das micro e pequenas empresas constituírem mais do que 99% do universo de empresas no Brasil e serem responsáveis por mais de 60% dos empregos, estas são de vital importância para o crescimento da economia e sociedade Brasileira (KRUGLIANSKAS e TERRA, 2003; IBGE, 2003).

Segundo Santos (1998) e Cândido e Abreu (2000), as PMEs além de gerar uma quantia significativa de empregos, estão sendo consideradas como o motor do desenvolvimento econômico e social das nações. Do ponto de vista organizacional, as PMEs possuem vantagens, como por exemplo, a capacidade de serem flexíveis e ágeis para se adaptar a mudanças em ambientes externos. Para Porter (1998), as PMEs que adotam modelos de cooperação, combinando suas competências e capacidades, aumentam o seu desempenho até níveis dos seus maiores competidores.

Devido à não existência de uma definição comum internacional para micro, pequena e média empresa, no presente trabalho utiliza-se o termo de PMEs para considerar o universo de empresas que, no Brasil, representam mais do que 99% do total de empresas existentes. O IBGE e o SEBRAE definem esse universo de empresas como sendo formado por micro e pequenas empresas, mas pelo entendimento universal utilizado e encontrado na bibliografia nacional e internacional, utiliza-se o termo PMEs.

2.3 Aspectos de Competitividade de PMEs

Michael Porter no seu livro intitulado “Estratégia Competitiva” argumenta que existem três abordagens estratégicas genéricas para tornar uma empresa competitiva, nomeadamente a *liderança no custo total*, a *diferenciação* e o *enfoque* (PORTER, 1986).

A estratégia de “liderança no custo total” exige uma perseguição vigorosa de reduções de custo pela experiência, um controle rígido do custo e das despesas gerais. A estratégia de “diferenciação” implica em tornar especial o produto oferecido pela empresa, criando algo que seja considerado único ao âmbito de toda a indústria, sendo que os métodos para essa diferenciação podem assumir formas diversas (e.g. o projeto, a tecnologia, os serviços sob encomenda, entre outras). A estratégia de “enfoque” trata da orientação do produto para um grupo comprador, um determinado segmento ou um mercado geográfico específico. É de salientar que vinte anos após o seu lançamento, esse livro continua sendo reeditado posto que, essas abordagens para a competitividade para pequenas, médias e grandes empresas continuam sendo referenciais.

O que se discute na atualidade é se tais abordagens para a competitividade continuarão existindo em um futuro próximo. O atendimento de um alvo estratégico de uma forma mais eficiente que o concorrente, continuará sendo válido no futuro?

O mercado formado por setores tradicionais, tais como educação, indústria metal-mecânica, assistência médica, telecomunicações, bancos, entre outros, está sofrendo drásticas mudanças e dando lugar ao surgimento de novos setores que geram oportunidades nunca imagináveis. Segundo Hamel e Prahalad (1995), a riqueza de uma empresa e conseqüentemente dos países onde estas operam, depende amplamente do seu papel de criação dos mercados do amanhã e de sua capacidade de captar uma fatia desproporcional de receitas e lucros associados. Para competir pelo futuro, as organizações precisam primeiro compreender quais são as diferenças entre a competição pelo futuro e pelo presente.

Atualmente, a fatia de mercado é o principal critério para medir a força da posição estratégica de uma empresa, mas como medir essa participação no mercado onde o conceito de produto não está definido ainda? A competição pelo futuro passa a ser uma competição pela participação nas oportunidades e não pela participação no mercado (HAMEL e PRAHALAD, 1995). Os autores citam quatro elementos

necessários para que uma empresa crie o seu futuro tornando-se competitiva, sendo estes:

- A compreensão de que a competição pelo futuro é uma competição diferente da tradicional que vem sendo exercida;
- Um processo para a descoberta e percepção das oportunidades futuras;
- A habilidade de energizar a empresa de cima para abaixo; e
- A capacidade de superar os concorrentes.

Para competir pelo futuro uma empresa deve desenvolver competências que a diferenciem das outras. Os administradores devem questionar-se sobre qual a participação que podem esperar nas oportunidades futuras com as atuais competências que a sua empresa tem. Ou dito de forma interrogativa, quais são as competências necessárias para poder aumentar a sua participação nas oportunidades futuras?

Um outro aspecto a ser considerado é a estruturação dos setores. Os setores tradicionais têm definidos mais claramente as regras de competição enquanto os setores emergentes podem não ter ainda regras definidas. Partindo dessa premissa, como definir e identificar os verdadeiros concorrentes de uma empresa? Em um ambiente turbulento é necessário questionar quem é o concorrente de uma determinada empresa. Deve-se ainda considerar que o atual concorrente pode passar a ser um forte aliado no mercado futuro.

Como prever o futuro de um determinado setor? Segundo Hamel e Prahalad (1995) os indícios, os “sinais fracos” e as linhas de tendências podem ser observados por qualquer pessoa, mas a previsão do futuro do setor exige mais do que planejamento de cenários e projeção de tecnologias. É preciso que os administradores de uma empresa desenvolvam a sua imaginação e a apliquem utilizando a engenharia. Esses administradores devem ter uma profunda e insaciável curiosidade, bem como um desejo de especular sobre questões nas quais não são, ainda, especialistas. Os administradores devem ter humildade para participar de debates de igual para igual com pessoas menos experientes, devem estar dispostos a voltar várias vezes a questões complexas, serem pacientes e não tomar decisões imediatas.

As respostas para descobrir o caminho no futuro podem ser encontradas na interação das mudanças da tecnologia, estilos de vida, regulamentações, demografia e geopolítica. Para prever o futuro é necessário constituir um grupo de

trabalho multidisciplinar, multifuncional e multinacional, com pessoas que tenham diferentes formações profissionais e posturas de trabalho complementares.

Muitas empresas têm uma preocupação exagerada em atender o cliente. Segundo a abordagem de Hamel e Prahalad (1995), atualmente as empresas devem se preocupar em ir além do atendimento ao cliente. Se o objetivo é ser eficiente e competitivo deve-se tentar influenciar o público com novos produtos. Os clientes desempenham um papel importante no sentido de ampliar as fronteiras do atual horizonte de oportunidades.

Os autores concluem que a fatia de influência e a fatia de lucros futuros são afetadas por quatro fatores, a saber: a capacidade de criar e administrar coalizões, o sucesso no desenvolvimento de competências essenciais, a habilidade de acumular rapidamente aprendizado sobre o mercado e a presença de “marca”, e a capacidade de distribuição. Uma empresa deve ter a capacidade de criar uma “marca” conhecida no mundo inteiro e possuir uma rede de distribuição global. Para que esses fatores possam ser desenvolvidos dentro de uma empresa é necessário definir padrões internamente, os mesmos que possam, inclusive, influenciar regulamentações nacionais e internacionais.

Para estabelecer padrões internos em uma empresa deve-se questionar todas as atividades internas. Existem várias técnicas para diagnosticar e avaliar o desempenho de uma empresa considerando as suas atividades internas. A seguir apresenta-se uma abordagem para decompor uma empresa em atividades internas chamada de “processo de negócio”, e a técnica “Benchmarking” utilizada para diagnosticar, avaliar e comparar o desempenho de uma determinada organização.

2.3.1 Processo de Negócio

Segundo Porter (1986), para diagnosticar a vantagem competitiva de uma empresa e encontrar maneiras de intensificá-la, pode-se utilizar a abordagem da “cadeia de valor”. A cadeia de valor é obtida através da decomposição de uma empresa nos seus processos internos de relevância, o que permite a compreensão do comportamento dos custos e as fontes existentes de cada uma destas atividades. Segundo o autor, uma empresa ganha vantagem competitiva executando os processos mais importantes de uma forma mais eficiente do que a concorrência.

Em termos competitivos, define-se como “valor” ao montante que os compradores estão dispostos a pagar por aquilo que uma empresa lhes fornece. Segundo Walters e Lancaster (1999), os custos de aquisição dos produtos não estão somente relacionados com o preço, mas com todos os esforços realizados para obter esses produtos. Uma empresa é rentável se o valor que impõe ao produto é maior que os custos envolvidos na criação do mesmo. Cada processo de valor emprega insumos, pessoas e tecnologias para executar a sua função. Uma análise da cadeia de valor, através da identificação dos processos de valor, pode levar a estruturar uma empresa, criando e sustentando a sua vantagem competitiva. Uma forma de diagnosticar a “cadeia de valor” dentro de uma organização é aplicando a abordagem de *Processos de Negócio*.

Para entender o que é um *Processo de Negócio*, primeiramente define-se o que é um processo em um contexto industrial. Segundo Harrington (1991), não existe produto sem se ter um processo, assim como não existe processo sem que se tenha um produto como resultado. O processo é uma atividade, ou grupo de atividades, no qual existe uma entrada, se adiciona valor, e existe uma saída, seja para um cliente interno ou externo.

Harrington (1991) estabelece uma diferença entre um processo de produção e um processo de negócio. Segundo o autor, enquanto “um processo de produção é um processo no qual existe um contato físico ao fabricar, montar ou ajustar um produto que será entregue para um cliente externo, não considerando os processos de entrega e distribuição, um processo de negócio é todo processo de serviço que dá suporte a um processo de produção”. Um processo de negócio é grupo de atividades relacionadas logicamente que utilizam os recursos da organização para fornecer resultados definidos visando atingir os objetivos da organização.

Visando estabelecer uma terminologia padrão, a *Workflow Management Coalition* (WfMC) definiu *processo* e *processo de negócio* da seguinte forma:

- “Um processo é uma rede de atividades e os seus relacionamentos e critérios para indicar o início e o fim de um processo. Além disso, um processo também inclui informações particulares sobre as atividades, tais como os participantes, as aplicações computacionais associadas, entre outras” (WfMC, 1996).
- “O Processo de Negócio (PN) é um conjunto de procedimentos ou atividades interdependentes, os quais coletivamente cumprem um objetivo de negócio

dentro de uma estrutura organizacional, definindo funções e relacionamentos” (WfMC, 1996).

Decompor uma empresa em PNs é uma abordagem que tem se tornado cada vez mais importante para a área da administração de empresas. Desde a análise (ou mesmo a modelagem de uma empresa) até a integração de uma empresa com outras, os PNs ocupam um papel fundamental para avaliar o desempenho e grau de competitividade das empresas.

Porter (1986) trata dos processos de valor como fazendo parte de um sistema de processos interdependentes. Os processos de valor estão relacionados por meio de elos dentro de um conjunto maior de cadeias de valores. Esses elos são numerosos e podem ser comuns em várias empresas. Para analisar esses elos visando a sua otimização e coordenação, é necessário analisar a informação e o fluxo de informação que existe dentro e fora dos mesmos. Nesta abordagem de Porter (1986), faz-se referência à possibilidade do estabelecimento de ligações entre empresas independentes de forma a obter uma maior vantagem competitiva, podendo essas ligações ser de longo prazo, mas não chegando a ser fusões totais. Essas ligações permitem ampliar a atuação da empresa, estabelecendo parcerias com empresas independentes para executar atividades de valor, podendo estas atividades se complementar de forma vertical ou horizontal.

2.3.2 Benchmarking

Aprender com as práticas dos outros faz parte da natureza humana. As pessoas aplicam esse princípio intuitivamente no lar, na sociedade, no trabalho, onde quer que elas se desenvolvam. O Benchmarking segue esse princípio básico e tenta sistematizá-lo para ser aplicado em organizações, com o objetivo de fornecer informações estratégicas.

Segundo Spendolini (1993), o Benchmarking é uma técnica que pode ser utilizada para comparar e entender não apenas os concorrentes, mas também qualquer organização, grande ou pequena, pública ou privada, nacional ou estrangeira. O importante é identificar indicadores comuns em funções similares (como por exemplo: fabricação, engenharia, marketing, finanças, entre outras) e comparar as práticas de negócio com organizações líderes ou inovadoras naquelas funções específicas.

O foco não é avaliar um produto produzido por uma determinada organização, mas sim os processos que dão suporte a esse produto. Segundo Spendolini (1993), para realmente entender o processo é necessário estabelecer uma relação íntima com a organização em causa.

Watson (1994) afirma que o Benchmarking é um marco de referência podendo ser compreendido como um processo empresarial, cuja intenção é comparar-se com os melhores referenciais. Para Boxwell (1996), o Benchmarking significa estabelecer metas usando padrões objetivos, externos e aprender com os outros. Segundo o autor, talvez o mais importante em um processo de aplicação do Benchmarking seja, aprender a aprender.

Para o presente trabalho adota-se a seguinte definição:

O Benchmarking é um processo contínuo e sistemático para avaliar PNs de organizações que são detentoras de competências essenciais, com o objetivo de estabelecer padrões de referência e obter informações estratégicas.

Algumas mudanças comportamentais significativas ocorrem à medida que uma empresa começa a reconhecer a existência de diferenças entre o seu desempenho e o desempenho de outras organizações. O Benchmarking cria um ambiente positivo na empresa que o pratica, além de auxiliar no estabelecimento realista de metas e planejamento a longo prazo. Mais ainda, o Benchmarking mostra o fato de outra organização ter conseguido realizar o mesmo processo com um melhor desempenho. Um senso de competitividade surge à medida que uma empresa reconhece oportunidades de melhorias além de suas observações diretas e os membros da equipe tornam-se motivados a se empenhar por excelência, inovação e aplicação de pensamento inovador a fim de conseguir sua própria melhoria de processo (PIZZETTI, 1999).

A vantagem competitiva não se obtém através da espionagem industrial, pelo contrário, ela resulta do planejamento para competição. Atualmente o planejamento eficaz significa a adoção da melhoria contínua como principal meta, o desejo de melhorar, todos os dias, em todas as atividades. O Benchmarking é uma valiosa ferramenta para iniciar e orientar o caminho para a melhoria contínua (PIZZETTI, 1999).

Spendolini (1993) salienta que o processo de Benchmarking deve ser contínuo ou de longo prazo. Para dar significado as informações coletadas deve ser considerado

um contexto onde se reconheça a atividade organizacional ao longo do tempo, visto que o comportamento e o desempenho das organizações não são estáticos e evoluem com o passar do tempo.

Segundo Spendolini (1993), existem diversos tipos de Benchmarking, os quais são caracterizados pelo alvo ou objeto da atividade de Benchmarking. Os três principais são o *interno*, o *competitivo* e o *funcional*. No **Benchmarking interno** as práticas específicas de negócios são executadas em mais de um local, um departamento, uma divisão ou mesmo um país, dependendo do contexto. Muitas organizações começam suas atividades de Benchmarking comparando internamente as práticas de negócios na tentativa de descobrir padrões de desempenho e as melhores práticas internas.

No **Benchmarking competitivo** se envolvem empresas concorrentes. Utiliza-se para posicionar os produtos e principalmente PNs de uma organização com relação ao mercado. Parte-se do princípio de que empresas concorrentes adotam práticas (tecnológicas e de negócios) semelhantes ou iguais. No Benchmarking essas empresas devem estar dispostas a trocar informação. Em alguns casos, os concorrentes podem realmente juntar forças para participar em projetos conjuntos de Benchmarking, em áreas ou assuntos não sigilosos. Esses tipos de projetos são geralmente iniciados ou patrocinados por um grupo industrial ou por um consórcio que tenta estimular a divulgação das informações para o benefício mútuo de seus membros.

O **Benchmarking funcional** envolve a identificação de produtos e PNs entre organizações que podem ser ou não concorrentes diretos. O objetivo do Benchmarking funcional é identificar as melhores práticas em qualquer tipo de organização que estabeleceu uma reputação de excelência na área específica sujeita ao Benchmarking.

A técnica de Benchmarking e a abordagem de PN apresentadas têm um potencial para serem utilizadas no diagnóstico, avaliação e comparação do desempenho das PMEs. A verificação da aplicabilidade do presente trabalho ocorreu com PMEs do setor de fabricação de moldes e matrizes, que é um setor importante para a economia nacional. A seguir descrevem-se as características do setor de moldes e matrizes.

2.4 O Setor de Moldes e Matrizes

Na cadeia de valor de bens manufaturados, o setor de fabricação de moldes e matrizes ocupa uma posição estratégica. Durante o desenvolvimento de um novo produto até o lançamento do mesmo ao mercado, um tempo considerável é consumido no projeto e fabricação dos moldes e/ou matrizes. A eficiência desse setor exerce uma influência considerável na competitividade das empresas de produção de bens (EVERSHEIM e KLOCKE, 1998).

Chama-se de molde à ferramenta que dá forma ao bem que está sendo injetado em material polimérico, metálico ou cerâmico. Chama-se de matriz à ferramenta que dá forma ao bem que está sendo cortado e/ou conformado em um processo a quente ou a frio.

De acordo com Eversheim e Weber (2000) o setor de moldes e matrizes é influenciado por fatores internos e externos. Como fatores externos, citam-se os seguintes: a incessante pressão de tempo e custo, bem como os padrões de alta qualidade (que são impostos pela concorrência acirrada), os novos desenvolvimentos tecnológicos e a baixa qualificação de mão-de-obra. Como fatores internos que influenciam o desempenho das empresas fabricantes de moldes e matrizes, citam-se os seguintes: o sistema complexo de produção de uma peça única a ser fabricada, as ferramentas para auxiliar na fabricação de um espectro amplo de itens e produtos (influenciados por um percentual elevado de ordens de alteração, reparação e reposição).

Em função dessa característica de ambiente de trabalho, o setor de moldes e matrizes está em constante turbulência. Para minimizar esse ambiente turbulento, estão sendo concentrados vários esforços, desenvolvendo e aplicando novos conceitos, filosofias, técnicas, métodos e ferramentas, específicos para esse setor (KIESEL, 2001).

2.4.1 Características do setor de fabricação de moldes e matrizes no Brasil

No Brasil, o setor de fabricação moldes e matrizes é conhecido, também, com o nome de setor de ferramentaria e tem algumas características peculiares. Segundo Weingaertner et al. (1998), devido à abertura do mercado as empresas brasileiras

fabricantes de moldes e matrizes vêm sofrendo forte concorrência de indústrias estrangeiras, e, além disso, as empresas nacionais apresentam uma grande defasagem tecnológica em relação às suas congêneres de países desenvolvidos. Como indicação clara dessa situação, em 1997, em torno de 70 a 80% dos moldes e matrizes de maior peso e complexidade (como os utilizados na indústria automobilística) eram importados, cabendo aos fabricantes nacionais o fornecimento dos moldes e matrizes menores e mais simples, os quais geralmente possuem menor valor agregado.

No atual mercado globalizado onde qualidade com redução de custos finais é pré-requisito e o diferencial é o prazo de entrega, as ferramentarias brasileiras, como alternativa tecnológica imediata, voltaram-se à modernização de seu parque fabril com a aquisição de máquinas-ferramenta com *Comando Numérico Computadorizado* (CNC) e sistemas de *Projeto Auxiliado por Computador* (CAD), *Engenharia Auxiliada por Computador* (CAE) e *Manufatura Auxiliada por Computador* (CAM). No entanto, embora as estatísticas sobre a utilização destas novas tecnologias sejam positivas, a indústria brasileira ainda se encontra distante do nível tecnológico alcançado pela forte concorrência externa, representada por países Europeus, como Alemanha, Itália, Portugal e Espanha, e por países Asiáticos, principalmente China, Coreia e Taiwan (WEINGAERTNER et al., 1998).

Atualmente, as pesquisas na área de fabricação de moldes e matrizes, em países desenvolvidos visam não simplesmente a diminuição dos tempos dos diferentes processos, mas, sobretudo, a eliminação de algumas destas etapas. Exemplificando, atualmente cerca de 80% do tempo de fabricação de uma cavidade de um molde é dividido entre os processos de semi-acabamento, acabamento e ajuste. Com o constante desenvolvimento tecnológico, em breve espera-se que uma cavidade possa ser inicialmente fabricada por um processo de *Prototipagem Rápida* (RP) ou *Ferramental Rápido* (RT) e com a utilização da tecnologia de fresamento 5 eixos e *Altas Velocidades de Corte* (HSM) poder-se-ão eliminar operações de semi-acabamento e, inclusive, de acabamento realizadas atualmente pelo processo de eletro-erosão (EDM) (WEINGAERTNER et al., 1998).

Como a aplicação destas novas tecnologias requer um investimento elevado para a aquisição de máquinas-ferramenta, sistemas computacionais e pessoas altamente capacitadas, torna-se muito oneroso para que somente uma empresa pague todo o investimento. O que as ferramentarias dos países desenvolvidos fazem é manter

associações, formando centros tecnológicos financiados por elas próprias e com forte ajuda inicial do governo. Com isso, compram conjuntamente estas novas tecnologias que serão utilizadas por todos os sócios. Uma característica destes centros é que com o passar do tempo, pelo volume de trabalho, estes passam para um estágio de autofinanciamento.

No Brasil, o setor de ferramentaria constituído por PMEs, não tem tradição de ser organizado e não existem exemplos bem sucedidos de formação de centros tecnológicos específicos para o setor, embora existem algumas iniciativas de aproximação de projetos de pesquisas aplicadas entre empresas e universidades, principalmente nos centros considerados como “pólos de ferramentarias”, nomeadamente São Paulo, Joinville e Caxias do Sul (WEINGAERTNER et al., 1998).

2.4.2 Características organizacionais das ferramentarias

Considerando o aspecto organizacional de uma ferramentaria, identificam-se cinco áreas como sendo fundamentais, que são as áreas de:

- *Projetos*, onde se concebe o molde ou matriz;
- *PCP*, onde se planeja e controla a fabricação dos componentes do molde ou matriz;
- *Programação CNC*, onde são gerados os programas NC para as máquinas-ferramenta CNC;
- *Fabricação*, onde são usinados os componentes; e
- *Montagem*, onde é realizada a montagem e ajustagem do molde ou matriz (WEINGAERTNER et al., 1998).

Nessas cinco áreas vitais para o bom funcionamento de uma ferramentaria conta-se com funcionários que possuem habilidades e conhecimento conquistados na base da experiência de vários anos de trabalho no setor. Geralmente, o conhecimento que estas pessoas têm, nas suas respectivas áreas, é um conhecimento internalizado e não documentado. Em uma ferramentaria não é comum encontrar documentos descrevendo procedimentos e melhores práticas ocorridas em experiências passadas.

As áreas de projeto, programação CNC e PCP de uma ferramentaria têm características interessantes e complexas para serem estudadas. Um molde ou uma

matriz, na maioria das vezes, é projetado e fabricado uma vez só. Por este motivo os fabricantes de moldes e matrizes estão convencidos de que é difícil sistematizar, documentar e normalizar procedimentos a serem utilizados em trabalhos futuros.

Considerando um enfoque mais acadêmico, percebe-se que um molde ou uma matriz pode ter uma estrutura padrão, com sistemas funcionais iguais ou similares e que é possível sistematizar e normalizar grande parte dos processos e procedimentos. Um molde ou matriz é formado por vários sistemas funcionais como, por exemplo, os sistemas de resfriamento, de extração, de injeção, entre outros. Fazem parte desses sistemas diversos componentes, os quais são divididos em componentes a serem comprados, fabricados na própria empresa e terceirizados.

Os componentes a serem comprados são componentes padrão, como por exemplo parafusos, molas, pinos extratores, e inclusive, algumas vezes, portamoldes. Os componentes a serem fabricados por terceiros são aqueles que precisam de processos de fabricação especiais, que a empresa não têm, ou, que por falta de disponibilidade de hora-máquina interna, devem ser fabricados por terceiros para cumprir prazos.

Entre os componentes a serem fabricados na própria empresa, que representam a grande maioria dos componentes, estão os que possuem maior valor agregado e maior complexidade técnica. A grande maioria desses componentes que possuem maior valor agregado e complexidade técnica são fabricados em máquinas-ferramenta CNC, por tanto precisam de programas CNC. Estima-se que aproximadamente, entre 60 a 80% dos componentes do molde ou da matriz seguem ou podem seguir um padrão de projeto. Alguns desses componentes seguem características de fabricação iguais ou similares, logo é possível a sistematização, também, dos seus processos de fabricação.

2.5 Cooperação entre Empresas

Para Lipnack e Stamps (1994), devido ao mercado ser cada vez mais competitivo e dinâmico, as empresas devem estar preparadas para absorver mudanças em seu ambiente e reagir rapidamente, transformando-se constantemente. Segundo os autores, trabalhar individualmente significa perder oportunidades e a empresa que fizer isso pode estar fechando suas portas em um futuro próximo. Logo, as empresas devem se preparar criando uma infra-estrutura técnica, organizacional e

cultural para tornar possível esta transformação para trabalhar colaborativamente. No aspecto organizacional, uma das estratégias que as empresas estão utilizando é a de trabalhar cooperativamente. É importante enfatizar que esta estratégia aplica-se, também, para as PMEs, como citado pelos autores Porter (1986), Hagel e Armstrong, (1997), Santos (1998) e Cândido e Abreu (2000).

2.5.1 A cooperação como estratégia competitiva

Para Porter (1986), Goldman et al. (1995), Browne et al. (1995) e Wildeman (1998) a cooperação de empresas pode trazer os seguintes benefícios:

- Reduzir o ciclo de desenvolvimento de produtos;
- Criar sistemas e organizações mais eficientes;
- Estabelecer economia de escala;
- Complementar habilidades;
- Acessar novos mercados; e
- Compartilhar e reduzir riscos.

Segundo Gomes-Casseres (1999), para que a cooperação se torne um meio para atingir objetivos estratégicos das empresas, um conjunto de quatro elementos determina a possibilidade de sucesso, a saber:

- **Estratégia de negócio fundamental:** as melhores alternativas na escolha de um parceiro e de uma estrutura de suporte, a avaliação do risco e a expectativa da empresa são incumbências da estratégia de negócio. Se esta for criteriosamente planejada e realizada pelos dirigentes, a cooperação tem grandes possibilidades de sucesso. Como exemplos de estratégias de negócio podem ser citadas a cooperação de fornecimento (aproveita a economia de escala e especialização dos fornecedores), a cooperação de posicionamento (visa à expansão e entrada em novos mercados) e a cooperação de aprendizado (que tem como objetivo o desenvolvimento de novos produtos, desenvolvimento e/ou acesso a novas tecnologias).
- **Abordagem dinâmica:** a gestão da cooperação é fundamental após o fechamento do acordo. A natureza flexível e dinâmica do relacionamento no âmbito da cooperação explica a necessidade de uma boa gestão para o seu êxito.

- **Histórico da cooperação:** a chance de sucesso de um único projeto cooperativo é baixa, portanto as empresas a fim de aumentarem as suas chances fragmentam projetos em várias cooperações. O histórico dessas cooperações pode trazer economia de recursos e diversificação de crescimento, em caso contrário pode acarretar perdas desnecessárias.
- **Infra-estrutura interna:** o sucesso de uma cooperação depende fundamentalmente da infra-estrutura interna de apoio da empresa. A negligência interna traz perdas consideráveis às cooperações externas.

Existem vários pesquisadores que estudaram e classificaram diferentes formas de cooperação entre empresas. Por exemplo, Laumann, Galaskiewicz e Marsden (1978) propõem uma classificação de redes baseadas nos princípios de competição e de cooperação. Garofoli (1992) classifica-as em redes hierarquizadas espacialmente centralizadas (distritos industriais) e descentralizadas (alianças estratégicas), ou em laços de cooperação entre empresas espacialmente centralizadas e descentralizadas. Ernst (1994) classifica-as em redes de fornecedores, redes de produtores, redes de clientes e redes de cooperação tecnológica. Lipnack e Stamps (1994) classificam as redes de cooperação obedecendo a uma certa hierarquia, importância e complexidade dentro do contexto organizacional, passando de um contexto interno e atuação restrita para um contexto externo e atuação mais genérica. Um outro critério pode ser através do sentido de integração ao longo da cadeia de valor, desta forma Hinterhuber e Levin (1994) classificam-nas em horizontal, vertical, diagonal e rede interna.

Entre as várias formas de cooperação entre empresas citadas anteriormente, a cooperação entre concorrentes é uma alternativa presente desde a antiguidade, motivo pelo qual é abordado a seguir.

2.5.2 A cooperação entre empresas concorrentes

Porter (1998), no seu livro “Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior”, afirma que existem três tipos de inter-relações possíveis entre empresas, nomeadamente *inter-relações tangíveis*, *intangíveis* e *entre concorrentes*. Estes três tipos, que não são mutuamente exclusivos, podem ter impactos importantes, porém diferentes, sobre a vantagem competitiva de uma empresa. Nas inter-relações tangíveis, surgem oportunidades para compartilhar

atividades na cadeia de valor de produtos entre as empresas relacionadas, devido à presença de tecnologias, fornecedores comuns e outros fatores. As inter-relações intangíveis levam à vantagem competitiva através da transferência de qualificações genéricas ou de *know-how* sobre como gerenciar um tipo particular de atividade de uma unidade empresarial para outra. Já as inter-relações de concorrentes, provêm da existência de rivais que competem de fato ou potencialmente entre si. Embora este tipo de inter-relações ocorra sem a presença de inter-relações tangíveis ou intangíveis, as duas em geral coexistem porque as mesmas podem fornecer a base para a diversificação.

Segundo Porter (1986), a rivalidade entre os concorrentes assume a forma corriqueira de disputa por posição de mercado, com o uso de táticas como concorrência de preços, batalhas de publicidade, introdução de produtos e aumento dos serviços ou das garantias ao cliente. Essa rivalidade ocorre porque um ou mais concorrentes sentem-se pressionados ou percebem a oportunidade de melhorar sua posição. Uma empresa deve definir claramente o seu negócio e o nicho ou setor do mercado onde a empresa deseja realmente competir.

Porter (1986) apresenta na figura 2.1 um modelo que mostra as forças que influenciam a concorrência na indústria. A rivalidade entre empresas é afetada pela ameaça da entrada de novas empresas concorrentes, pela ameaça da entrada de novos produtos substitutos daqueles que uma determinada empresa fabrica, e pelo relacionamento e poder de negociação entre os fornecedores e compradores.

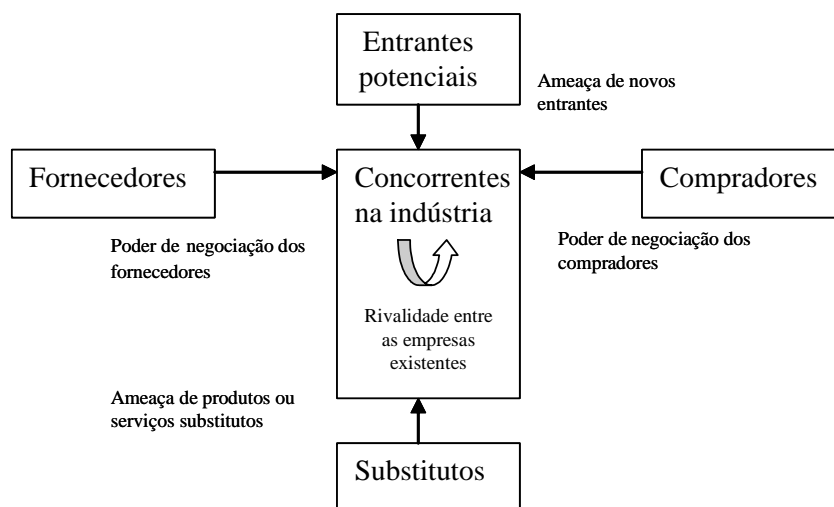


Figura 2.1: Forças que dirigem a concorrência na indústria.

Na maioria das empresas, os movimentos competitivos têm efeitos notáveis entre seus concorrentes e podem incitar à retaliação ou aos esforços para conter estes movimentos, ou seja, as empresas estabelecem uma dependência mútua. Com o passar dos anos e o mercado cada vez mais exigente, dinâmico e imprevisível, a dependência entre empresas está forçando relacionamentos diferentes entre concorrentes (JORDAN, 1992). Para poder aumentar suas forças, algumas empresas estão observando os seus antigos concorrentes como parceiros e não mais como uma ameaça. A competição deve ser equilibrada com a cooperação, sempre que ela seja de interesse mútuo.

Embora as alianças com os concorrentes possam não fazer muito sentido, o valor destes como parceiros pode ser elevado. As empresas do mesmo ramo possuem similaridades quanto aos tipos de produtos, as atividades de compras, aos mesmos interesses mercadológicos, às operações, os processos e as tecnologias. Essas similaridades criam mais oportunidades para a cooperação do que aquelas possíveis entre empresas de setores distintos.

Jordan (1992) afirma que as forças mais profundas de uma empresa estão nos valores comuns do seu pessoal e no conhecimento coletivo. São esses os alicerces das habilidades para inovar e melhorar continuamente o desempenho. As alianças podem aumentar as forças de uma organização através do aprendizado conjunto e ajudando-a a se concentrar em suas atividades básicas. Por esse motivo, as empresas devem se preocupar com um fortalecimento coletivo através de redes estratégicas que consistem em grupos de empresas independentes, unidas por meio de alianças múltiplas para alcançar um objetivo comum, dando a entender que estas empresas também podem ser concorrentes. O autor argumenta que aprender com outras organizações pode ser uma ferramenta poderosa, pois se fica sabendo como as coisas de fato funcionam.

Chama-se a atenção no sentido em que o estabelecimento de uma cooperação entre concorrentes pode trazer mais benefícios do que confrontos desde que se definam claramente os objetivos, interesses e limites desta cooperação. Os objetivos podem ser dos mais diversos, incluindo acesso e aquisição de novas tecnologias, capacitação de pessoas, desenvolvimento de pesquisas, desenvolvimento de novos produtos, desenvolvimento de fornecedores, desenvolvimento de novos mercados, etc.. Os interesses poderão ser os mais diversos e inclusive poderão ser diferentes para cada empresa participante.

A seguir citam-se algumas formas de cooperação tradicionais entre empresas.

2.5.3 Formas de cooperação tradicionais

De acordo com Yoshino e Rangan (1995), Picot et al. (1997), Meade et al. (1997), Sihn (1998), Child e Faulkner (1998) e Luczak e Eversheim (1999) algumas das formas de cooperação mais freqüentes atualmente são:

- **Joint Venture:** Criação de uma empresa com a participação de parceiros, unindo recursos e experiências. Todos os parceiros possuem a mesma participação acionária na nova empresa, bem como dividem os seus lucros. O relacionamento dos mesmos é a longo prazo e baseado em contrato. A direção da empresa é escolhida pelos parceiros e é autônoma. A nova empresa tem a sua própria identidade e cultura.
- **Aliança estratégica:** Parceria entre duas ou mais empresas, podendo ser inclusive competidores, para complementar o fornecimento horizontal ou vertical ao longo da cadeia de valor. Cada parceiro mantém sua própria estrutura organizacional e identidade cultural. Segundo Jordan (1992), em uma aliança estratégica as empresas cooperam e compartilham riscos para alcançar um objetivo comum. Se as empresas não compartilham riscos significativos, não podem esperar compromissos mútuos. As empresas somente dividem riscos se necessitam uma da outra para atingir o mesmo objetivo. As alianças estratégicas propiciam o acesso a maiores recursos do que qualquer outra empresa isolada. Elas podem expandir a capacidade de uma empresa para criar novos produtos, reduzir custos, incorporar novas tecnologias, antecipar-se aos concorrentes, atingir a escala necessária para sua sobrevivência nos mercados mundiais e gerar mais recursos para investir em suas competências essenciais. Uma aliança dura tanto quanto a necessidade mútua. Tão logo se desgaste o valor de um dos parceiros, o outro tem motivo para assumir o controle ou abandonar o negócio. A interdependência de uma aliança expõe as empresas aos problemas de seus parceiros. Cada uma deve pensar mais a respeito de como sua conduta afeta a outra.
- **Holding:** São associações gerenciais como unidades legalmente independentes sob a supervisão de uma estrutura administrativa. Esta determina a estratégia, aloca recursos e acompanha os resultados. O

relacionamento dos parceiros possui um alto grau de interação por meio de porcentagem de participação financeira e cooperação formal. Em um *holding*, geralmente, se promove a inovação e o desenvolvimento tecnológico fazendo uso do compartilhamento de recursos, experiências e da transferência de tecnologia entre os membros.

- **Consórcio:** É uma forma de cooperação contratual geralmente restrita a um único projeto. As características do gerenciamento excluem o gerenciamento entre departamentos tendo como foco somente o gerenciamento por projeto. As empresas envolvidas no projeto possuem suas próprias culturas. O relacionamento entre os parceiros é formal e dura o período do contrato do projeto. A transferência de tecnologia e de conhecimento não ocorre neste tipo de cooperação, ocorrendo somente o uso de recursos complementares.
- **Outsourcing:** É a realocação de unidades funcionais ou uma transferência de uma tarefa para um fornecedor especializado. Isto não necessariamente significa a ausência de ação. A tarefa pode ainda ser cumprida pelas mesmas pessoas enquanto a responsabilidade e o trabalho de manter o desempenho são transferidos para o novo fornecedor. A formação legal pode ocorrer tanto entre unidades de negócios independentes quanto por um contrato com o novo fornecedor.
- **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, os mesmos que são avaliados periodicamente através de indicadores de desempenho.

2.6 Considerações Finais do Capítulo

No presente capítulo tratou-se das PME's e mostrou-se a importância destas no desenvolvimento dos países na atualidade. No Brasil, as PME's constituem mais do que 99% do total do universo de empresas, por esse motivo e por serem consideradas como o motor do desenvolvimento econômico e social do país, o presente trabalho é dirigido para ser aplicado por PME's.

Entre as estratégias utilizadas pelas PMEs para aumentar a sua participação no mercado e buscar novas oportunidades de negócio, encontra-se a cooperação entre empresas (inclusive a cooperação entre concorrentes). Em decorrência das atuais oportunidades de mercado, os concorrentes podem estar em outras regiões ou inclusive em outros países. O valor da cooperação entre concorrentes pode ser elevado, posto que empresas que atuam no mesmo ramo possuem similaridades em termos de atividades de compras, interesses mercadológicos, operações, processos e tecnologias. Essas similaridades criam mais oportunidades para a cooperação do que aquelas possíveis entre empresas de setores distintos.

Segundo Hamel e Prahalad (1995), as PMEs devem se preocupar em ir além do atendimento ao cliente. Se o objetivo é ser eficiente e competitivo, deve-se tentar influenciar o público com novos produtos. Os autores sugerem prestar atenção a quatro fatores, a saber: a capacidade de criar e administrar coalizões, o sucesso no desenvolvimento de competências essenciais, a habilidade de acumular rapidamente aprendizado e a capacidade de distribuição.

Percebe-se que a cooperação entre PMEs transforma-se em uma estratégia competitiva muito importante na atualidade e que pode ser um fator diferencial no futuro. Embora a cooperação entre empresas tenha existido desde a antiguidade, as formas de colaboração entre empresas estão mudando em função das características do mercado atual.

Para estabelecer um relacionamento colaborativo, as PMEs devem conhecer e otimizar os seus processos internos. No presente capítulo apresentou-se a abordagem de Processo de Negócio para decompor uma organização considerando as suas atividades internas e a técnica de Benchmarking para diagnosticar, avaliar e comparar o desempenho de uma empresa entre outras. Decompor uma empresa em PNs, que representam o conjunto de procedimentos ou atividades interdependentes que cumprem um objetivo de negócio, é uma abordagem moderna para diagnosticar uma determinada empresa. O Benchmarking é um processo contínuo e sistemático utilizado para avaliar PNs de empresas detentoras de competências essenciais. O Benchmarking, além, de servir para estabelecer padrões de referência e obter informações estratégicas, cria um ambiente positivo na empresa que o pratica, porque as pessoas que o praticam reconhecem a existência de diferenças e oportunidades, entre o seu desempenho e o desempenho de outras empresas, que os motiva a se superarem cada vez mais.

No presente capítulo trata-se, também, do setor de moldes e matrizes, setor que vêm ganhando cada vez mais importância na cadeia de valor de bens manufaturados. No Brasil, o setor de fabricação moldes e matrizes é constituído por PMEs que têm um potencial grande de crescimento visto que ainda se importa grande quantidade dos moldes e matrizes de maior peso e complexidade técnica. As PMEs, do setor de moldes e matrizes, além de serem flexíveis e ágeis para se adaptar as mudanças do mercado, devem desenvolver competências para sobreviver e serem competitivas. A modelo desenvolvido no presente trabalho foi direcionado para ser aplicado ao setor de moldes e matrizes.

Por último trata-se da cooperação de empresas como uma estratégia competitiva. Demonstra-se que a cooperação entre PMEs concorrentes pode trazer mais vantagens do que desvantagens. Finalmente são apresentadas as formas de cooperação entre empresas mais utilizadas nos últimos tempos.

3 EMPRESAS VIRTUAIS

3.1 Introdução

No presente capítulo apresentam-se algumas formas emergentes de cooperação entre empresas destacando a de Empresas Virtuais (EVs), a qual representa uma alternativa para auxiliar na sobrevivência e incremento de competitividade das organizações. Descrevem-se as características, os objetivos e os desafios das EVs, apresentam-se os atores de uma EV e, finalmente, são citados alguns projetos de referência dessa forma de cooperação entre empresas.

3.2 Formas Emergentes de Cooperação entre Empresas

Bremer e Ortega (2000) afirmam que atualmente as empresas estão se relacionando de diferentes maneiras com outras organizações, sejam elas clientes, fornecedores ou competidores, o que tem propiciado o surgimento de novas formas de cooperação. Os autores apontam dois fatores principais para explicar o surgimento dessas novas formas de cooperação, nomeadamente a forte concorrência existente atualmente entre as empresas e a aplicação das modernas TIC. Os autores identificam cinco formas de cooperação emergentes, a saber: Comunidades Virtuais, Redes Regionais, Empresas Virtuais, Empresas Estendidas e Cadeia de Suprimentos. Nenhuma dessas formas de cooperação é excludente, isto é, uma empresa poderá estar participando nas cinco formas simultaneamente.

Por outro lado, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) usam a expressão *Organizações em Redes Colaborativas* (ORC) para identificar as formas emergentes de cooperação entre empresas, nas quais as atividades comerciais, industriais, culturais e sociais têm mudado. Os autores afirmam que as TIC são importantes facilitadores para que as ORC aconteçam, mas para o bom funcionamento das mesmas é necessário que exista antes um preparo do ambiente entre as empresas e um preparo das pessoas envolvidas. O ambiente de ORC é multidisciplinar e envolve áreas distintas (e.g. socio-econômica, ciência cognitiva, pesquisa operacional, gestão organizacional e de negócios, jurídica, social e ética). Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) propõem que as ORC sejam divididas em

três grupos inter-relacionados, que são: Ambientes de Organizações Virtuais em Formação, Organizações Virtuais e Comunidades Virtuais Profissionais.

As formas de colaboração entre empresas supracitadas, juntamente com os grupos de ORC, são descritos a seguir.

3.2.1 Comunidades Virtuais

Uma Comunidade Virtual é um grupo de pessoas ou instituições (empresas, associações, entre outros) que cria em torno de um objetivo ou interesse comum, onde a comunicação é feita, fundamentalmente, através da Internet. Desta forma, uma explosão de Comunidades Virtuais estão sendo formadas na atualidade.

Outro termo similar, mas utilizado para identificar esta forma de colaboração somente entre pessoas é o de “Comunidades de Prática”, que se refere mais a grupos formais ou informais de pessoas que compartilham práticas relacionadas a determinados problemas. Os membros de uma Comunidade de Prática, geralmente, resolvem problemas discutindo idéias, compartilhando informações, planejando atividades para a comunidade e desenvolvendo ferramentas e modelos de referência. Com o passar do tempo, essas interações e relacionamentos propiciam o desenvolvimento de um ambiente de compartilhamento de conhecimento e senso de identidade (WOLF, 2003).

Outro termo similar ao de Comunidades de Prática é o de “Comunidades Virtuais Profissionais” que é utilizado para definir grupos formados por profissionais mobilizados para enfrentar desafios específicos. Para Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), as Comunidades Virtuais têm se disseminado de forma extraordinária na *Web* nos últimos anos e nas mais diversas áreas. Entretanto as Comunidades Virtuais Profissionais têm elementos distintos que envolvem necessidades de profissionais, tais como infra-estruturas, ferramentas, protocolos de comunicação, entre outros, e estão comprometidos com a manutenção do ecossistema da sociedade e todas as conseqüências da propriedade intelectual.

3.2.2 Redes Regionais

As Redes Regionais são redes de empresas situadas em uma mesma área geográfica, que pode ser uma cidade ou uma área maior, como por exemplo, *Silicon*

Valley, na região de São Francisco, nos EUA. As empresas dentro dessa região possuem, por si só, um valor agregado de imagem de empresa de alta tecnologia. Além disso, diversos outros benefícios podem ser citados, tais como a definição de necessidades em comum e de políticas regionais, a instalação de fornecedores e clientes especializados, escolas e universidades que se desenvolvem para atender as necessidades regionais, etc. (POWELL, 1987; NOHRIA, 1992; ENRIGHT, 1994).

Esse tipo de rede contrapõe-se, em termos, à tendência da afirmação de que “tudo” será via *Web* no futuro. As TIC auxiliarão na comunicação entre pessoas e empresas, mas a presença e o contato físicos continuam sendo de uma importância muito grande. As empresas que fazem parte de uma Rede Regional não necessariamente são do mesmo setor, elas estabelecem relações de colaboração que conseguem trazer benefícios de grande valia, eventualmente sem um vínculo de negócios entre si (BREMER e ORTEGA, 2000).

3.2.3 Cadeia de Suprimentos

Uma Cadeia de Suprimentos (do Inglês, *Supply Chain Management*) refere-se à cadeia produtiva de um determinado produto, abrangendo desde o fornecimento de matéria-prima básica utilizada, passando pelos processos de transformação e chegando até a entrega do produto ao consumidor final, envolvendo os fabricantes do produto, transportadoras, distribuidores, entre outros. Essa cadeia é suportada por um fluxo de informação entre os participantes que a torna mais eficiente, reduzindo custos ou agregando maior valor aos produtos finais (HINTERHUBER e LEVIN, 1994; CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a; BREMER e ORTEGA, 2000).

3.2.4 Empresa Estendida

Trata-se de uma organização estável de empresas que estão relacionadas por meio da cadeia de valor de um determinado produto, na qual uma empresa dominante estende os seus limites de atuação sobre as outras utilizando as TIC como ferramentas facilitadoras da parceria. A existência de uma empresa estendida implica em um relacionamento mais próximo dos fornecedores, pois passam a ser considerados como parte da empresa líder.

O objetivo principal desta forma de cooperação está na tentativa de empresas de manufatura, geograficamente dispersas, estabelecerem parcerias formais para assim, ganharem maior parcela do mercado. Estas empresas sub-contratam os recursos externos e os serviços que não possuem, ao mesmo tempo em que se concentram nas suas competências essenciais e repassam as demais atividades para os seus fornecedores ou prestadores de serviços.

Existe uma interdependência e um vínculo muito forte entre as empresas que formam uma empresa estendida, o que é, sobretudo, baseado em uma relação de confiança (BREMER e ORTEGA, 2000; CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004).

3.2.5 Empresa Virtual

A Empresa Virtual (EV) é uma alternativa para solucionar problemas de limitações de recursos e conhecimentos de organizações independentes. Sua característica principal é de integrar competências essenciais de empresas que se unem para atender oportunidades específicas de negócio, com suporte das TIC. Pode-se dizer que a EV é um tipo de organização colaborativa temporária, baseada na confiança, objetivando diminuir os tempos e os custos dos processos envolvidos para atender um determinado negócio (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a; BREMER e ORTEGA, 2000).

3.2.6 Organização Virtual

A Organização Virtual (OV) é um conceito similar ao de EV, ampliando a rede de organizações que compartilham recursos e habilidades para atingir uma missão ou objetivo, mas não limitada a uma aliança de empresas que visa o atendimento de uma oportunidade de negócio. Um exemplo de OV pode ser uma prefeitura virtual na qual se integram todas as suas organizações (serviço de abastecimento de água, serviços públicos em geral, de segurança, de cultura, entre outros). Pode-se dizer que uma EV é um caso particular de OV (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a).

3.2.7 Ambientes de Organizações Virtuais em Formação

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), o termo “Ambientes de Organizações Virtuais em Formação” (do Inglês, *Virtual Organization Breeding Environment*) representa uma associação ou um grupo de organizações e suas instituições de apoio que têm o potencial e o desejo de trabalhar em conjunto através do estabelecimento de um acordo de colaboração de longo prazo.

Quando uma oportunidade de negócio é identificada por um membro do ambiente de Organizações Virtuais em Formação, atuando como agenciador de negócios, um subgrupo dessas organizações pode ser selecionado para formar uma EV ou OV. Um ambiente de OV em formação, ao ser considerado como um ambiente que propicia um relacionamento a longo prazo, possibilita o estabelecimento de acordos de cooperação, infra-estruturas comuns, ontologias comuns, e confiança mútua, que são elementos facilitadores necessários quando se estrutura uma EV/OV.

Segundo os autores, as Redes Regionais ou *clusters* são exemplos desses ambientes de OV em formação. A situação mais freqüente ocorre quando os *clusters* são formados por organizações concentradas em uma mesma região, mas a localização geográfica não é o maior elemento quando a cooperação é baseada na utilização de redes de computadores.

Na atualidade, em função das características do mercado e a utilização das TIC, surgem novas formas de cooperação entre empresas, que têm algumas semelhanças comparadas com as formas cooperação antigas e tradicionais. Não tendo a pretensão de realizar um estudo comparativo entre as formas de cooperação antigas, tradicionais e emergentes, visando a sua classificação, a forma de cooperação de EV chama a atenção como alternativa para que PMEs, mesmo sendo concorrentes, possam trabalhar de uma forma colaborativa, unindo recursos e competências essenciais para se tornar mais competitivas. Por esse motivo, a seguir apresentam-se diferentes definições e conceitos de EVs e citam-se características, objetivos e desafios das mesmas.

3.3 Empresa Virtual

O termo “virtual” é amplamente usado na mídia e no meio empresarial, muitas vezes com um significado totalmente distorcido. A palavra virtual origina-se do latim

medieval “virtus”, significando força, potência. De acordo com Lévy (1996), virtual é o que existe em potência e não em ato. O virtual possui a potencialidade para se atualizar sem passar à concretização efetiva ou formal (STEIL e BARCIA, 1999).

Segundo Franke (2000), o termo virtual relacionado a empresas, surgiu pela primeira vez em 1986, quando Mowshowitz utilizou a expressão “Organização Virtual”. Depois disso, vários outros autores criaram uma série de expressões diferentes para descrever uma nova forma de organização entre empresas, tais como “Companhia Virtual” (GOLDMAN et al., 1995), “Empresa Virtual” (HARDWICK et al., 1996), “Fábrica Virtual” (UPTON e McAFEE, 1996), e “Oficina Virtual” (DAVENPORT e PRUSAK, 1998).

As diferentes definições de EV e OV surgem, em parte, devido ao entendimento que esses autores têm da palavra virtual (FRANKE, 2000). Por outro lado, o termo virtual também é difundido nas empresas dando a entender a utilização de sistemas computacionais para simulação de projetos, processos de fabricação e de produção de determinados produtos. Então, qual é o significado de EV?

3.3.1 Terminologia e conceito de Empresa Virtual

O conceito de EV representa uma evolução tanto na gestão quanto nos processos de produção em cadeia (MITROVIC et al., 1999). As pesadas e complexas estruturas hierárquicas de administração têm sido gradualmente substituídas por estruturas ágeis e dinâmicas, onde o poder de decisão será lentamente distribuído pela empresa como um todo. Os níveis intermediários de gestão, os quais basicamente serviam como canais de informação entre administradores e operários, em uma herança clara dos sistemas antigos de gestão, têm dado lugar a ágeis sistemas de informação, os quais desempenham melhor e mais rapidamente o papel daqueles gestores (DAVIDOW e MALONE, 1992).

As empresas, com o intuito de atender demandas diversificadas, são motivadas a combinar competências essenciais complementares, criando EVs e/ou OVs. Uma EV é configurada com o objetivo de produzir um produto específico e, após término do trabalho, a EV pode ser dissolvida ou reconfigurada, permitindo que os parceiros encontrem novas oportunidades de negócio (FRANKE, 2002).

Como EV e OV são formas de cooperação recentes, ainda não existe um consenso quanto às suas terminologias e aos seus conceitos. Percebe-se que as

duas expressões aparecem misturadas nas definições, somado ao fato de que muitos autores simplesmente não diferenciam essas duas formas de cooperação. No âmbito deste trabalho, foram selecionadas algumas definições de EV e OV consideradas como as mais representativas, mostradas no quadro 3.1.

Quadro 3.1: Definições de Empresa Virtual e Organização Virtual

Autor	Definição	Características Relevantes
Davidow e Malone (1992)	<i>Uma EV é uma organização, fundamentalmente orientada para o cliente, que satisfaz as necessidades do cliente de uma forma particular e que é extremamente eficiente em termos de tempo e custo.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Orientada para o cliente. - Eficiente em termos de tempo e custo.
Byrne, J., 1993 (apud LIMA, 2001)	<i>Uma corporação virtual é uma rede temporária de empresas independentes - fornecedores e clientes, eventualmente rivais – interligados via tecnologia de informação, para partilhar capacidades, custos e acessos aos mercados comuns.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rede temporária de empresas independentes. - Uso de TI. - Partilha de recursos e capacidades.
Browne, J. et al. (1995)	<i>Uma EV é uma rede de empresas que acrescentam algum valor à produção de um determinado produto.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Redes de empresas. - Agregar valor a um produto.
Strausak, N., 1998 (apud LIMA, 2001)	<i>Uma EV é uma rede temporária de entidades (instituições, empresas ou indivíduos especializados) independentes, que através do uso das TIC, espontaneamente associam-se para utilizar uma vantagem competitiva aparente. Estas entidades integram-se verticalmente, contribuindo com suas competências-chave, e agem em todos os sentidos como uma organização única.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rede temporária. - Entidades independentes. - Uso de TIC. - Integração vertical. - Competências-chave. - Unicidade da organização.
Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a)	<i>Uma EV é uma aliança temporária de empresas que compartilham habilidades ou competências essenciais e recursos, a fim de melhor atender as oportunidades de negócio, sendo que essa cooperação é suportada por redes de computadores.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aliança temporária. - Competências essenciais. - Cooperação. - Rede de computadores.
Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a)	<i>Uma OV é um conceito similar ao de EV, ampliando a rede de organizações que compartilham recursos e habilidades para atingir uma missão ou objetivo, mas não limitado a uma aliança de empresas. Um exemplo de OV pode ser uma prefeitura virtual na qual se integram, via rede de computadores, todas as suas organizações (serviço de abastecimento de água, serviços públicos em geral, de segurança, de cultura, entre outros). Pode-se dizer que uma EV é um caso particular de OV.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Organizações que compartilham recursos e habilidades. - EV é um caso particular de OV. - Rede de computadores.

Goranson, H. T. (1999)	<i>Uma EV é uma aliança temporária de competências essenciais e recursos associados colaborando para atingir uma situação específica, presumindo ser uma oportunidade de negócio.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Aliança temporária; - Competências essenciais.
Bultje, R. e Wijk, J. (2000)	<i>Uma OV é primariamente caracterizada como sendo uma rede de organizações independentes e geograficamente dispersas, com uma sobreposição parcial de seus objetivos. Dentro da rede, todos os parceiros oferecem suas competências-chave e a cooperação é baseada em relações semi-estáveis. Os produtos e serviços fornecidos por uma OV são inovadores e fortemente orientados às necessidades dos clientes.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rede de organizações independentes. - Distribuição geográfica. - Competências-chave. - Cooperação. - Relações semi-estáveis. - Produtos inovadores.
Organização VoNET (http://www.virtual-organization.net) (1999)	<i>Uma OV é um grupo identificável de organizações, os quais dependem muito mais das tecnologias de informação e comunicação, do que da presença física, para interagir, conduzir negócios e operar em conjunto, a fim de atingirem seus objetivos.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Interação de organizações. - Uso de TIC. - Operação conjunta.

Percebe-se que existe uma sobreposição nas definições de EV e OV, o que pode criar alguma confusão entre os conceitos. De qualquer forma, nas definições podem-se destacar características comuns, como por exemplo: aliança ou rede de empresas, união de competências essenciais e utilização de TIC.

Segundo Lima (2001), uma EV depende fortemente de dois aspectos básicos: *comunicação* e *cooperação*. A comunicação tem nas redes públicas de computadores a sua melhor forma de representação, ainda que o seu baixo custo seja confrontado com questões de privacidade e de segurança das informações transmitidas. Os protocolos de comunicação e os mecanismos de segurança desenvolvidos e adotados internacionalmente, tais como: TCP/IP – *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*, SMTP – *Simple Mail Transfer Protocol*, HTTP – *Hyper Text Transfer Portocol*, SSL – *Secure Socket Layer*, e SET – *Secure Electronic Transaction*, têm contribuído para a consolidação da Internet como o meio de comunicação por excelência entre pessoas. A cooperação é necessária quando as pessoas desejam trabalhar em conjunto para alcançar um objetivo comum ou objetivos compatíveis de uma maneira mais rápida e eficaz.

Uma EV existe para atender uma oportunidade de negócio que não pode ser tratada eficientemente por uma única empresa, oportunidade esta que apresenta ganhos para todos os participantes da EV. As competências e as especialidades

encontradas na EV são complementares em relação ao cumprimento do negócio, isto é, cada participante contribui com alguma competência ou algum serviço relevante à operação global da EV (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a).

Wildeman (1998) relata que uma pesquisa realizada pela empresa de consultoria KPMG com empresas do mundo todo, revelou que a maior parte delas já estabelecem alianças estratégicas com parceiros para responder às demandas de produtos e serviços do mercado. Porém, o baixo índice de sucesso registrado por tais empresas (aproximadamente 65% das alianças são encerradas prematuramente) indica que essa forma de cooperação entre empresas tem alguns problemas que exigem competências gerenciais específicas. O estudo mostrou ainda que várias empresas vêm tentando criar EVs para buscar novas alternativas às formas tradicionais de cooperação entre empresas.

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), o paradigma da EV desafia a forma como são planejados e gerenciados os sistemas de produção. As empresas, em especial as PMEs, devem disponibilizar suas habilidades e recursos visando a sua sobrevivência e ganhos de competitividade no ambiente do mercado global. Depois de um amadurecimento dessa abordagem e com a participação de outros pesquisadores da área, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004) chamam a atenção no sentido de que as EVs se desenvolvem em um ambiente multidisciplinar envolvendo outras áreas como a socioeconômica, ciência cognitiva, pesquisa operacional, gestão organizacional e de negócios, legal, social e ética e que para ter sucesso na efetivação dessa forma de cooperação deve-se preparar o ambiente e as pessoas.

A forma de cooperação de EVs representa na atualidade uma área de pesquisa complexa, extensa e de domínio multidisciplinar, envolvendo agentes distribuídos, heterogêneos e autônomos, formados por seres humanos, sistemas computacionais e o ambiente no qual estes estão inseridos.

3.3.2 Características, objetivos e desafios de uma Empresa Virtual

Segundo Goldman et al. (1995), Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), Sieber e Griese, (1999) e Bultje e Wick (2000) as características das EVs podem ser resumidas em:

- Baseadas em tecnologia de informação;
- Baseadas em competências essenciais;
- Formadas por redes de organizações independentes;
- Orientadas ao projeto e exploração de oportunidades;
- Compartilham riscos;
- Compartilham custos; e
- Altamente flexíveis.

Outra característica importante a ser salientada é a existência temporária de uma EV. Uma EV existe para explorar uma oportunidade de negócio e, uma vez concluído o produto (bem o serviço) e não existindo mais pendências, a EV é dissolvida (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a; GORANSON, 1999; LIMA, 2001).

A adoção de uma forma de cooperação possui, geralmente, uma motivação estratégica. Goldman et al. (1995), Scholz (1997) e Alexakis et al. (2004) apontam os seguintes objetivos que podem motivar a formação de EVs:

- Aumentar a escala de produção;
- Melhorar o aproveitamento da capacidade produtiva;
- Aumentar a flexibilidade para atendimento do negócio;
- Encurtar o período de lançamento de produtos;
- Melhorar a penetração no mercado;
- Conquistar novos mercados;
- Reduzir os custos;
- Possibilitar a presença internacional de PMEs;
- Contratar projetos de pesquisa e desenvolvimento;
- Aumentar o conhecimento das empresas participantes;
- Possibilitar a efetiva gestão do conhecimento;
- Diminuir os gastos;
- *Benchmarking* sem ônus;
- Reduzir os riscos;
- Outsourcing comum;
- Ganhar em know-how;
- Aumentar a lucratividade; e
- Individualizar os produtos e as soluções.

Existem inúmeras vantagens para formar EVs, assim como também existem inibidores e desafios a serem vencidos. Segundo Alexakis et al. (2004), como exemplos desses desafios podem ser citados os seguintes:

- Desenvolvimento da confiança entre empresários para trocar informações. Ou “como fazer para que as organizações que possuem uma hierarquia rígida operem na base da confiança?”;
- Desenvolvimento de pessoas adequadamente capacitadas, reconhecendo os seus limites e competências;
- Atividades financeiras (fluxo de caixa que garanta esse tipo de trabalho);
- Investimento em TIC, podendo ser por um período curto de tempo de trabalho;
- Barreiras de comunicação;
- Perda de competências;
- Desenvolvimento da parceria à distância;
- Baixa aceitação de pessoas de fora da organização devido à identidade corporativa (A quem me dirijo? Quem é o responsável?); e
- Direitos sobre a propriedade intelectual.

Percebe-se que entre as características e os objetivos de uma EV acima citados, existem vários benefícios importantes que dificilmente são mensurados. Os ganhos com o tratamento do *know-how*, construção e disseminação de conhecimento, por exemplo, são assuntos que merecem destaque nos próximos capítulos e são considerados como importantes e estratégicos na formação de uma EV.

Alguns autores propõem “um ciclo de vida” de uma EV, que é formado pelas etapas necessárias para a sua criação e existência. No presente trabalho se assume que a EV possui um ciclo de vida próprio que a diferencia das outras formas colaborativas. A seção a seguir apresenta dois modelos de ciclo de vida de EV, um proposto por Goranson (1999) (dito *modelo Norte-americano*), e outro proposto por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a) (dito *modelo Europeu*).

3.3.3 Ciclo de vida de uma Empresa Virtual

Goranson (1999) descreve a formação de uma EV a partir de uma oportunidade de negócio, onde as empresas parceiras oferecem suas competências umas às outras. Ele propõe cinco etapas que descrevem o ciclo de vida de uma EV, que são:

identificação da oportunidade, seleção dos parceiros, formação, operação e dissolução/reconfiguração (Figura 3.1).

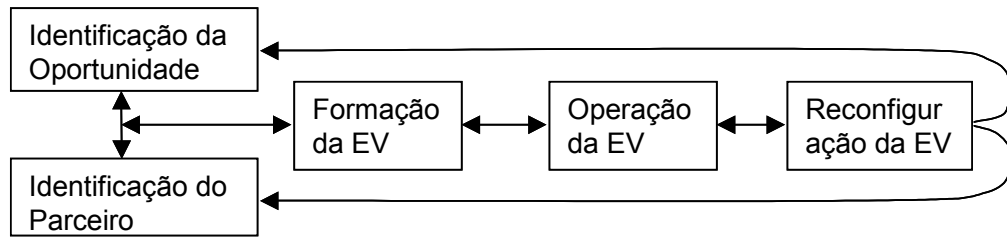


Figura 3.1: Ciclo de vida de uma EV.

Fonte: GORANSON, H. T. The agile virtual enterprise: cases, metrics, tools. USA: Quorum Books, 1999.

- **Identificação da Oportunidade:** nesta etapa um agente de negócios (*broker*), que pode ser um líder em potencial da EV ou um grupo de especialistas, possui a responsabilidade de identificar, refinar e/ou caracterizar a oportunidade de negócio;
- **Identificação e Seleção dos Parceiros:** uma vez que a oportunidade foi identificada, é necessário encontrar os parceiros adequados para participar na EV. Aqui se criam as metodologias para identificar e auxiliar a desenvolver as competências essenciais dos parceiros. Faz-se necessária uma pré-qualificação e uma qualificação dos parceiros. Pode-se, também, ter um histórico do desempenho de cada parceiro;
- **Formação da EV:** tendo identificado a oportunidade de negócio e selecionado os parceiros, é necessário elaborar um plano de negócio detalhado, estabelecer comprometerimentos mútuos e formar a EV. A EV deve ser cuidadosamente constituída a fim de garantir o sucesso nas suas fases de operação e dissolução. Os atributos que devem ser considerados são os seguintes: re-uso (dos componentes de infra-estruturas de EVs previamente existentes), escalabilidade (agrupar os membros da EV por competências essenciais que se complementem melhor para atender o negócio), organização própria (distribuir a infra-estrutura entre os parceiros) e separação (diminuindo os custos de retirada de parceiros como condição de mudança);
- **Operação da EV:** tendo sido formada a EV, ela é colocada em funcionamento. A impressão causada ao cliente deve ser a de uma única organização, sendo responsabilidade desta etapa criar uma visão externa semelhante à de uma

organização convencional. Devem ser estabelecidos itens de controle para medir o desempenho dos parceiros e a satisfação entre os parceiros para avaliar o relacionamento entre cliente e fornecedor;

- **Dissolução/Reconfiguração da EV:** quando a oportunidade é plenamente satisfeita ou quando é necessária alguma modificação na EV, a EV deverá ser dissolvida ou reconfigurada com outro tipo de estratégia. Quando isso acontece, deve existir um processo que identifique e responsabilize os parceiros em relação aos seus respectivos compromissos e obrigações, como por exemplo, a garantia do produto, a preocupação ambiental, os benefícios dos empregados, bem como a análise e distribuição dos ativos e os lucros conseguidos, inclusive os intangíveis.

De uma forma semelhante, segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a) o ciclo de vida de uma EV representa as fases pelas quais esta passa desde a sua criação até à sua dissolução. Segundo os autores, este ciclo está dividido em, no mínimo, quatro fases, quais são: criação, operação, evolução e dissolução (Figura 3.2).

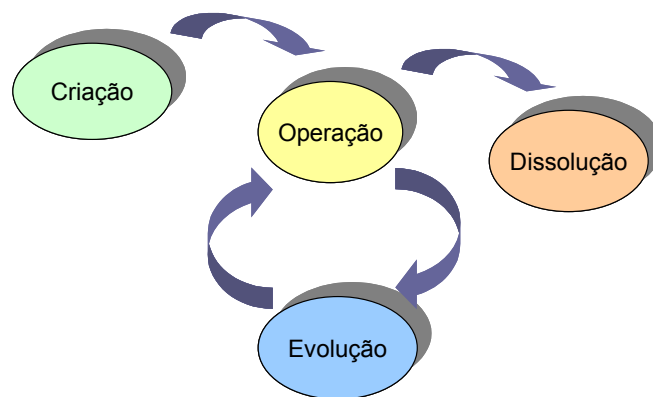


Figura 3.2: Ciclo de vida de uma EV.

Fonte: CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. The virtual enterprise concept. In: _____. **Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises**. Kluwer Academic Publishers, 1999a.

- **Criação:** é a fase onde a EV é configurada. Nela, é detectada uma oportunidade de negócio, são selecionados os parceiros aptos para atender essa oportunidade, estabelecem-se os contratos de negócio, os direitos de acesso e nível de compartilhamento de informação e definem-se os procedimentos de entrada e saída dos parceiros.

- **Operação:** fase na qual a EV desenvolve os seus PNs visando atingir um objetivo comum. Esta fase requer funcionalidades próprias tais como: mecanismos básicos, seguros, de troca de dados, troca de informação, visibilidade dos direitos de acesso, gerenciamento das ordens de trabalho, processamento das ordens de trabalho, planejamento dinâmico do processo, gerenciamento distribuído de tarefas, coordenação de alto nível das tarefas, etc..
- **Evolução:** durante a operação da EV podem ser necessárias “evoluções” quando for necessário adicionar ou substituir um parceiro. Esse fato pode acontecer excepcionalmente, por exemplo, no caso da incapacidade (temporária) de um dos parceiros, ou a necessidade de aumentar a carga trabalho, etc.. Funcionalidades similares àquelas utilizadas para a criação da EV são necessárias e devem ser consideradas nesses casos.
- **Dissolução:** atendida a oportunidade de negócio, a EV pode ser dissolvida. Duas situações podem propiciar a dissolução de uma EV: o cumprimento de todos os objetivos definidos para a EV ou uma decisão (de todos os parceiros envolvidos) em parar a operação da EV. A definição das responsabilidades de todos os parceiros envolvidos é um aspecto importante a ser discutido e negociado. O surgimento de uma nova oportunidade de negócios poderá propiciar a recriação parcial (ou completa) desta EV ou a formação de uma nova.

Percebe-se que ambos os modelos são muito semelhantes quanto aos aspectos de estrutura e de dinâmica de funcionamento. No presente trabalho adota-se o modelo proposto por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a) e a palavra “formação” de uma EV, dando a entender a ocorrência das fases de “criação, operação, evolução e dissolução” de uma EV.

A fase de *evolução* da EV, trata da inclusão ou substituição de uma empresa quando uma EV está em andamento. No presente trabalho, esta fase tem uma abrangência maior e se integra com o ciclo de Gestão do Conhecimento. Os registros das experiências passadas, informação e conhecimento gerados em uma EV podem ser muito úteis para otimizar, não simplesmente a formação de futuras EVs, mas sim o ciclo de vida de futuras EVs como um todo. Propõe-se uma nova abordagem ao longo de todo o ciclo de vida de uma EV, em um sentido mais amplo e necessário, como será visto mais adiante. Mediante o registro das melhores

práticas, informação e conhecimento, e pela disseminação e reutilização dos mesmos, as empresas podem se tornar mais competitivas, otimizando os seus PNs e formando EVs mais eficientes.

Quando surge uma oportunidade de negócio e um grupo de empresas pretende formar uma EV para atender aquele negócio, uma série de normas e procedimentos devem ser seguidos. No ciclo de vida de uma EV, na fase de criação são selecionadas as empresas que farão parte daquela EV, são estabelecidos os contratos de cooperação, os direitos de acesso e compartilhamento da informação e são estabelecidos os critérios de distribuição dos ganhos a serem obtidos. No início da fase de operação da EV, são definidos e distribuídos os PNs entre as empresas participantes da EV. Esses PNs são fundamentais para gerenciar todas as atividades relacionadas ao funcionamento da EV e formam o Processo de Negócio Distribuído (PND). Segundo Klen et al. (1999) um PND é o conjunto dinâmico e temporário de PNs, os quais, integrados, representam o produto final de uma EV.

Segundo Klen et al. (1999), um PND é decomposto em vários PNs, por sua vez, cada PN é decomposto em outros “subPNs” (Figura 3.3). A empresa coordenadora é responsável por gerenciar o PND e coordenar para que os diferentes PNs sejam executados pelas empresas membros.

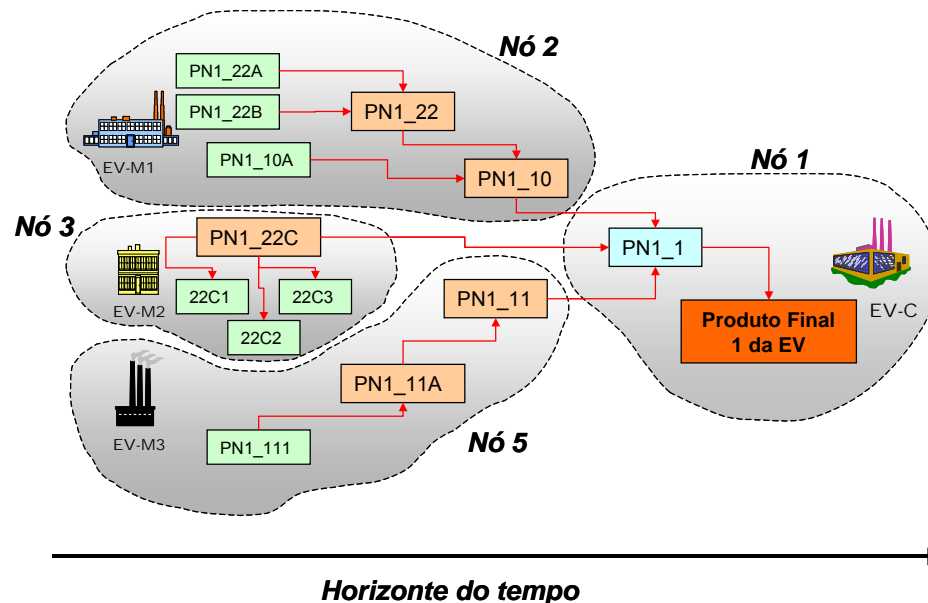


Figura 3.3: Decomposição de um PND no contexto de uma EV.

Fonte: KLEN, A. P. et al. Distributed Business Process Management. In: L. M. CAMARINHA-MATOS, H. AFSARMANESH. **Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises**. Kluwer Academic Publishers, 1999.

Na figura 3.3 pode-se observar que existe uma seqüência lógica temporal para a execução dos diferentes PNs. Entende-se que uma empresa membro estará desempenhando uma atividade na qual tem competência diferenciada, mas que pela interação com outras empresas terá a oportunidade, também, de avaliar o seu desempenho. As experiências bem sucedidas, a informação e conhecimento podem auxiliar no aprimoramento do desempenho de futuros PNs em futuras EVs.

Como citado anteriormente, na bibliografia pesquisada existe uma sobreposição entre as definições de EV e OV. Bremer et al. (1999) propõem um modelo para a formação de EVs Globais a partir de OVs. Esse modelo é apresentado a seguir pela importância que representa para o presente trabalho, em função da sua estrutura e abordagem de aspectos culturais.

3.4 Formação de Empresas Virtuais Globais

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a) e Lima (2001), uma OV pode ser vista como uma forma de cooperação que engloba uma EV. Segundo os autores, uma OV é um consórcio formado por institutos de pesquisa e empresas para executar um projeto de investigação, ou um consórcio de organismos autárquicos, existindo regras contratuais que definem os direitos e os deveres de cada um dos membros deste consórcio. Os autores diferenciam uma OV de uma EV porque uma EV carrega consigo um componente mais comercial, mais orientado aos negócios, o que vale dizer que lucro econômico ou participação estratégica em certos setores de mercado são os objetivos maiores de uma EV, o que não ocorre em um projeto de investigação formando OVs.

Já Bremer et al. (1999) descrevem a formação da EV a partir de uma estrutura mais estável, denominada pelos autores de OV. A OV é composta por um grupo de empresas e por um agenciador de negócios (*broker*), encarregado pela prospecção oportunidades de negócio. Esta abordagem, representada na figura 3.4, resume as fases principais para formação de EVs, desde o agrupamento de empresas que têm a intenção de trabalhar de forma colaborativa para atender novos negócios, até o desenvolvimento de uma infra-estrutura necessária para qualificar empresas parceiras, identificar as competências essenciais e formar EVs.

Segundo Bremer et al. (1999), os aspectos relevantes para a formação de OVs podem ser observados considerando uma perspectiva cultural, pois envolve uma

maneira diferente de se pensar e, conseqüentemente, de gerir negócios. Três aspectos culturais devem ser discutidos a saber: a cultura da *confiança*, a cultura da *competência* e a cultura da *TI*.

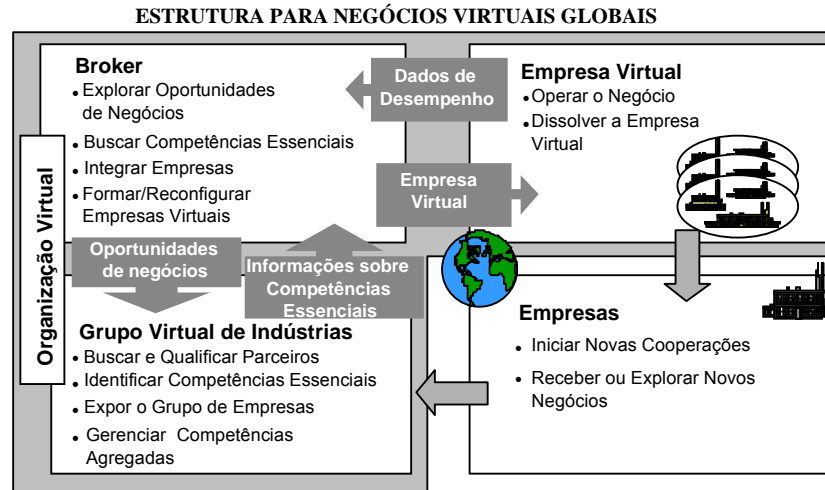


Figura 3.4: Formação de Empresas Virtuais Globais.

Fonte: BREMER, C. F.; EVERSHEIM, W.; WALTZ, M.; MOLINA, A. M. **Global virtual business: a systematic approach for exploiting business opportunities in dynamic markets.** International Journal of Agile Manufacturing, 1999.

3.4.1 A cultura da confiança

Relaciona-se com os aspectos de cooperação entre empresas, os quais envolvem interesses pessoais e organizacionais. A ética é então colocada em pauta e o conhecimento sobre as pessoas ou as organizações que têm interesses em comum torna-se o primeiro passo para a geração dessa cultura. Portanto, onde for possível, o contato pessoal é necessário e, quando não for possível, a tecnologia fornece um mecanismo de suporte e uma alternativa viável. O fortalecimento da confiança entre os parceiros pode ser auxiliado pela formação de grupos de trabalho com diferentes finalidades, como por exemplo, um órgão neutro (moderador) é de vital importância para a cristalização da confiança, principalmente nas situações de conflitos.

Wildeman (1998) afirma que a gestão de uma aliança é tarefa complexa e que a cultura da confiança é um fator de sucesso vital. Segundo o autor, é raro existir alguma modificação nos sistemas de controle, inclusive informações gerenciais; o que ocorre é a simples aplicação dos princípios e dos sistemas de cada organização

participante. Uma consequência disso é o risco de que alguns aspectos, particularmente os de relacionamento, que dão origem à confiança, recebam pouca atenção.

Quando as organizações pensam em formar alianças, geralmente enfrentam o seguinte dilema: como formá-las rapidamente se o estabelecimento de relações com os parceiros leva tempo? Para resolver esse dilema, algumas empresas vêm criando redes de relacionamento formadas por pessoas e/ou empresas. Dessa forma constituem-se as OV's, cujas existências dependem dos seguintes fatores:

- (i) sucesso nas primeiras ações;
- (ii) avaliação freqüente da cooperação;
- (iii) suprimento adequado de informações entre os membros;
- (iv) garantia de que os membros se incentivem mutuamente mesmo na ausência (temporária) de um relacionamento de trabalho; e
- (v) garantia de que os membros continuem interessados em participar dela.

As empresas capazes de criar OV's têm maiores possibilidades para ganhar vantagem competitiva em mercados de grande flutuação (WILDEMAN, 1998).

3.4.2 A cultura da competência

A cultura da competência trata das questões do poder e do saber, ou seja, tanto dos ativos intangíveis (como procedimentos e *know-how*), quanto dos recursos materiais (como máquinas e ferramentas). O termo *competência essencial* pode ser definido como *o complexo integrado de diferentes tipos de recursos, no qual o conhecimento está em primeiro plano* (REISS e BECK, 1995 *apud* BREMER et al., 1999).

Uma competência essencial é identificada através dos seguintes fatores:

- Proporciona um maior valor agregado ao produto;
- É resistente contra a imitação ou a substituição; e
- Oferece diferentes possibilidades de aplicação segundo a configuração de seus recursos.

As novas tendências na elaboração da visão estratégica de uma empresa concentram-se na observação de suas competências essenciais, ou seja, no conhecimento e recursos disponíveis para a realização de uma meta específica de mercado. Assim, para que uma empresa seja admitida em uma EV é necessário que

a mesma forneça suas estratégias relacionando o conhecimento e os recursos que possui. Com isso, uma EV tendo conhecimento dos recursos que a compõem pode elaborar metas estratégicas dentro da cultura de competências. A formação de uma EV consiste na associação de competências essenciais complementares que geram, assim, toda a cadeia de valor agregado.

3.4.3 A cultura da Tecnologia da Informação

Consiste na utilização dos recursos computacionais para o processamento de dados e informação, que é de vital importância para os processos de comunicação entre os parceiros de uma EV. Dentre esses processos de comunicação encontram-se os de coordenação e os de cooperação. A forma eletrônica desses processos contribui para a redução dos custos operacionais, pois responde a questões como:

- Que informação é transmitida, entre quais parceiros, utilizando quais meios de comunicação?
- Em qual nó (computador) essa informação está armazenada e em quais sistemas?
- Como são administrados os direitos de acesso sobre essa informação, ou como é gerada a base de dados distribuída?
- Quais são as consequências organizacionais na utilização das TIC para uma determinada empresa?

Para a formação de uma EV, a consideração e contextualização destes três aspectos culturais citados por Bremer et al. (1999) podem ser considerados como requisitos fundamentais. Dependendo do tipo de atuação da organização na área de serviços ou de fabricação de bens, esses requisitos possuem maior ou menor nível de influência para o sucesso das EVs que possam ser formadas. No entanto, o aspecto da confiança assume sempre um papel central em qualquer tipo de organização, suportando um fator decisivo, maior ainda do que a utilização das TIC, no caso de uma cooperação emergente.

Segundo Bremer et al. (1999), de acordo com os casos já observados, uma OV nasce de duas formas distintas, ou seja, a partir de projetos de pesquisa ou do próprio desejo de colaboração dos empresários parceiros. A formalização de um projeto de pesquisa implica, por um lado, menor velocidade na geração ou instanciação de EVs, mas por outro lado, auxilia a construção da confiança. A

iniciativa dos empresários parceiros, por sua vez, possui uma maior velocidade na instanciação da cooperação, no entanto, valoriza a utilização de um código de comportamento para as situações de conflito que podem surgir.

Bremer et al. (1999) concluem afirmando que os modelos de EV e OV ainda estão em desenvolvimento e, dessa forma, necessitam do aperfeiçoamento das teorias que vêm sendo propostas. Um espaço que deve ser explorado é o desenvolvimento de métodos e ferramentas que suportem e formalizem o ciclo de vida de EVs, o que terá reflexo imediato na cultura da confiança. Segundo os autores, para o Brasil, o valor das OVs e EVs é elevado, principalmente para as PMEs de alta tecnologia, cujo mercado e competências essenciais complementares encontram-se fora do Brasil.

3.5 Atores de uma Empresa Virtual

Em uma EV existem necessariamente três tipos de atores fundamentais, que são a empresa coordenadora da EV, as empresas-membro da EV e o agenciador de negócios. A seguir discute-se o papel desempenhado por cada um desses atores, mostrando as suas obrigações e características mais importantes.

3.5.1 A Empresa Coordenadora da EV

Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), a empresa coordenadora da EV (EV-C), é o componente regulador das atividades relacionadas com a EV. A EV-C pode ser um nó especializado em coordenar atividades e é convidada a fazer parte da EV, ou pode ser uma função desempenhada por uma empresa membro já existente na EV. Algumas das responsabilidades da EV-C são:

- Registrar novas empresas na EV;
- Fornecer assistência a novas empresas para instalar e configurar a infraestrutura de suporte;
- Manter atualizado o diretório de informação da EV;
- Reconfigurar a EV, se necessário, e informar sobre a evolução da mesma;
- Pode desempenhar o papel de testemunha para empresas que necessitem um suporte de terceiros na negociação com outras empresas;

- Supervisionar e coordenar diferentes atividades (PNs) de empresas visando atingir os objetivos da EV (PND); e
- Supervisionar e dar uma assistência às empresas durante a fase de dissolução da EV.

3.5.2 As Empresas-Membro da EV

As empresas com diferentes habilidades e competências que participam em uma EV constituem os nós da rede de empresas e são chamadas de empresas-membro da EV (EV-Ms). Segundo Camarinha-Matos e Afsarmanesh (1999a), as principais funções das EV-Ms são:

- Efetuar e tratar o primeiro contato com o cliente;
- Estabelecer contato e interação segura entre as outras EV-Ms;
- Desenvolver as suas atividades que fazem parte do PN de acordo com a sua força-trabalho e responsabilidades assumidas em contratos;
- Ter o controle do acesso da informação restrita com o intuito de proteger os seus interesses, bem como os da EV;
- Compartilhar e trocar informação (e materiais) necessários para a cooperação e seqüenciamento da produção com as outras EV-Ms.

3.5.3 Agenciador de negócios

O agenciador de negócios ou *broker* é o papel desempenhado por um profissional ou uma empresa, não necessariamente pela EV-C (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a). Segundo Bremer et al. (1999), o agenciador de negócios é o responsável pela prospecção de oportunidades de negócios, busca empresas potenciais para fazer parte da EV com competências essenciais complementares, integra empresas, e fornece suporte na criação e reconfiguração de EVs. Segundo Katzy e Obozinski (*apud* CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a), o agenciador de negócios é o responsável pelo marketing das competências das EVs.

3.5.4 Outros possíveis atores de EVs

Outro ator envolvido na formação de uma EV é o cliente ou usuário final do produto, graças a ele é que existirá a EV. Podem ser considerados, ainda, como atores de uma EV e/ou OV, as empresas prestadoras de serviços terceirizados. Essas empresas não necessariamente têm que fazer parte da EV ou OV, mas são fundamentais para completar alguns PNs das EV-Ms. Katzy e Obozinski (*apud* CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999a) sugerem, também, a inserção de outros atores tais como:

- Gerente de competências, que trata das competências das EV-Ms, divulgando-as para os potenciais clientes da EV;
- Gerente de projetos, que é o responsável pelas ordens de engenharia e de processo, considerando as limitações de orçamento e tempo, podendo substituir uma EV-M que não tenha um desempenho satisfatório;
- Auditor, responsável pelo controle financeiro e de tributação;
- Gerente de cada EV-M, responsável pela coordenação e comunicação da EV-M com o gerente de projetos, fornecendo *know-how* tecnológico, recursos e a tecnologia necessária para a EV ou OV.

Para finalizar, Bremer et al. (1999), além, de citar a necessidade de um auditor e de um coordenador de produtividade, chama a atenção de um órgão neutro (moderador) para a cristalização da confiança. Os autores salientam que esses papéis podem ser exercidos por representantes das empresas que fazem parte das EVs, consultores de empresas ou institutos de pesquisa.

Percebe-se que existem vários desafios a serem superados na área de EVs, desde a aceitação e adoção de uma terminologia comum até o estabelecimento de modelos de referência considerando conceitos, definições, atores, infra-estrutura, etc.. Para superar esses desafios é necessária a participação e integração de diferentes áreas, tais como ciências da computação, engenharia, economia, administração, sociologia, direito e gestão de negócios, recebendo a contribuição de outras como a biologia, ecologia e física, considerando aspectos morais e éticos (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004). Neste sentido, existem várias iniciativas sendo desenvolvidas, mas de uma forma fragmentada. No livro intitulado de “*Collaborative Networked Organizations*”, editado por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), se faz referência ao estado da arte de várias destas iniciativas.

Sugere-se a adoção de uma terminologia comum, fruto do trabalho de vários projetos e grupos de pesquisa. Consideram-se aspectos humanos, sociais e organizacionais das EVs, aspectos inovadores das modernas TIC, bem como é proposto um mapa estratégico para ser seguido na área de EVs. A seguir são apresentados alguns desses projetos e outros considerados como referência nesta área.

3.6 Projetos de Referência na Área de EVs

Existem vários projetos de pesquisa e de aplicação prática na área de EVs e OV, projetos de abrangência regional, nacional e internacional, mas na sua maioria esses projetos são iniciativas fragmentadas (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004). Entre os projetos mais citados na literatura, destacam-se iniciativas desenvolvidas nos países da Alemanha e Suíça, com o projeto de Virtuelle Fabrik (<http://www.virtuelle-fabrik.com>), Estados Unidos de América do Norte, com o projeto NIIIP (<http://www.niiip.org>), Portugal, com os projetos TELECARE (<http://www.uninova.pt/~telecare>), VOMAP (<http://www.vomap.org>), PRODNET-II (<http://www.uninova.pt/~prodnet>), THINKcreative (<http://www.thinkcreative.org>), COVE (<http://www.uninova.pt/~cove>), Finlândia, com os projetos VOSTER (<http://cic.vtt.fi/projects/voster/public.html>) e GLOBEMEN (<http://cic.vtt.fi/projects/globemen/home.html>), França, com os projetos VEGA (<http://cic.cstb.fr/ILC/ecprojec/vega/home.htm>), ICCI (<http://cic.vtt.fi/projects/icci/public.html>) e ATHENA (<http://www.athena-ip.org>), Inglaterra, com o projeto CE-NET (<http://www.ce-net.org>), Japão, com o projeto *Japanese Industrial Cluster* (www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/cluster), México, com o projeto *Virtual Industry Cluster* (<http://www.mexican-industry.com>) e Brasil, com os projetos VIRTEC (<http://www.dep.ufscar.br/pet/boletim1>), VIRFEBRAS (<http://www.virfebras.com.br>) e Instituto Fábrica do Milênio – IFM (<http://www.ifm.org.br>).

Sem dúvida, a maior concentração dos projetos são liderados pela Comunidade Européia, apoiados pelos programas ESPRIT e IST. A seguir serão apresentados, de uma forma resumida, alguns desses projetos considerados como referência na área.

3.6.1 Projeto NIIP

O projeto *National Industrial Information Infrastructure Protocols* (NIIP), iniciou em 1993 na *Advanced Research Projects Agency* (ARPA), coordenado pela força aérea dos EUA e sendo considerado um programa estratégico de governo. O objetivo desse projeto foi desenvolver, demonstrar e disseminar o uso das tecnologias capazes de suportar o estabelecimento de EVs industriais, através da colaboração e partilha de informação de engenharia e de manufatura (<http://www.niip.org>).

O projeto NIIP original foi concluído em Dezembro de 1999. O NIIP avaliou tecnologias, cenários, problemas e soluções, e propôs uma arquitetura de referência, a partir da qual é possível desenvolver infra-estruturas computacionais que permitam dar suporte ao ciclo de vida de uma EV.

A arquitetura de referência NIIP tem como base uma arquitetura computacional que permite a síntese de um conjunto de recursos e tecnologias em um sistema produtivo de EVs, fazendo-o operar como uma empresa única. No mais alto nível, essa arquitetura é sustentada por quatro tecnologias fundamentais, a saber:

- Protocolos comuns de comunicação utilizados na Internet;
- Tecnologia uniforme baseada em objetos para a interoperabilidade entre sistemas e aplicações, adotando como referência o trabalho da OMG (*Object Management Group*);
- Especificação e troca de informação baseadas em modelos comuns, adotando o STEP como o formato padrão;
- Gestão cooperativa dos processos integrados na EV, utilizando os resultados produzidos pela WfMC (*Workflow Management Coalition Group*).

O projeto NIIP deu origem a vários outros projetos posteriores, como por exemplo: o projeto ISEC (*Integrated Shipbuilding Environment Consortium*) na área de desenvolvimento de navios, o projeto SMART (*Solution for Manufacturing execution systems Adaptable Replicable Technology*) na área de integração horizontal (interempresas) e vertical (desde sistemas MRP/PDM até as máquinas-ferramenta) de empresas de manufatura, fornecedores e clientes. De uma forma geral, o projeto NIIP consiste em um grupo de fornecedores líderes em TIC, indústrias de manufatura, usuários finais, acadêmicos e entidades normativas com o interesse comum em desenvolver uma arquitetura de referência, que conte com uma

infra-estrutura de informação que possibilite às organizações a operar em um ambiente de EVs (<http://www.niiip.org>).

3.6.2 Projeto PRODNET-II

O projeto PRODNET-II (*Production Planning and Management in an Extended Enterprise*) foi um projeto com duração de três anos (1996 a 1999), desenvolvido no âmbito do programa ESPRIT da Comunidade Européia, por um consórcio formado por institutos de pesquisa, empresas de desenvolvimento de aplicações computacionais e utilizadores finais da tecnologia, envolvendo parceiros europeus e latino-americanos. O PRODNET-II teve como objetivos principais a concepção e o desenvolvimento de uma infra-estrutura de suporte à operação de EVs industriais de manufatura, considerando especialmente as necessidades das PMEs (<http://www.uninova.pt/~prodnet>).

A plataforma de cooperação proposta é configurável respeitando as particularidades de cada empresa participante. Outro aspecto importante é o compartilhamento dos dados e informações entre os parceiros de uma EV, onde cada empresa deve definir, autorizar ou restringir, os direitos de acesso aos seus dados internos como forma de garantir a preservação de sua privacidade.

O projeto PRODNET-II considera cada empresa como um “nó” em uma rede de empresas, cuja infra-estrutura é composta por dois módulos principais: o Módulo Interno (MI) e a camada de suporte à cooperação interempresas (denominada camada de cooperação PRODNET *Cooperation Layer* - PCL). Enquanto o MI representa a unidade autônoma legada de uma empresa particular, incluindo a sua estrutura completa de informação e sistemas de suporte (sistema de PCP, CAD, CAM, etc.), a camada PCL contém todas as funcionalidades para integração entre as empresas e da EV, representa o elo de cooperação, comunicação e coordenação de cada empresa perante a EV (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999b).

O projeto PRODNET-II, ao desenvolver a infra-estrutura de suporte à operação de EVs, considerou as características e necessidades de PMEs, o uso e integração das tecnologias emergentes, aspectos de segurança na comunicação e acesso da informação, e aspectos sociais (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 1999b).

3.6.3 Projeto GLOBEMEN

O projeto GLOBEMEN (GLOBal Engineering and Manufacturing in Enterprise Networks) foi um projeto com duração de três anos (2000 a 2003), desenvolvido no âmbito do programa IMS (Intelligent Manufacturing Systems), por um consórcio formado por institutos de pesquisa, universidades e empresas da União Européia, Austrália, Japão e Suíça. O projeto teve como objetivo definir e desenvolver uma arquitetura para a gestão do ciclo de desenvolvimento, projeto e manufatura de um produto globalmente distribuído. As soluções estão sendo criadas e validadas utilizando o estado da arte das TIC que dão suporte para a cooperação em rede em um ambiente global multicultural. O projeto identificou exigências industriais, definiu processos de referência e funcionalidades para preencher os espaços existentes entre sistemas e as necessidades de cooperação interempresas (<http://cic.vtt.fi/projects/globemen>).

Como objetivos mensuráveis e tangíveis do projeto GLOBEMEN podem ser citados (KAZI e HANNUS, 2002):

- Definição dos requerimentos industriais;
- Desenvolvimento de uma arquitetura para a gestão do ciclo de vida de um produto distribuído globalmente, fornecendo suporte ao cliente, à gestão de projeto e manufatura em um ambiente de EV;
- Implementação e comprovação de conceitos em protótipos industriais;
- Determinação das características essenciais da arquitetura, e
- Promover o desenvolvimento de fabricantes de TIC, indústrias de manufatura, academia e entidades normativas.

A abordagem do projeto GLOBEMEN baseou-se em resultados obtidos no projeto IMS Globeman21, considerando três aspectos principais da área de manufatura, que são: vendas e serviços, gestão dos processos de entrega interempresas e engenharia simultânea. O trabalho deu origem a uma arquitetura e metodologia de referência para EVs, chamada de VERAM (*Virtual Enterprise Reference Architecture and Methodology*) que apresenta elementos de suporte à modelagem, formação/configuração, gestão de EVs. VERAM consistem em seis componentes principais, representados em forma de blocos, chamados de: ontologia de EV; tecnologias, normas e procedimentos; modelagem; aplicações e infra-estruturas; metodologia; e implementação de EV (KAZI e HANNUS, 2002).

Segundo Tolle e Bernus (2003) VERAM pode ser utilizado para sistematizar um conjunto de modelos de referência em EVs, cuja arquitetura, sendo de natureza genérica, requer que o usuário identifique as entidades envolvidas na criação e operação de EVs. Para auxiliar nesta identificação de entidades necessárias na criação e operação de EVs foi desenvolvido uma arquitetura central chamada de VERA. VERA auxilia empresas que tentam fazer parte de uma EV a identificar um modelo de referência específico ou identificar áreas para as quais é necessário desenvolver novos modelos de referência.

3.6.4 Projeto COVE

O projeto COVE (*COoperation infrastructure for Virtual Enterprises and electronic business*) mais do que um projeto é uma iniciativa de um grupo seleto de pesquisadores, de diversos países, atuantes na área de EVs, acolhido pelo IFIP (*International Federation for Information Processing*) como o grupo de trabalho WG 5.5 e teve início no ano de 2000 (<http://www.uninova.pt/~cove>). O objetivo do COVE é de promover e encorajar pesquisas e desenvolvimento tecnológico em diferentes perspectivas de práticas de negócios, ferramentas e mecanismos avançados, e modelos de *e-business* avançados. Além de contribuir pela harmonização e disseminação do conhecimento dos resultados das pesquisas na área de EVs e fomentar a necessidade de desenvolvimentos colaborativos (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2003).

O campo de ação da iniciativa COVE engloba os seguintes temas (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2003):

- Arquiteturas de referência para EVs incluindo modelos do ciclo de vida;
- Modelos de cooperação para organizações em rede;
- Interoperabilidade de infraestruturas em ambientes colaborativos baseados na *Web*;
- Modelos de sistemas seguros para comunicação e autenticação;
- Gestão de conhecimento e de informação distribuída;
- Acessibilidade a ontologias e padrões;
- Planejamento de supervisão de PNDs;
- Gestão e coordenação da cooperação;
- Funções de suporte ao longo do ciclo de vida de EVs;

- Paradigmas e métodos que dêem suporte aos processos cooperativos distribuídos.

A iniciativa COVE encontra-se em funcionamento e na atualidade conta com 21 membros ativos.

3.6.5 Projeto THINKcreative

O projeto THINKcreative (*Thinking network of experts on emerging smart organizations*) é um projeto que iniciou no ano de 2000 e está sendo desenvolvido no âmbito do programa IST da Comunidade Européia, por um consórcio formado por institutos de pesquisa e universidades européias (<http://www.thinkcreative.org>).

O objetivo do projeto THINKcreative é estabelecer um grupo de trabalho que atue como um Conselho Europeu na área de organizações emergentes e inteligentes no contexto da economia do conhecimento. O propósito geral é de identificar e caracterizar as formas organizacionais emergentes, a infra-estrutura necessária, ferramentas para modelagem e aplicação, e necessidades sócio-organizacionais para os próximos 5, 10 e 20 anos. Como objetivos específicos citam-se: entendimento das novas formas de cooperação, esclarecimento das novas relações entre pessoas e organizações (teleworkers, e-lancers), definição dos novos sistemas de valor e desempenho de medição dos intangíveis, identificação da integração necessária entre a produção global e a customização local, e identificação das exigências de treinamento e necessidades sociais (<http://www.thinkcreative.org>).

Como recomendações gerais do trabalho desenvolvido no projeto THINKcreative, Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), resumem nos seguintes itens:

- Entendimento e modelagem do comportamento emergente nas novas formas de colaboração é o grande desafio e pré-requisito para a concepção e desenvolvimento da infra-estrutura e serviços de suporte necessários;
- Estabelecimento dos fundamentos teóricos, baseados em modelos e metodologias consistentes já validados;
- Para o estabelecimento dos fundamentos teóricos é necessária a contribuição de outras disciplinas, tais como: sistemas multi-agentes, teoria complexa, sistemas auto-organizacionais, teoria gráfica, análises de redes e teoria de jogos, métodos formais de engenharia, teoria formal, lógica temporal e modal, semiótica, dinâmica de ontologias, metáforas, entre outras;

- Não existe somente uma abordagem formal de ferramentas, não existe uma “linguagem universal”, que cubram adequadamente todas as perspectivas e necessidades para a modelagem das organizações em redes de colaboração. Portanto, a integração e interoperabilidade de diferentes ferramentas e abordagens de modelagem são necessárias;
- Devido à importância crescente dos aspectos humanos nas redes colaborativas, são necessários novos fundamentos para modelagem de aspectos sociais;
- Devem ser desenvolvidos novos modelos apropriados para o tratamento de aspectos tais como obrigações, crenças, compromissos, comportamento e valores.

3.7 Considerações Finais do Capítulo

No ano de 2001, Lima (2001) concluiu que embora existam elementos comuns nos modelos propostos e desenvolvidos por projetos na área de EV e OV naquela época, a situação global estava bastante fragmentada com resultados isolados. Por exemplo, não existia, uma arquitetura de referência padrão que possa ser adotada como base comum de trabalho.

Quatro anos depois da análise de Lima (2001) a situação do estado da arte na área de EV e OV não tem mudado muito. Mesmo existindo uma proposta recente para uma terminologia comum, submetida por Camarinha-Matos e Afsarmanesh (2004), a mesma deve ser discutida e assimilada pela academia em um futuro próximo.

Vivemos em um “mundo em rede” de complexidade crescente, no qual os modelos de colaboração entre empresas têm uma importância relevante para a sociedade atual. O modelo de “Empresa Virtual” é promissor e tem um grande potencial para ser aplicado por empresas, principalmente por PMEs (CAMARINHA-MATOS e AFSARMANESH, 2004). No presente trabalho, propõe-se a aplicação do modelo de EV em um grupo de PMEs, podendo ser estas concorrentes entre si, e defende-se a idéia de que aplicando essa forma de cooperação, pode-se conseguir mais benefícios do que conflitos, tornando estas empresas mais eficientes e competitivas no atual mercado.

O modelo de EV requer maiores esforços para a sua concretização e implantação prática. Faz-se necessário integrar os resultados e experiências de diferentes áreas, tais como sistemas multi-agentes, teoria complexa, sistemas auto-organizacionais, métodos formais de engenharia, semiótica, dinâmica de ontologias, metáforas, entre outras. Uma característica das EVs é a sua existência temporária, visto que uma EV é criada para atender uma oportunidade de negócio e, uma vez concluído o produto, a EV é dissolvida. Com o objetivo de reutilizar experiências bem sucedidas e conhecimento em futuras EVs, propõe-se a criação de um ambiente que permita o relacionamento dessas empresas a longo prazo.

Nos projetos de Evs apresentados anteriormente alguns aspectos comuns chamam a atenção. Um deles é a utilização do conceito de PNs para estruturar, executar e controlar as diversas atividades que ocorrem em uma EV. Percebe-se ainda, que o fluxo de informação entre as empresas que formam uma EV é intenso e fundamental para a concretização do ciclo de vida de uma EV. Os projetos liderados pela Comunidade Européia, principalmente, têm se concentrado em desenvolver metodologias e soluções de infra-estrutura computacional que forneçam suporte à criação e operação das EVs baseado nos PNs.

A gestão da informação ao longo dos PNs de uma EV, além de ser importante para a efetivação do ciclo de vida da EV, pode ser útil e vital para o sucesso das futuras EVs. No presente trabalho defende-se a idéia de que a gestão da informação e também do conhecimento, são fundamentais para propiciar um melhor desempenho das empresas, tornando-as mais eficientes e competitivas.

Em uma EV existe conhecimento sendo criado e reutilizado. Em empresas, principalmente em PMEs, o conhecimento poucas vezes é documentado, ficando o mesmo retido na mente de algumas pessoas. Se esse conhecimento for documentado, organizado e socializado, de forma que possa ser reutilizado em futuros trabalhos, será de grande valia para o aprimoramento dos PNs de uma organização. Esse processo tem a ver com a Gestão do Conhecimento.

O tema de Gestão do Conhecimento é abordado no próximo capítulo com o intuito de compreender melhor o que é conhecimento e como esse conhecimento pode ser gerenciado, visando sua aplicação em um ambiente de EVs.

4 GESTÃO DO CONHECIMENTO

4.1 Introdução

Desde os primórdios da humanidade algumas pessoas têm se preocupado com a forma de passar o conhecimento para as próximas gerações. Da mesma forma, universidades e instituições de ensino, desde a sua criação, têm se interessado nos processos de criação, aplicação e disseminação do conhecimento. Em um período curto de tempo, entre 1986 e 1989, surgiram vários projetos e eventos tratando sobre o tema: “como administrar o conhecimento explicitamente”. Em 1989, nos Estados Unidos de América foi realizada uma pesquisa envolvendo 50 empresas de consultoria na qual verificou-se que o conhecimento passou a ser um fator fundamental para o sucesso das atividades de uma organização (WIIG, 1997). Desde aquela época até o presente momento houve uma explosão de projetos de pesquisa e aplicações práticas na área de Gestão do Conhecimento, a mesma que pela sua abrangência e disseminação está sendo considerada atualmente como “moda”, por alguns pesquisadores.

Malhotra (2000) afirma que o atual ambiente dos negócios, caracterizado por mudanças dinâmicas, descontínuas e radicais, necessita de uma nova abordagem conceitual na qual a Gestão do Conhecimento deve ser considerada. As rotinas organizacionais necessitam ser reavaliadas continuamente para dar suporte aos processos de tomada de decisão nas organizações. Segundo Malhotra (2000), com a evolução dos sistemas de informação, a Gestão do Conhecimento pode ser caracterizada pelo Benchmarking e pela transferência das melhores práticas. Esses sistemas podem registrar a história, a experiência e a competência de uma organização levando em conta o conhecimento que os seus funcionários possuem. Os sistemas de informação, não os funcionários, podem tornar-se estruturas estáveis da organização. As pessoas são livres para entrar e sair, mas o valor da sua experiência deve ser incorporado aos sistemas corporativos a fim de manter intacto o funcionamento do negócio.

A Gestão do Conhecimento traz conceitos e modelos importantes que serão explorados no presente capítulo. Inicialmente apresentam-se as diferenças entre *dado*, *informação* e *conhecimento*, e entre *conhecimento explícito* e *conhecimento*

tácito. Posteriormente, aborda-se o conhecimento organizacional e justifica-se porque a Gestão do Conhecimento está sendo visto como estratégia empresarial. Finalmente, apresentam-se alguns modelos de Gestão do Conhecimento, relevantes para o desenvolvimento dessa tese.

4.2 Diferenciação entre Dados, Informação e Conhecimento

Existe uma relação de dependência entre dados, informação e conhecimento. Os dados sustentam a informação, a informação sustenta o conhecimento e o conhecimento de uma pessoa pode criar uma nova informação. Na literatura existe consenso quanto à definição de dados, mas diferenças quanto à definição de informação e de conhecimento (MILLS e GOOSSENAERTS, 2001).

4.2.1 Dados

Os dados são símbolos simples, como por exemplo, números isolados que não têm relação e não estão inseridos dentro de um contexto. Eles não passam de símbolos desorganizados sem nenhum significado tangível enquanto não aplicados para alguma finalidade. Em suma, dados são símbolos que não foram interpretados. (WEGGEMAN, 1996; IEMAN *apud* KEMP, 2001; MILLS e GOOSSENAERTS, 2001).

4.2.2 Informação

Alguns pesquisadores definem informação como um conjunto de dados com significado. A informação existe quando se relacionam dados dentro de um contexto específico. O resultado da transformação do dado em algo possível de ser entendido, quer por estar em um contexto quer por conter um significado normal, deve ser atualizado, disponível e pertinente, ou seja, os dados são organizados de forma que façam sentido para alguma finalidade proposta (WEGGEMAN, 1996; IEMAN *apud* KEMP, 2001; MILLS e GOOSSENAERTS, 2001).

4.2.3 Conhecimento

O conhecimento é informação na qual objetivo e competência foram associados. O *objetivo* é relacionado ao fato em que o conhecimento é utilizado para atingir uma

determinada meta. A *competência* mostra que uma das maiores funções do conhecimento é produzir informação e, além disso, tem a capacidade de gerar algum tipo de ação. Em outras palavras, conhecimento é *informação em ação* (CHURCHMAN, 1971).

A informação se transforma em conhecimento quando as pessoas aplicam suas experiências, julgamentos, valores e crenças com o objetivo de utilizar esse conhecimento para comparar, conversar e tomar uma decisão (DAVENPORT e PRUSAK, 1998). Imaginar o conhecimento apenas como uma coleção de informações significa, em um certo sentido, roubar do conceito toda a sua vida, posto que o conhecimento reside no usuário (agente da ação) e não nos dados. O que importa é como o usuário interage com a informação (LIMA e VALLEJOS, 2002).

Weggeman (1996), Kemp (2001), Mills e Goossenaerts (2001), definem conhecimento como uma preparação para a ação que compreende informações, regras, habilidades, experiências e motivações. É a interpretação que se dá para a informação recebida de maneira que se possa agir com um fim determinado, baseado na organização destas informações e seguindo uma linha coerente de raciocínio e pensamento.

A evolução mostra que a validade do conhecimento está não só no poder de verificação e constatação, mas cada vez mais na medida em que ele sirva à reflexão, à discussão, à incorporação na experiência cotidiana. Não se pode mais isolar o conhecimento para estudá-lo; é preciso trabalhar com a construção do conceito em um contexto macro-conceitual. O conhecimento não se reduz somente à informação; o conhecimento precisa de estruturas teóricas para dar sentido à informação (MORIN, 1998).

Pode-se dizer que o conhecimento não se transfere, no entanto é possível passar a alguém a informação que foi utilizada na criação de conhecimento. Para que essa informação se transforme novamente em conhecimento, a pessoa deverá passar por um processo de reconstrução do conhecimento, haja visto que estará utilizando sua própria experiência (em um certo contexto) para interpretar a referida informação. Percebe-se que para entender o que é conhecimento precisa-se de elementos que auxiliem a entender o processo de construção desse conhecimento a partir da informação.

4.3 Processo de Transformação de Informação em Conhecimento

Thönnigs et al (2001) salienta que, ao mesmo tempo em que o indivíduo recebe informação do meio onde vive, ele interage com o seu ambiente, o qual está em constante mutação. Antes de pensar na transformação da informação em conhecimento, deve-se pensar nas pessoas, que pensam, que sentem, que vibram e que criam. Pessoas que estabelecem contatos pessoais, transversais e universais. Os temas, os objetos, as questões são relacionadas a partir de inúmeros pontos e vão gerando uma outra forma de ser, de conhecer, de pensar, imergindo em uma inteligência coletiva que prolifera indefinida e desordenadamente.

Segundo Thönnigs et al. (2001), o processo de transformar a informação em conhecimento implica em analisar as possíveis mudanças que esta informação gerou no receptor. Sendo assim, o conhecimento é adquirido quando uma mudança for constatada no comportamento do receptor.

A informação pode ser transformada, *formal* ou *informalmente*, em conhecimento. No modo *formal* destacam-se:

- Sala de Aula: o professor repassa a informação aos alunos, sendo que as experiências prévias de cada aluno, somadas com a nova informação, podem gerar conhecimentos diferentes. Todos os alunos assistem a mesma aula, recebem a mesma informação, porém ocorrem diversas interpretações e, conseqüentemente, enquanto alguns agregam novos conhecimentos, outros não captam a idéia da mudança.
- Conferências, palestras e congressos: o ouvinte apenas recebe a informação, podendo transformá-la em conhecimento. Este conhecimento será mais bem assimilado quanto maior for a sintonia entre expositor e os ouvintes.
- Simpósios, fóruns e seminários: estes são meios de transformação de informação em conhecimento onde o ouvinte participa ativamente das discussões. Ele interage na construção do seu próprio conhecimento, auxiliando os demais participantes na transformação desta informação em atitudes de mudança.

Estes modos *formais* representam uma linguagem científica de transmissão de informação. Thönnigs et al. (2001) salienta que o objetivo maior é o de construir novos conhecimentos, entretanto, a mudança existe somente se houver participação e interesse do receptor da mensagem.

Destacam-se os seguintes métodos *informais* para transformar a informação em conhecimento:

- *Habitat*: observação dos acontecimentos que ocorrem em nosso meio, muitas vezes sugerem atitudes de mudança, devido à personalidade inata da pessoa, que faz com que ela se posicione diante de uma determinada situação.
- Família: no meio familiar, a formação do caráter, depende da transmissão da informação dos pais para os filhos. O pai passa informação ao filho através do diálogo e principalmente pelos exemplos. Percebe-se que muitas vezes o diálogo é menos eficiente que os exemplos.
- Comunidade: ocorre através das relações entre cidadãos, onde se destacam as relações entre vizinhos. A forma de reagir de uma pessoa perante a violência em experiências reais. O convívio com as diferentes classes sociais.
- Organizações: cada empresa tem sua própria cultura de transmissão de informação, gerando conhecimentos específicos em cada área. Isso leva a diferentes percepções da realidade, pois o conhecimento é adequado a cada situação, seja na universidade, banco, indústria de transformação, etc.. Os funcionários de uma organização podem ser compelidos a participarem de determinado treinamento, mas o grau de aproveitamento será proporcional ao interesse do colaborador e a habilidade do instrutor. Em treinamentos consecutivos, o funcionário terá memória para valorizar ou não o treinamento anterior e pré-julgar o porvir.

Pode-se concluir que o conhecimento é baseado em informação, porém são as pessoas que o criam e utilizam dentro de um contexto específico. Para compreender as abordagens da criação do conhecimento, é necessário diferenciar os dois tipos de conhecimento identificados na literatura relevante, ou seja, o *conhecimento explícito* e o *conhecimento tácito*.

4.4 Conhecimento Tácito e Conhecimento Explícito

Segundo Polanyi (1964) existem dois tipos de conhecimento: o conhecimento tácito e conhecimento explícito. O conhecimento tácito (subjetivo) é pessoal, específico ao contexto e assim, difícil de ser formulado e comunicado. Já o conhecimento explícito (objetivo) ou “codificado”, refere-se ao conhecimento documentado em linguagem formal e de forma sistemática.

Em uma organização, o conhecimento explícito é somente a “ponta do *iceberg*”, somente uma pequena fração do conhecimento que está formalizado do conjunto de conhecimento como um todo. (NONAKA e TAKEUCHI, 1997; MILLS e GOOSSENAERTS, 2001).

O conhecimento tácito é formado pela experiência do indivíduo, é subjetivo e mais difícil de disseminar. Apesar de ser mais difícil o seu gerenciamento, o conhecimento tácito é o alvo principal do processo de gestão do conhecimento, posto que ele representa o bem mais valioso e estratégico de uma organização.

Polanyi (1997) introduz o tema do conhecimento tácito a partir da frase “*we can know more than we can tell*”. Com isto ele quer dizer que muito do que sabemos não pode ser verbalizado ou escrito através de palavras. Além disso, vários estudos em laboratório mostram a nossa capacidade de reação intuitiva a estímulos externos não compreendidos pela nossa mente consciente.

4.5 Conversão e Criação do Conhecimento

Segundo Zawislak (1994) e Thönnigs et al. (2001), são as faculdades intelectuais que permitem a concepção no imaginário, antes da concepção de fato. Essas faculdades intelectuais permitem também evoluir no entendimento dos objetos e dos fatos. Para esses autores o conhecimento é o sustentáculo de todo desenvolvimento e existem duas formas para criar ou transformar esse conhecimento.

Uma forma ocorre quando o conhecimento novo se cria a partir do anterior, quando o processo de criação do conhecimento passa por momentos de *síncrese*, *análise* e *síntese*. Na *síncrese* ocorre a fusão dos elementos culturais diferentes; na *análise* efetua-se a observação “completa” das informações adquiridas; e na *síntese* reúne-se o conhecimento já assimilado com as novas idéias, formando-se a interpretação do assunto, ou seja, criando-se um novo conhecimento.

Outra maneira subjetiva de se adquirir conhecimento baseia-se na tentativa e erro, onde o indivíduo busca atingir seus objetivos através de experiências que, se bem sucedidas, geram o conhecimento. Neste esquema autodidata, incluem-se leituras de livros e demais publicações, onde as informações são processadas de acordo com a experiência prévia do indivíduo, o que certamente diferencia profissionais possuidores de maior conhecimento que outros, em função de sua vivência anterior (THÖNNIGS et al., 2001; ZAWISLAK, 1994).

Segundo Mills e Goossenaerts (2001), o conhecimento é criado quando uma pessoa reconhece e compreende modelos complexos em forma de dados e informação. No processo de entendimento ou compreensão são realizadas conexões com outros modelos que têm alguma relação no mesmo contexto, como por exemplo, com a informação e o conhecimento pessoal prévios. Quando são estabelecidas as conexões apropriadas, e a informação passa a ter um significado para uma pessoa, esta cria conhecimento. A relação “ $F = m a$ ” (força é igual à massa vezes a aceleração), por si só é uma simples informação. No entanto, cria-se conhecimento a partir do entendimento de que a relação “ $F = m a$ ” pode ser aplicado para prever o movimento de partículas subatômicas, partículas atômicas, corpos maiores como automóveis, naves espaciais, planetas, sistemas estelares, galáxias, pertencendo cada um deles a contextos diferentes.

Conforme Nonaka e Takeuchi (1997), a criação do conhecimento não significa aprender com os outros ou adquirir conhecimentos externos, ele deve ser criado por meio da interação entre conhecimento tácito e o conhecimento explícito, o que permite postular quatro formas diferentes de conversão do conhecimento, a saber:

- De conhecimento tácito em conhecimento tácito (socialização);
- De conhecimento tácito em conhecimento explícito (externalização);
- De conhecimento explícito em conhecimento explícito (combinação); e
- De conhecimento explícito em conhecimento tácito (internalização).

A “socialização” é um processo de compartilhamento de experiências e, a partir daí se dá à criação do conhecimento tácito, como modelos mentais ou habilidades técnicas compartilhadas. Um indivíduo pode adquirir o conhecimento tácito de outras pessoas, sem usar a linguagem.

A “externalização” é um processo de transformação do conhecimento tácito em conceitos explícitos. Ela é um processo perfeito de criação do conhecimento, na medida em que o conhecimento tácito se torna explícito, representado através de metáforas, analogias, conceitos, hipóteses ou modelos.

A “combinação” é um processo de sistematização de conceitos explícitos em um sistema de conhecimento explícito através de manuais, processos documentados, relatórios e outros.

A “internalização” é o processo de incorporação do conhecimento explícito ao conhecimento tácito e está intimamente relacionada ao “aprender fazendo”. Para

que o conhecimento explícito se torne tácito, são necessárias a verbalização e a documentação do conhecimento sob a forma de manuais ou histórias.

Para Nonaka e Takeuchi (1997), um aspecto crítico para a criação do conhecimento é a interação dinâmica que deve existir entre as quatro formas de conversão do conhecimento e os níveis da organização. Os autores apresentam um modelo no qual se forma uma espiral resultante da troca do conhecimento tácito e conhecimento explícito por níveis organizacionais diferentes, o mesmo que é descrito a seguir.

4.6 Conhecimento Organizacional

Nonaka e Tekeuchi (1997) entendem que “criação do conhecimento organizacional” é um processo de construção que trata da capacidade que uma empresa tem para criar um novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo aos produtos, aos serviços e aos sistemas. Para explicar a criação do conhecimento organizacional, os referidos autores propõem um modelo onde são representadas as dimensões epistemológica e ontológica nas quais ocorre a espiral da criação do conhecimento.

O conhecimento tácito dos indivíduos constitui a base da criação do conhecimento organizacional. O conhecimento tácito mobilizado é ampliado “organizacionalmente” através das quatro formas de conversão do conhecimento e cristalizado em níveis ontológicos superiores. Assim, a criação do conhecimento organizacional é um processo em espiral, que começa no nível individual e vai se estendendo para as comunidades de interação que cruzam as fronteiras das seções, dos departamentos e das organizações. Os autores representam a criação do conhecimento organizacional considerando as dimensões ontológica e epistemológica conforme mostrado na figura 4.1.

Segundo Imparato e Harari (1997) e Senge (1990), o sucesso em uma economia baseada no conhecimento depende de novas habilidades, um novo estilo de gerenciamento e a necessidade de remodelar a estrutura da organização. Os autores sugerem que para auxiliar no gerenciamento estratégico de uma organização e garantir a existência de um alto grau de satisfação do trabalho, os gerentes precisam criar um ambiente em que as pessoas certas se sintam satisfeitas. As pessoas precisam ter liberdade de criar, reforçando o crescimento

peçoal. Senge (1990), complementa dizendo que as organizações só aprendem através dos indivíduos, não que o aprendizado individual garanta o aprendizado organizacional, mas a empresa não consegue aprender sem ele.

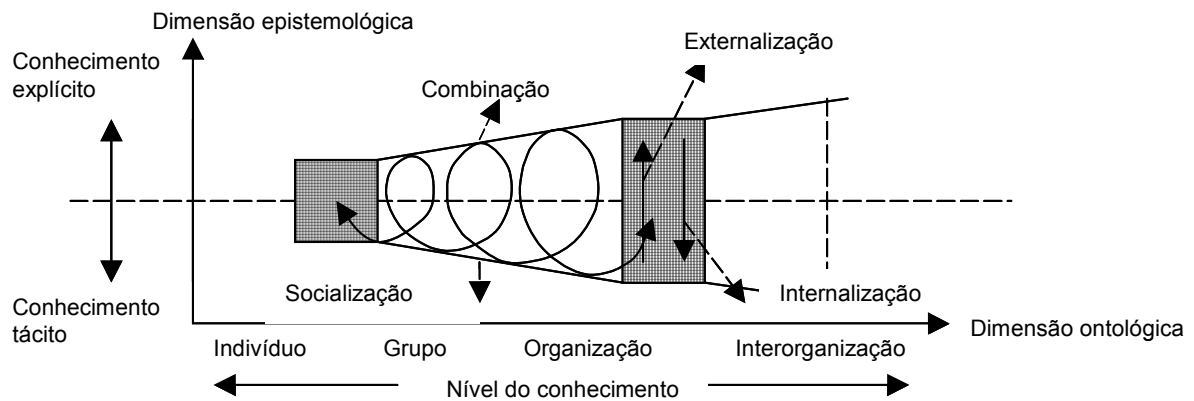


Figura 4.1: Espiral de criação do conhecimento organizacional considerando as dimensões ontológica e epistemológica.

Fonte: NONAKA I., TAKEUCHI H. **Criação de conhecimento na empresa**. Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. ed. 6. Rio de Janeiro: Campus, 1977.

Imparato e Harari (1997) destacam, dentre os princípios organizacionais, a necessidade de investir em criatividade, inovação e em criar “reservatórios” de inteligência acumulada, procurando melhor servir o cliente. Em outras palavras, as empresas deixarão de se preocupar com o tamanho do negócio, investindo assim no desenvolvimento da competência organizacional.

Senge (1990) introduz a idéia de que em uma organização deve existir uma “visão compartilhada”, a qual ele define como sendo uma força no coração das pessoas. Essa força, de poder impressionante, pode estar inspirada em uma idéia sendo suficientemente convincente para conseguir o respaldo de mais de uma pessoa, deixando assim de ser uma abstração e tornando-se palpável. Ele conclui que poucas forças humanas são tão poderosas como o é uma visão compartilhada e que as visões compartilhadas surgem das visões pessoais. Logo, as organizações que procuram desenvolver visões compartilhadas estimulam aos seus membros a desenvolver as suas visões pessoais. Se uma pessoa não tem a sua visão própria, aceitará a visão de outro.

4.7 O Conhecimento como Estratégia Empresarial

Alvin Toffler (1990) e Peter Drucker (1993) anunciaram a chegada de uma nova economia ou sociedade, a “sociedade do conhecimento”. Os autores argumentam que o conhecimento não é apenas mais um recurso ao lado dos tradicionais fatores de produção (trabalho, capital e terra), mas sim o único recurso significativo na atualidade. Para Wiig (1997), a “sociedade do conhecimento” é baseada na ênfase de se somar valor competitivo aos produtos e aos serviços através da aplicação direta do conhecimento. As organizações que oferecem produtos e serviços baseados em conhecimento têm se tornado competitivas internacionalmente. Kaplan e Norton (1997), Imparato e Harari (1997) reforçam que o conhecimento é um diferencial para o sucesso das empresas e sugerem que este deve ser tratado como um recurso estratégico e, como tal, deveria ser cultivado dentro das organizações.

Porter (2002) define que a estratégia empresarial deve ser uma criação singular de uma posição valiosa sobre um conjunto diferente de atividades. A sua essência está em um posicionamento diferente daquele tomado pelo concorrente, buscando ganhos com eficiência operacional e mantendo sintonia com o ambiente externo. As estratégias empresariais têm como base planos e metas procurando atender o objetivo da organização e prepará-la para reagir às mudanças ambientais.

Para se obter estratégias novas empresariais é preciso romper com algumas estruturas gerenciais antigas que muitas vezes bloqueiam a construção de novos conhecimentos. As pessoas que se sentem úteis dentro de uma organização e que acreditam estar aprendendo, serão mais produtivas que as pessoas que se sentem ociosas e inseguras. As primeiras tendem a tratar melhor os clientes, os fornecedores e os demais colegas de trabalho.

Segundo Stewart (1998), uma empresa que investe em conhecimento preocupa-se em manter os seus funcionários qualificados. Perante o cliente, o diferencial entre duas empresas que dispõem do mesmo recurso pode estar justamente nos funcionários especializados que executam um trabalho que agrega valor.

Stewart (1998) salienta que o gerente do conhecimento precisa criar uma cultura de trabalho em equipe e uma forma de remuneração ou de recompensas que sustentem o compartilhamento de idéias. Imparato e Harari (1997) complementam este pensamento, observando que um funcionário não se sente recompensado somente por aumentos salariais, elogios e promoções; o que gera o

comprometimento do funcionário para com a empresa é a qualidade de trabalho que lhe é oferecido, a sua autonomia e o número de oportunidades que ele encontra para aprender e se desenvolver. Novas idéias precisam ser aplicadas e aprovadas, depois divulgadas. Os processos e as lições aprendidas precisam ser documentados e organizados, e o líder precisa estar em constante renovação visto que o sucesso da gerência depende da sua liderança.

É possível possuir capital intangível em excesso e é difícil medir e gerenciar o conhecimento dentro da empresa. Por isso, o gerente precisa permanentemente usar os ativos de forma mais eficiente a fim de tirar o maior proveito deles, ou seja, fazer mais com menos (STEWART, 1998). Imparato e Harari (1997) completam esta idéia salientando que o papel do líder é de ajudar a mediar a relação entre as questões estratégicas e a base de conhecimento da empresa envolvendo um grupo de pessoas. Senge (1990) afirma que os trabalhos em grupo são mais dinâmicos e agregam valor e conhecimento para a organização.

Hamel e Prahalad (1995) salientam que a empresa precisa aprender com a experiência, com a energia emocional, intelectual e criativa das pessoas. Para isso é importante que a alta administração passe aos seus funcionários a intenção da sua estratégia, ou seja, onde a empresa quer chegar. Este lado emocional — que demonstra a noção de direção, descoberta e destino — impulsiona o funcionário criativo no seu crescimento dentro da organização pois ele precisa entender a ligação existente entre o seu trabalho e a meta a ser atingida. Os desafios empresariais transmitidos aos funcionários são impulsionadores de suas novas atitudes, ou seja, eles conseguem realizar mais do que esperavam, o que é muito importante para auxiliar o desenvolvimento da vantagem competitiva dentro da organização.

Os novos modelos de gestão têm algumas características comuns, onde se destacam os seguintes aspectos: uma forte orientação para o cliente e um estilo mais participativo de gestão. Assim, as características e os instrumentos gerenciais desenvolvidos por estes modelos procuram, por um lado, substituir a visão da estrutura funcional orientada por controles para uma estrutura orientada por resultados e, por outro lado, migrar de uma estrutura verticalizada para uma estrutura horizontalizada. Outro aspecto comum aos novos modelos de gestão é que cada um deles foi importante na introdução e disseminação de algumas práticas administrativas que, de alguma forma, já representavam esforços das empresas em

gerenciar um recurso até então não reconhecido como um dos principais ativos, isto é, o conhecimento organizacional.

Pode-se concluir que o conhecimento existente em uma organização pode ser usado para criar uma vantagem competitiva ou um diferencial no mercado. Entretanto, para o bom aproveitamento desse conhecimento, faz-se necessário que os líderes e a alta administração aprendam a estimular e a criar condições que permitam o desenvolvimento e a criação do conhecimento organizacional de modo mais intencional e a sua utilização de modo mais sábio. Porém não basta somente incentivar e dar condições para que funcionários criem conhecimento; é necessário utilizar, validar e disseminar esse conhecimento na organização levando em consideração um contexto específico. Isso significa gerenciar o conhecimento, motivo pelo qual, seguidamente, trata-se sobre a Gestão do Conhecimento.

4.8 Gestão do Conhecimento

Na atualidade, a Gestão do Conhecimento está sendo considerada como um fenômeno econômico, social e cultural (CARRILLO, 1999). Segundo Prusak (*apud* VAN'T HOF, 2003), os primeiros estudos e práticas envolvendo a Gestão do Conhecimento iniciaram há uma década atrás, mas desde então, a área tem crescido significativamente com diversas abordagens como a econômica, sociológica, psicológica, filosófica e a de gestão da informação.

A prática da Gestão do Conhecimento surgiu muito antes, desde os primórdios da humanidade, visto que antropólogos sociais se referem ao conhecimento como o meio pelo qual as sociedades articulam suas experiências coletivas tornando-as permanentes (através de alguma forma de registro) e permitindo a sua continuidade (através de alguma forma de transferência). Isto se aplica às tradições orais nas sociedades nômadas e agrícolas, aos registros impressos ou gravuras em sociedades urbanas, e aos arquivos digitais nas atuais sociedades pós-modernas (WIIG, 1993; CARRILLO, 1999).

Diante do exposto pode-se entender a origem das várias definições de Gestão do Conhecimento considerando diferentes pontos de vista. Dentre as várias definições pesquisadas foram selecionadas algumas apresentadas no quadro 4.1.

Quadro 4.1: Definições de Gestão do Conhecimento

Autor	Definição
Wiig (1997)	<i>É entender e administrar sistemática, explícita e intencionalmente a construção, renovação e aplicação efetiva dos ativos de conhecimento da organização.</i>
Spek e Spijkevert (1997) (apud TARAPANOFF, 2001)	<i>É o controle e o gerenciamento explícito do conhecimento dentro da organização, de forma a atingir seus objetivos estratégicos.</i>
Davenport e Prusak (1998)	<i>É uma coleção de processos que governa a criação, disseminação e utilização do conhecimento para atingir plenamente os objetivos da organização.</i>
Beckman (1999)	<i>É a formalização das experiências, conhecimentos e expertise, 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.</i>
Probst et al. (1999) (apud WUNRAM et al., 2002)	<i>Compreende toda a cognição e habilidades, utilizados pelos indivíduos, para resolver problemas. Isto inclui percepções teóricas, bem como, regras práticas e diretrizes do dia a dia.</i>
Leming (2002)	<i>Tem como objetivo criar um ambiente onde dados e informação possam ser metodicamente organizados, realçando seu valor para satisfazer uma série de propósitos garantindo a sua disponibilidade para serem utilizados.</i>
Wunram et al. (2002)	<i>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 destas organizações possibilitando a criação de um novo conhecimento, gerar valor, inovação e promover melhorias.</i>
Schreiber et al. (2002)	<i>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.</i>

Segundo Van't Hof (2003), geralmente as organizações implementam a Gestão do Conhecimento buscando dois objetivos. Enquanto o primeiro deles visa incentivar a criação de novos conhecimentos que permitam acelerar a inovação e desta forma ganhar em competitividade, o segundo visa compartilhar o conhecimento existente, tentando aumentar a eficiência da organização sem “reinventar a roda” seguidamente.

Segundo Leming (2002), a implementação de um programa de Gestão do Conhecimento requer a garantia de que as pessoas aceitem culturalmente a necessidade de compartilhar conhecimento e que as ferramentas tecnológicas sejam amigáveis e permanentemente disponíveis. O motivo para implementar um

programa de Gestão do Conhecimento consiste em que as pessoas de uma organização distribuam suas habilidades, idéias, experiências e energia entre elas.

As pessoas trabalham em conjunto através de PNs para fornecer um bem ou serviço. As pessoas são o centro de atenção e o motivo pelo qual se implementa um programa de Gestão do Conhecimento. São elas que detêm o conhecimento, elas que o criam, validam-no, usam-no e distribuem-no pela organização, fazendo uso de diversos artefatos, incluindo máquinas, equipamentos, instrumentos, computadores, telefones, anotações, entre outros.

Quando se procuram informação e conhecimento tende-se a encontrar e estabelecer contato com colegas e/ou especialistas que possuem habilidades, competência ou experiências relevantes (LEMING, 2002). Logo, é importante saber onde procurar informação, conhecimento e especialistas. Assim sendo, o autor sugere a utilização de sistemas computacionais, como a Intranet, que seja atrativo, fácil de utilizar, confiável, preciso e moderno. Além disso, sugere que cada item seja organizado por uma hierarquia de temas ou uma taxonomia. Caso tenha que ser criada uma taxonomia, deve-se prestar atenção em uma ontologia que garanta o mesmo entendimento para todos. Cada item de informação incluído na Intranet deve ser orgânico, isto é, ser capaz de aceitar a inclusão de novos comentários feitos pelos usuários durante sua utilização, com o intuito de contribuir com as suas próprias experiências. Desta forma, o conhecimento tácito é continuamente capturado enquanto o valor da informação aumenta permanentemente.

Lima (2001) afirma que os projetos ou iniciativas de Gestão do Conhecimento estão apoiadas em uma tríade formada por pessoas, tecnologia e PNs. Segundo o autor, quando se fala em “criação, disseminação e utilização de conhecimento”, se está falando de pessoas, pois conhecimento está nas pessoas, é criado pelas pessoas e é utilizado pelas pessoas. As TIC ajudam a manter os PNs bem estruturados e auxiliam também na disseminação do conhecimento. As TIC podem incentivar a interação mais freqüente entre os usuários que se encontram geograficamente distribuídos. Dependendo do porte da empresa e da abrangência do projeto de Gestão do Conhecimento, pode-se prescindir do uso da tecnologia, mas na maioria dos casos, as TIC ajudam em muito.

Para Van't Hof (2003) o conhecimento que tem maior valor para uma organização reside nas pessoas, não nos documentos. A disseminação deste conhecimento é importante em uma organização para estimular a inovação. Em organizações de

pequeno ou médio porte, a disseminação do conhecimento se dá através da interação (conversa) entre as pessoas, o que permite identificar, eventualmente, o detentor do conhecimento buscado. Para organizações maiores isto não é mais possível, fazendo-se necessário recorrer à utilização de ferramentas computacionais. A tecnologia pode ajudar a encontrar o conhecimento procurado (e.g., os especialistas sobre um determinado tema) propiciando, ao mesmo tempo, um ambiente de comunicação e interação amigável.

O autor adverte que implementar um programa de Gestão do Conhecimento em uma organização não é uma tarefa simples. Por um lado, as atividades de compartilhamento de conhecimento dependem da participação voluntária das pessoas e, por este motivo, deve-se considerar as atividades de troca de conhecimento existentes, tentando sistematizá-las com o devido suporte. Por outro lado, deve-se implementar uma mudança de cultura organizacional, na qual a alta administração deve dar o exemplo mostrando os benefícios e as recompensas que o compartilhamento de conhecimento pode trazer.

4.9 A Tecnologia e a Gestão do Conhecimento

De acordo com O'Dell e Grayson Jr (*apud* LIMA, 2003), existe uma relação sinérgica poderosa entre a Gestão do Conhecimento e a tecnologia. Na medida em que as TIC se tornam ferramentas pessoais e permitem a conexão com outras pessoas, aumenta a cobiça em acessar a informação e o conhecimento dos especialistas.

A Gestão do Conhecimento não serve somente para armazenar informação, mas também para estimular a comunicação entre as pessoas. A Intranet é uma ferramenta útil para codificar e compartilhar conhecimento explícito, bem como para permitir uma comunicação interpessoal para compartilhar conhecimento tácito. Em uma Intranet, bem estruturada, pode-se ter acesso à informação, disponibilizar publicações que sejam de interesse da pessoa ou organização, realizar a gestão de documentos, disponibilizar exemplos de práticas bem sucedidas, desenvolver treinamentos, entre outras atividades (LEMING, 2002; VAN'T HOF, 2003).

Segundo Malhotra (2000), as tecnologias para a Gestão do Conhecimento baseadas nos modelos de processamento de informação, na atualidade, são limitadas considerando a capacidade de criação de novos conhecimentos e

atualização dos conhecimentos existentes. Não existem dúvidas sobre a eficiência dos sistemas de informação para auxiliar as organizações em um ambiente de negócios caracterizado por mudanças previsíveis e constantes (como exemplo podem-se citar os sistemas ERP), mas considerando um ambiente de negócios caracterizado por mudanças radicais e descontínuas, essas tecnologias são limitadas no sentido de alterar seu comportamento lógico. Como os sistemas de informação ainda não podem recompor-se autonomamente baseados na antecipação de futuras mudanças, as pessoas são as que assumem um papel fundamental para manter os sistemas atualizados levando em consideração uma heurística planejada. Entende-se como heurística as rotinas programadas baseadas em suposições prévias.

Malhotra (2000) salienta, ainda, que os aspectos humanos de criação e atualização do conhecimento, que são difíceis, se não impossíveis, de serem substituídos integralmente por tecnologias de Gestão do Conhecimento, são os seguintes:

- **A Imaginação e a criatividade latente nas mentes humanas:** quando as mudanças do ambiente de negócios são descontínuas, existe a necessidade de rever continuamente as premissas das melhores práticas armazenadas nas bases de conhecimento da organização. Nessa situação é necessário um envolvimento pró-ativo das pessoas fazendo uso pleno de imaginação e criatividade, visando incrementar a diversidade de soluções dentro da organização.
- **A dimensão tácita da criação do conhecimento:** o modelo de processamento da informação da Gestão do Conhecimento ignora o conhecimento tácito profundamente arraigado na ação e nas experiências, nos ideais, nos valores ou nas emoções das pessoas.
- **A base subjetiva de entendimento da criação do conhecimento:** de alguma forma, as atuais tecnologias de Gestão do Conhecimento baseadas na habilidade de comunicar metáforas, analogias e histórias, utilizando as tecnologias de multimídia, devem oferecer alguma representação e comunicação do significado. De qualquer forma, é necessário ter uma visão mais centrada na pessoa, a fim de possibilitar o entendimento e interpretar a natureza subjetiva da criação do conhecimento.

- **Os aspectos construtivos de criação e atualização do conhecimento:** o modelo de processamento da informação ignora a natureza construtiva da criação do conhecimento e, no seu lugar, assume o significado de memorização das “melhores práticas” destituído de ambigüidades ou contradições. O mesmo ignora o processo crítico que traduz a informação em significado e ação, que é necessário para a execução da base do conhecimento. É difícil assegurar uma única interpretação da “melhor prática” que reside nas bases de informação, visto que o conhecimento é criado pelo indivíduo no processo da utilização dos dados, da informação.

Após estas considerações, Malhotra (2000) propõe um novo modelo de Gestão do Conhecimento que permite que o processo da criação do conhecimento organizacional seja participativo e permita uma antecipação, no lugar de uma regra formal baseada em procedimentos passo a passo. Esse modelo favorece o seguimento de princípios que auxiliam as pessoas a entender “como deveria ser feito”, e “como entender o que poderia se adequar para a situação na qual eles se encontram”. Esse modelo assume a existência de somente poucas regras, alguma informação específica e muita liberdade.

O sistema de Gestão do Conhecimento baseado no modelo proposto não ignora a noção das melhores práticas, mas sim considera a contínua construção de tais práticas como um processo dinâmico e contínuo. Ou seja, o sistema não somente servirá para identificar e disseminar as melhores práticas, mas servirá também para reexaminar continuamente essas práticas, considerando o ambiente de negócio caracterizado por mudanças radicais e descontínuas. Alguns fatores críticos de sucesso para a Gestão do Conhecimento dependem do enriquecimento da compreensão do comportamento humano em termos das suas percepções sobre a vida, aprendizado e trabalho, utilizando ambientes com meios tecnológicos e baseados no ciber-espaço (MALHOTRA, 2000).

Um aspecto importante a considerar quando se desenvolve um sistema de Gestão do Conhecimento é o semântico. Segundo Lima (2001), quando duas empresas trocam informação, deve existir uma garantia semântica: o receptor deve entender precisamente o que o emissor quer dizer. Para tornar isso viável, é necessário que as empresas trabalhem com um modelo de informação comum. Lima et al. (2002a) salientam que uma ontologia permite que a semântica de diferentes fontes de informação seja compartilhada entre diferentes pessoas e sistemas

computacionais (agentes). É necessário o desenvolvimento de uma ontologia própria para cada setor de aplicação uma vez que o conhecimento será compartilhado por vários agentes em vários níveis em um determinado contexto.

4.10 A Ontologia

Segundo Guarino e Giaretta (1995), a palavra “ontologia” vem da filosofia e trata da natureza e organização da realidade. Os autores diferenciam “Ontologia” (com a letra “o” maiúscula) que trata da disciplina filosófica e “ontologia” como uma abordagem conceptual particular no nível do conhecimento, ou “ontologia” como um produto (sistema) concreto, no nível de símbolos, a ser usado para um determinado propósito.

Na área da ciência da computação, as ontologias têm como objetivo representar o conhecimento de uma forma genérica, dando ao mesmo um entendimento comum em um determinado contexto, visando a sua futura utilização e compartilhamento. As ontologias estabelecem um vocabulário comum de uma área e definem, com diferentes níveis de formalidade, os significados dos termos e as relações entre os mesmos (CORCHO et al., 2001).

Em uma ontologia, o conhecimento é representado por intermédio de cinco tipos de entidades, nomeadamente: as classes, as relações, as funções, os axiomas e as instâncias. As *classes* são organizadas, geralmente, em taxonomias. As *relações* representam o tipo de interação entre conceitos do domínio representado na ontologia. As *funções* são um caso especial de relação no qual o elemento n é único para os elementos $n-1$ precedentes. Os *axiomas* são regras verdadeiras que definem: o significado dos componentes de uma ontologia, as relações complexas em valores de atributos e os argumentos das relações. Os axiomas são também usados para verificar a autenticidade da informação especificada na ontologia e para deduzir novas informações. As *instâncias* são utilizadas para representar elementos específicos (CORCHO et al., 2001).

Segundo Barresi e Lima (2004), existe uma relação entre: *vocabulário*, *dicionário*, *sistema de classificação*, *taxonomia*, *enciclopédia* e *ontologia*. Esta relação é apresentada a seguir:

Um **vocabulário** é uma lista (alfabética) de termos técnicos (palavras) em um determinado idioma. Normalmente, em um campo específico de conhecimento. Esses termos, ou pares de termos, pretendem representar conceitos.

Vocabulário = Lista de Termos

Um **dicionário** é uma lista de referência de termos técnicos (palavras) com suas definições. Muitos dicionários também fornecem informação de pronúncia, derivações, ilustrações, orientação de uso e exemplos em orações. Existem diferentes tipos de dicionários, como dicionários bilíngües, multilíngües, históricos, biográficos, e geográficos. O dicionário mais simples provê um glossário essencial dos significados mais simples dos conceitos mais simples. A partir deste, podem ser explicados e definidos outros conceitos. Um glossário e um léxico podem ser considerados como tipos de dicionários.

Dicionário = Termos + Definições

Um **sistema de classificação** agrupa elementos, de acordo com uma determinada característica, com o objetivo de organizar e classificar os mesmos. A estrutura de um sistema de classificação pode variar, sendo que a mais comum é um sistema de classificação por hierarquia.

Um sistema de classificação é um dicionário onde os termos estão relacionados por algumas relações, relações estabelecidas por pessoas. Essas relações podem ser de ordem específica e/ou de ordem abrangente. Uma classificação que não é especializada, mas sim de ordem abrangente é freqüentemente chamada de **enciclopédia**.

As **taxonomias** originalmente foram usadas nos domínios das ciências naturais para classificar organismos em grupos com base nas semelhanças de estrutura ou origem. Hoje em dia este tipo de sistema de organização de conhecimento é usado largamente em diversos domínios. As taxonomias são utilizadas para estruturar o conhecimento com o objetivo de classifica-lo. Embora as relações representadas entre as várias palavras (palavras que representam conceitos) são bastante limitadas e são geralmente restritas a relações de tipo hierárquicas. Uma taxonomia é representada freqüentemente em forma de uma árvore onde conceitos incluídos são conectados pela relação "tem-é", incluindo multi-herança. Uma organização

hierárquica orientada ao objeto nos leva a pensar nas palavras como classes de conceitos. Uma taxonomia pode sustentar uma Ontologia.

Taxonomia = Classes + Definições + Relações Taxonomicas

Uma **ontologia** denota um entendimento (tipicamente compartilhado) de um domínio particular em termos de *conceitos* (idéias abstratas que têm algum valor semântico) que estão interconectados por *relações* relevantes.

Um *conceito* identifica uma idéia abstrata que tem um valor semântico e uma *relação* é um conceito que conecta outros conceitos (1:1, 1:n, n:n). Leva consigo uma informação válida entre os conceitos relacionados. Assim uma ontologia pode ser vista como uma hierarquia de conceitos que se torna completa relacionando-a com uma taxonomia.

Taxonomia = Enciclopédia + Classes relacionadas com propriedades + Propriedades conectadas com tipos, unidades e classes + Associação entre classes + Restrições em associações.

A figura 4.2 ilustra a relação entre vocabulário, dicionário, sistema de classificação, taxonomia, enciclopédia e ontologia.

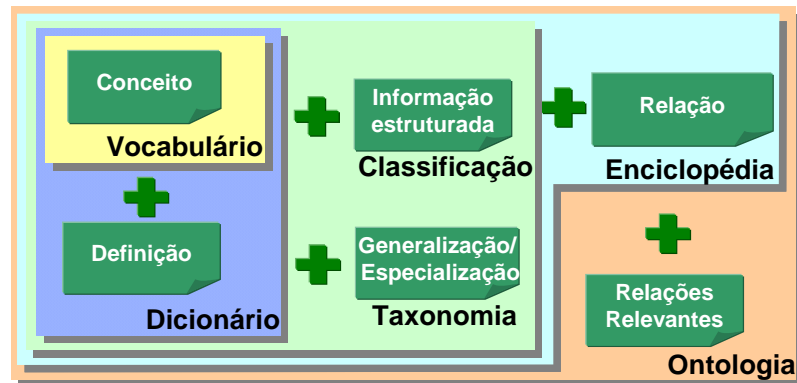


Figura 4.2: Representação da relação entre vocabulário, dicionário, sistema de classificação, taxonomia, enciclopédia e ontologia.

Fonte: BARRESI, S.; LIMA, C. Deliverable D1.1: **State of the Art Analysis, FUNSIEC project** - Feasibility study for a UNified Semantic Infrastructure in the European Construction sector, eContent 42059Y3C3FPAL2. July 2004.

No presente trabalho adota-se a definição de ontologia da Comité Européen de Normalisation (CEN): “Uma ontologia denota um entendimento (tipicamente

compartilhado) de um domínio particular em termos de conceitos (idéias abstratas com valor semântico) que estão interconectados através de uma série de relações relevantes” (CEN/ISSS, 2004).

Conclui-se que as tecnologias são importantes e podem ajudar na efetivação da Gestão do Conhecimento, mas antes das tecnologias deve-se entender melhor as interferências e reações do comportamento humano. Existem várias abordagens que estudam as interferências e reações do comportamento humano, dentre as quais chama a atenção à da Cognição Distribuída, que além do contexto no qual as pessoas se desenvolvem, considera também elementos internos e externos ao mesmo.

4.11 Cognição Situada e Cognição Distribuída

A Cognição Situada é uma abordagem iniciada por Edwin Hutchins, nos anos 80, a qual questiona os domínios do fenômeno cognitivo. Essa abordagem foi evoluindo considerando aspectos sociais e organizacionais, culminando com o surgimento da Cognição Distribuída na última década. Segundo Nelson e Winter (*apud* BESSY, 2002), enquanto a Cognição Situada é usada geralmente para apontar um contexto específico de ação e seu envolvimento corporal e social, a Cognição Distribuída desassocia a cognição do pensamento individual com o objetivo de torná-lo propriedade de um sistema ou de uma rede.

Para Seely et al. (1989), na Cognição Situada o conhecimento é um produto que é decorrente da atividade, do contexto e da cultura no qual é desenvolvido e utilizado. Hutchins (1995), defende que o resultado de uma atividade cognitiva pode ser somente explicado em relação ao contexto, afirmando que “quando o contexto da cognição é ignorado, não é possível enxergar a contribuição do ambiente, de artefatos e de processos mentais de outras pessoas da organização”.

A Cognição Distribuída é uma abordagem que estuda aspectos de cognição considerando uma perspectiva social e organizacional (ROGERS, 1997). Trata-se de entender a cognição como um fenômeno distribuído. De acordo com Howard Gardner (*apud* HUTCHINS, 1995) a decisão de omitir a cultura, o contexto, a história e a emoção de trabalhos iniciais da ciência cognitiva facilitou o reconhecimento de fenômenos importantes, mas a inclusão dos mesmos traz problemas muito complexos para tentar entender a cognição como um todo.

A abordagem tradicional de cognição iniciou com a idéia que a mente era uma máquina central lógica. Posteriormente, percebeu-se que a memória poderia servir para a armazenagem de um banco de dados simbólico e que a resolução de problemas era uma forma de inferência lógica, onde o ambiente é um problema de domínio e onde o corpo é um dispositivo de entrada.

A tentativa de reintegrar a cultura, o contexto e a história neste modelo de cognição tem sido muito frustrante. A abordagem da Cognição Distribuída aspira reconstruir a ciência cognitiva, começando com a consolidação da atividade cognitiva social e material, de forma que cultura, contexto e história possam ser agregados nos conceitos essenciais de cognição.

Segundo Hutchins (2000), a Cognição Distribuída busca entender a organização de sistemas cognitivos, caracterizando os processos cognitivos como representações de propagação e de transformação do conhecimento. Enquanto a ciência cognitiva tradicional procura eventos cognitivos na manipulação de símbolos ou na ativação de padrões por ordens de unidades de processamento de informação no nível individual, a Cognição Distribuída considera um espectro maior de eventos cognitivos, os mesmos que não necessariamente deverão ser encarnados pelo indivíduo.

Para Halverson (2002), a Cognição Distribuída permite medir a interação entre humanos e artefatos, como agentes cognitivos, bem como as estruturas organizacionais e culturais que identificam as diversas manifestações da memória organizacional. Rogers (1997) considera que os conceitos cognitivos da atividade humana são originados a partir da interação entre vários atores humanos e artefatos tecnológicos utilizados em uma determinada atividade. Quando indivíduos trabalham em conjunto em atividades colaborativas, eles possuem diferentes tipos de conhecimento, o que permite criar interações que possibilitam combinar vários recursos para desempenhar as suas atividades. Além disso, mais conhecimento é compartilhado entre esses indivíduos, o que lhes permite adotar várias práticas de comunicação.

Segundo Bessy (2002), Nelson e Winter para explicar que as características cognitivas de uma organização transcendem as características cognitivas dos seus membros fazem referência às “rotinas organizacionais”. Segundo esses autores, uma rotina organizacional é caracterizada por ser considerada como um sistema de operações seqüenciais, por incorporar a dimensão tácita do conhecimento que

fundamenta o desempenho e por implicar na seleção automática dos resultados de processos de aprendizagem anteriores, sem qualquer escolha deliberada.

Nas organizações, as rotinas organizacionais emergem de interações repetidas entre os membros e o seu ambiente. As rotinas organizacionais são consideradas como a memória da organização ou como a competência da organização. Desse ponto de vista, as características das capacidades organizacionais são afetadas pelas características das habilidades individuais (HALVERSON, 2002; NELSON e WINTER *apud* BESSY, 2002). Considerando a dimensão tácita das habilidades individuais, os autores concluem que para ser preservado, o conhecimento ganho deve ser ativado constantemente. A hipótese principal é que os membros da organização lembrem “fazendo” e que estas habilidades desenvolvidas em um processo coletivo, em um determinado contexto, devem ser disseminadas ao longo da organização. Nesta perspectiva, aprender é um processo lento e a importância do conhecimento tácito limita a articulação e a transmissão das capacidades organizacionais, o que tem conseqüências na reprodução das operações, no treinamento de novos trabalhadores e na diversificação das atividades individuais.

Nelson e Winter (*apud* BESSY, 2002) partem do princípio de que conhecimento é criado dentro de uma organização e que a disseminação deste conhecimento é altamente influenciada por uma atitude individualista. Embora a organização ofereça o contexto e as condições para que o conhecimento seja criado, a manutenção e a articulação do mesmo depende dos próprios membros. Os autores reconhecem os limites de uma abordagem individualista de aprendizagem porque o conhecimento é fortemente ligado a contextos específicos de interação e que a distribuição do conhecimento, em um ambiente sócio-material, reduz a idéia de que a memória da organização seja reduzível às memórias individuais dos membros. Desta forma, as capacidades de uma empresa podem ser mantidas mesmo quando algum dos seus membros a deixe e as soluções para os problemas encontrados são armazenadas utilizando ferramentas materiais e conceituais.

Para Bessy (2002), a capacidade de armazenamento do conhecimento nas pessoas pode ser distinguida em dois tipos de memória: a “computacional” e a “corporal”. A memória “computacional”, organizada na forma de redes taxonômicas, suporta a representação e a manipulação simbólica do conhecimento. A memória “corporal” é vinculada diretamente às experiências corporais, onde os indivíduos têm a capacidade de encarnar experiências. Esta memória, que não é totalmente física,

nem totalmente mental, é estruturada por percepções distintas e fortes. O conhecimento pode ser utilizado ou ser construído por um código de comunicação específico, ao invés de uma linguagem universal que garanta a passagem de percepção para a utilização. O conhecimento relaciona as memórias “corporal” e “computacional”, do nível individual ao nível coletivo, entre os membros da organização. Os símbolos conceituais estão relacionados aos rastros de percepção que representam. O surgimento desta linguagem específica constitui um elemento importante para o processo de inovação porque permite que membros da organização compartilhem experiências entre si (BESSY, 2002).

A abordagem da Cognição Distribuída é relevante para a Gestão do Conhecimento visto que além de considerar as pessoas como foco central, considera também o contexto influenciado pelas estruturas organizacionais e culturais. Considerando que as pessoas e os artefatos são agentes cognitivos e que as características cognitivas de uma organização transcendem às características dos seus membros, mas que as capacidades organizacionais são afetadas pelas habilidades individuais, concorda-se com Wunram et al. (2002) quando afirmam que para influenciar o conhecimento deve-se gerir o contexto no qual o indivíduo interage. Portanto, nos modelos de Gestão do Conhecimento devem ser consideradas as rotinas organizacionais e culturais como sendo a memória ou a competência da organização. As rotinas organizacionais incorporam a dimensão tácita do conhecimento e representam uma parte importante do contexto.

4.12 Modelos de Gestão do Conhecimento

Atualmente depara-se com uma miríade de modelos e abordagens para representar e tratar a Gestão do Conhecimento, propostos pelos pesquisadores da área. Yogesh Malhotra (2000), Kira Tarapanoff (2001) e Daniele Chauvel (2000) estudaram vários modelos de Gestão do Conhecimento com o objetivo de compará-los e de identificar elementos comuns aos mesmos. A seguir apresenta-se um compêndio dessas comparações entre os modelos considerados como relevantes para o presente trabalho.

No quadro 4.2, pode-se observar que os modelos de Gestão do Conhecimento apresentados começam com a fase da criação do conhecimento, exceção feita ao modelo de Nissen et al. (2000). Uma vez criado o conhecimento, este deve ser

tratado; alguns autores chamam esta fase de *organizar*, outros de *mapear* ou *identificar*. Posteriormente, esse conhecimento é formalizado ou validado e, a seguir, armazenado. Seguidamente, uma fase comum para todos os modelos é a de compartilhar ou disseminar o conhecimento armazenado. Finalmente o conhecimento deve ser utilizado ou aplicado.

Quadro 4.2: Comparação das fases da Gestão do Conhecimento.

Modelo	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7
Nissen	<i>Capturar</i>	<i>Organizar</i>	<i>Formalizar</i>	<i>Disseminar</i>	<i>Aplicar</i>		
Despres e Chauvel	<i>Criar</i>	<i>Mapear</i>	<i>Armazenar</i>	<i>Compartilhar/ Transferir</i>	<i>Reusar</i>	<i>Evoluir</i>	
Gartner Group	<i>Criar</i>	<i>Organizar</i>	<i>Capturar</i>	<i>Acessar</i>	<i>Usar</i>		
Davenport e Prusak	<i>Gerar</i>		<i>Codificar</i>	Transferir			
Amalgamated	<i>Criar</i>	<i>Organizar</i>	<i>Formalizar</i>	<i>Disseminar</i>	<i>Aplicar</i>	<i>Evoluir</i>	
Tarapanoff	<i>Criar</i>	<i>Identificar</i>	<i>Capturar</i>	<i>Selecionar e Validar</i>	<i>Organizar/ Armazenar</i>	<i>Comparti_ lhar</i>	<i>Aplicar</i>

Fonte: Adaptado de NISSEN M. et al. Integrated Analysis and Design of Knowledge Systems and Processes. In: MALHOTRA, Y. **Knowledge management and virtual organizations**. UK: Idea Group Publishing, 2000.

Segundo Nissen et al. (2000), o mais completo e o mais referenciado dentre os modelos comparados é o proposto por Amalgamated. Tendo como base esse modelo, apresentam-se alguns sistemas e práticas que podem ser utilizados para auxiliar cada fase da Gestão do Conhecimento (Quadro 4.3).

Nissen et al. (2000) argumentam que na primeira fase a criação do conhecimento apresenta maior dificuldade e incerteza do que a sua captura. No quadro 4.3, mostra-se alguns sistemas computacionais que auxiliam na captura do conhecimento, como por exemplo os de mineração de dados (*data mining*) e os de inteligência artificial (IA). Para incentivar a criação de conhecimento apresentam-se algumas práticas empresariais como a pesquisa e desenvolvimento, o benchmarking e o desenvolvimento de inteligência competitiva.

Quadro 4.3: Sistemas e práticas que dão suporte à Gestão do Conhecimento

Criar/Capturar	Organizar	Formalizar	Disseminar	Aplicar	Evoluir
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mineração de dados (Data mining)</i> • <i>Princípios de Inteligência Artificial</i> • <i>Pesquisa e Desenvolvimento</i> • <i>Benchmarking</i> • <i>Inteligência competitiva do negócio</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mapa do Conhecimento (Knowledge map)</i> • <i>Rede Semântica (Semantic network)</i> • <i>Sistemas Baseados em Conhecimento (knowledge-based systems) - KBS</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Data warehouse</i> • <i>Relatórios formais</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Melhores práticas</i> • <i>Lições aprendidas</i> • <i>Páginas amarelas</i> • <i>Publicações Web</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Reengenharia de PNs</i> 	

Fonte: Adaptado de NISSEN M. et al. *Integrated Analysis and Design of Knowledge Systems and Processes*. In: MALHOTRA, Y. **Knowledge management and virtual organizations**. UK: Idea Group Publishing, 2000.

Na fase de organização do conhecimento citam-se sistemas que mapeiam o conhecimento e as redes semânticas de conhecimento. Como exemplos, no nível de grupo, são citados o “livro de engenharia” da Chrysler e a “troca de conhecimento” da Anderson Consulting; já no nível individual citam-se as “enciclopédias *On-line*”, os “extratores de palavras chave” e os “sistemas baseados em conhecimento (*knowledge-based systems*)” – *KBS*.

Na fase da formalização do conhecimento aparecem os relatórios formais e os “data warehouse”, que são sistemas que fornecem informação já formalizada e confiável. Esses sistemas possibilitam a integração de pessoas para dar suporte no processo decisório das organizações (Tarapanoff, 2001).

Na fase de disseminação do conhecimento existe uma maior variedade de sistemas computacionais e práticas organizacionais, tanto ao nível de grupo quanto ao nível individual. Como exemplos, citam-se *Groupware*, Comunidades de Prática, grupos de discussão, *Workshops*, teleconferências, e-mail, gerenciamento de documentos, *KBS*, entre outros.

Por fim, na fase de aplicação sugere-se a utilização de práticas organizacionais como a reengenharia através dos PNs. Na última fase, a de evoluir, citada somente nos modelos de Despres e Chauvel e de Amalgamated, os autores dão a entender que o modelo de Gestão do Conhecimento é dinâmico e que essa prática, se bem

implementada, possibilitará a evolução das pessoas, dos processos e da eficiência da organização.

Nissen et al. (2000) representam as fases da Gestão do Conhecimento, propostas por Amalgamated, em forma de um círculo (ou espiral), conforme mostrado na figura 4.3.

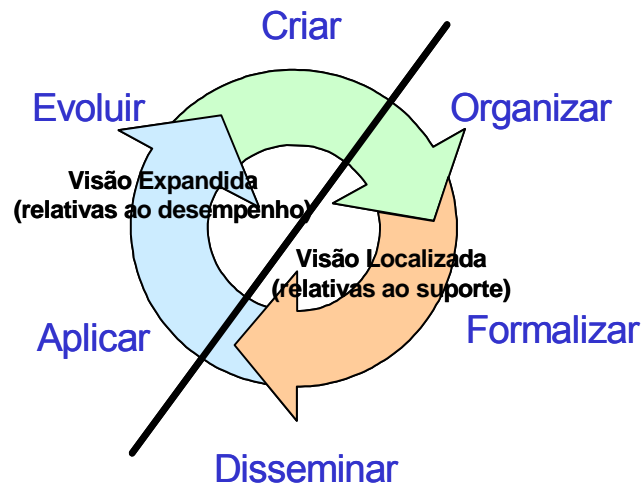


Figura 4.3: Representação das fases da Gestão do Conhecimento

Fonte: NISSEN M. et al. Integrated Analysis and Design of Knowledge Systems and Processes. In: MALHOTRA, Y. **Knowledge management and virtual organizations**. UK: Idea Group Publishing, 2000.

- **Criação:** é a fase na qual é criado um novo conhecimento. Considera-se o modelo da espiral de criação do conhecimento organizacional proposto por Nonaka e Takeuchi (1997). Enfatiza-se a importância do aprendizado tanto a partir da experiência direta por tentativa e erro, bem como do raciocínio sistêmico nos níveis individual, grupal, organizacional e interorganizacional, levando em consideração o contexto.
- **Organização:** trata da organização do conhecimento adquirido, podendo ser a partir da criação de um novo conhecimento ou da identificação, procura e captura do mesmo, caso este já exista. Para a organização do conhecimento deve seguir algumas regras previamente definidas visando facilitar a sua armazenagem e/ou procura futura.
- **Formalização:** é a fase onde o conhecimento é validado, sintetizado e armazenado. Da mesma forma, nesta fase deve-se garantir a atualização da

informação e do conhecimento, introduzindo-se o novo e descartando-se o superado.

- **Disseminação:** trata de distribuir ou tornar acessível o conhecimento de uma forma automática, possibilitando que o mesmo seja rapidamente acessado e compartilhado pelas pessoas interessadas.
- **Aplicação:** é a fase na qual o conhecimento é utilizado de forma a produzir algum tipo de valor para a organização. O conhecimento é aplicado em situações reais na organização, de modo a produzir benefícios concretos para a mesma. Para tanto devem existir medidas de desempenho que permitam a avaliação dos resultados e benefícios obtidos.
- **Evolução:** trata do estabelecimento de um ambiente que possibilite a evolução das pessoas, dos processos e da eficiência da organização. Neste ambiente deve-se ter o controle do contexto no qual as empresas estão inseridas e são necessárias práticas de gestão empresarial para aprimorar e avaliar o desempenho organizacional.

Na figura 4.3, as fases de organizar, formalizar e disseminar são fases onde o compartilhamento de informação e conhecimento é intensivo e estas recebem suporte significativo das TIC. Essas três fases são agrupadas e representam uma visão localizada da Gestão do Conhecimento dentro da organização. As outras três fases (aplicar, evoluir e criar) que não são atividades de compartilhamento do conhecimento, dispõem de pouco suporte das TIC atualmente. Os autores chamam a essas três últimas fases de *visão expandida da Gestão do Conhecimento*, as mesmas que são relativas ao desempenho da organização e dependem, principalmente, da competência das pessoas.

Os autores concluem recomendando diferenciar os processos, a informação e o conhecimento ao desenvolver ou aplicar a Gestão do Conhecimento em uma organização. Essa diferenciação não significa que os processos, a informação e o conhecimento sejam tratados de forma isolada, mas sim de uma forma integrada. Os sistemas e os processos de Gestão do Conhecimento devem ser adequados para cada situação, considerando o seu contexto de inserção.

Percebe-se que os modelos de Gestão do Conhecimento foram evoluindo ao longo do tempo. Inicialmente esses modelos se limitavam ao estabelecimento de relações e interações entre o conhecimento tácito e explícito, aplicando esses conhecimentos em níveis diferentes de agregação social (indivíduo, grupo,

organização). Posteriormente, nos modelos de Gestão do Conhecimento, identificam-se fases com o objetivo de sistematizar o gerenciamento do conhecimento organizacional. Essas fases têm uma seqüência lógica e na atualidade são representadas através de uma forma circular ou espiral. Finalmente fazem-se referências aos sistemas computacionais e as práticas que podem dar suporte as diferentes fases da Gestão do Conhecimento.

4.13 Projeto de Referência e-COGNOS

O e-COGNOS foi um projeto desenvolvido no âmbito do programa IST da União Européia, tendo como objetivo desenvolver uma plataforma computacional para auxiliar a Gestão do Conhecimento no setor da “construção”, que trata da área da construção em geral, desde projeto, cálculo estrutural, arquitetura, instalação elétrica, instalação hidráulica, etc. (<http://www.e-cognos.org>). A abordagem do projeto e-COGNOS considera que um grande projeto de construção congrega atores heterogêneos que trabalhando de um modo cooperativo, necessitam levar em consideração a informação e o conhecimento oriundos de diferentes fontes. Essas fontes de conhecimento são classificadas em três categorias principais, a saber: *conhecimento do domínio*, *conhecimento da corporação* e *conhecimento do projeto* (LIMA et al., 2002a, LIMA et al., 2002b).

- O **conhecimento do domínio** representa o conhecimento relativo ao contexto no qual o projeto se desenvolve e engloba informação administrativa, padrões, normas técnicas, base de dados de produtos, entre outros.
- O **conhecimento da corporação** representa o capital intelectual de uma empresa, o qual reside formalmente nos arquivos e informalmente nas “competências” dessa empresa. Nele também se encontra o conhecimento sobre os especialistas da empresa e suas respectivas capacidades.
- O **conhecimento do projeto** representa o conhecimento que cada empresa possui sobre o projeto, bem como o conhecimento que é criado pela interação com as outras empresas. Nele se encontram tanto os arquivos do projeto como a memória do processo (armazenada ou não), onde são considerados também os problemas e as suas respectivas soluções.

A figura 4.4 ilustra o modelo de Gestão do Conhecimento proposto pelo projeto e-COGNOS.

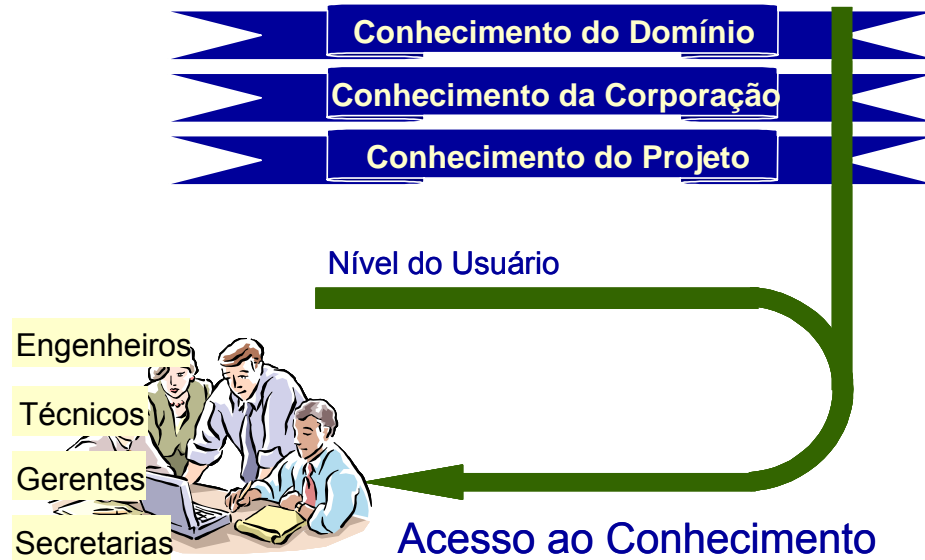


Figura 4.4: Modelo de Gestão do Conhecimento proposto pelo projeto e-COGNOS.

Fonte: LIMA, C. P. et al. The e-CKMI: the e-COGNOS approach to support knowledge management in the building and construction industry. In: ECPPM 2002 – **eWork and eBusiness in AEC**. Portoroz: sep. 2002a.

Essa divisão do conhecimento faz parte da arquitetura conceitual do modelo que dá origem e suporte a uma infra-estrutura computacional denominada *e-COGNOS Knowledge Management Infrastructure* (e-CKMI). O e-CKMI é um sistema computacional desenvolvido para o ambiente *Web*, o qual é sustentado por uma ontologia desenvolvida para satisfazer as necessidades específicas do setor da construção, a fim de suportar as fases de Gestão do Conhecimento.

4.14 Considerações Finais do Capítulo

O conhecimento está presente no indivíduo desde os primórdios da humanidade. Sempre existiram e sempre existirão diversas formas para registrar e passar o conhecimento de geração em geração. Com o passar dos anos, as formas de socialização e construção do conhecimento foram se intensificando e evoluindo. Nas últimas duas décadas, percebeu-se que o conhecimento tem um papel decisivo para a sobrevivência e competitividade das organizações. Com o objetivo de sistematizar a criação, organização, disseminação e aplicação do conhecimento nas organizações surgiu a Gestão do Conhecimento.

Na atualidade, a Gestão do Conhecimento está sendo considerada como uma forma de estratégia empresarial. Segundo Karagiannis (2004), o desempenho de

uma organização baseia-se na integração dos negócios, o conhecimento e a tecnologia. O autor argumenta que os elementos essenciais que formam uma corporação são os produtos, a organização, os PNs e a infra-estrutura física, mas que esses elementos são integrados e influenciados fortemente pelo conhecimento e a tecnologia.

Percebe-se que nas recentes abordagens sobre o desempenho de uma organização, além de considerar às pessoas, processos e tecnologia, aparece o conhecimento. Na integração e boa gestão das pessoas, processos, tecnologia e conhecimento cria-se valor em forma de produtos (bens ou serviços). Por outro lado, concorda-se com Malhotra (2000) quando afirma que a Gestão do Conhecimento pode ser caracterizada pelo Benchmarking e pela transferência das melhores práticas. O Benchmarking se destaca de outras técnicas e metodologias para comparar o desempenho de empresas porque incentiva as pessoas a buscar superação e cria um ambiente favorável para a troca de informação e conhecimento.

As TIC ajudam a manter os processos estruturados para possibilitar a organização, a formalização e a disseminação do conhecimento. A disseminação do conhecimento é importante dentro de uma organização para estimular a comunicação entre as pessoas e, conseqüentemente, estimular a inovação. As TIC são importantes para a realização da Gestão do Conhecimento, mas antes das tecnologias estão as pessoas. As pessoas são as que detêm o conhecimento, são elas que o criam e o utilizam, e por isso deve-se entender melhor as interferências e as reações do comportamento humano. Para poder entender essas interferências e reações, é necessário se situar no contexto no qual o ser humano se desenvolve.

A abordagem da Cognição Distribuída é importante porque além de considerar as pessoas como centro de atenção, considera também o contexto influenciado pelas estruturas organizacionais e culturais. Pessoas e artefatos são agentes cognitivos e as características cognitivas de uma organização transcendem às características dos seus membros. Por outro lado, as capacidades organizacionais são afetadas pelas habilidades individuais e, assim sendo, é importante ter o controle do contexto no qual o indivíduo interage.

Deve-se considerar ainda que as fases da Gestão do Conhecimento ocorrem em um contexto multinível, envolvendo indivíduo, grupo e organização. No nível individual, encontra-se a interpretação e o senso do fazer (ênfatisa-se a importância do aprendizado tanto a partir da experiência direta por tentativa e erro, bem como do

raciocínio sistêmico). No nível de grupo, acontece a interação entre o conhecimento tácito e explícito. No nível organizacional, tem-se a interação entre conhecimento tácito e explícito, e a conseqüente institucionalização do resultado produzido.

Segundo Kruglianskas e Terra (2003) é importante concentrar esforços para implementar a Gestão do Conhecimento nas PMEs porque estas representam o crescimento da economia e sociedade Brasileira.

Quando se faz referência à implementação da Gestão do Conhecimento em uma organização, não existe limite quanto à dimensão da mesma. Esta pode ser tanto uma PME como uma empresa de maior porte (multinacional, cooperativa) ou mesmo uma EV.

A implementação da Gestão do Conhecimento em EVs é um tema novo e começa a ser sugerida por alguns autores como alternativa para aumentar o nível competitivo das organizações modernas (WALTERS, 2004). Por ser um tema novo existem dúvidas e incertezas quanto a sua aplicação e no intuito de contribuir com o desenvolvimento desse tema sugere-se, a seguir, um modelo para formar EVs utilizando a Gestão do Conhecimento como uma estratégia de gestão.

5 MODELO PARA FORMAÇÃO DE EMPRESAS VIRTUAIS

5.1 Introdução

No presente capítulo apresenta-se o modelo para formação de EVs do setor de moldes e matrizes que considera o estabelecimento prévio de um *ambiente* estruturado que integre e prepare as PMEs. Esse **Ambiente** que facilita a **Criação de Empresas Virtuais** é chamado de **AmbianCE** e o modelo desenvolvido no presente trabalho é chamado de **modelo AmbianCE**. O modelo AmbianCE é uma alternativa para que PMEs, concorrentes entre si, que atuam no setor de moldes e matrizes formem EVs de forma sistemática e eficiente.

Inicia-se o capítulo mostrando a importância da estruturação de AmbianCEs para o sucesso de um trabalho colaborativo formando EVs. Entende-se como formação de EVs, a criação, operação, evolução e dissolução de EVs. Em seguida descrevem-se os elementos constituintes do modelo AmbianCE. Um aspecto que merece destaque na implantação do modelo é a aplicação da Gestão do Conhecimento como estratégia para consolidação do AmbianCE.

5.2 O Modelo AmbianCE

As empresas que têm a intenção em trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs devem preparar-se previamente. É necessário criar uma infraestrutura que permita a integração das PMEs e, principalmente, desenvolver algumas habilidades adicionais e adaptar a cultura tradicional de trabalho das pessoas envolvidas (empresários e funcionários). No presente trabalho propõe-se a criação de AmbianCEs para enfrentar as dificuldades e derrubar as barreiras que podem surgir antes de participar de uma EV. Considera-se que os AmbianCEs são importantes tanto para o sucesso na formação de EVs quanto na manutenção e consolidação desta forma de cooperação entre empresas. Um AmbianCE cria as condições para que empresários e funcionários adaptem a sua cultura tradicional por uma nova cultura de trabalho que considera aspectos de confiança, competência e utilização de TIC.

Um relacionamento duradouro é essencial para poder quebrar uma das maiores barreiras na formação de EVs, que é a confiança entre empresários. A confiança

entre empresários é um processo que se constrói ao longo do tempo, é baseado em ações e resultados. Um AmbientCE possibilita esse tipo de relacionamento entre os empresários e os funcionários, no qual tentativas iniciais de trabalho colaborativo que tiveram sucesso significam as primeiras incursões rumo à derrubada de barreiras, enquanto tentativas que deram lugar ao fracasso representam oportunidades de melhoria e de superação.

O modelo AmbientCE foi desenvolvido para que PMEs, concorrentes entre si, consolidem uma nova forma de trabalho colaborativo formando EVs. O modelo AmbientCE, representado na figura 5.1, é constituído por três etapas, a saber: *Preparar AmbientCE*, *Estruturar AmbientCE* e *Agir*. Além disso, no modelo utiliza-se uma estratégia para sua implementação, chamada *Estratégia AmbientCE*, apoiada pela *Gestão do Conhecimento* e pelo *Benchmarking*. Existe, ainda, a fase *Evoluir* que é transversal e integra as etapas dois e três com a estratégia de implementação de forma cíclica permitindo o seu constante aperfeiçoamento.

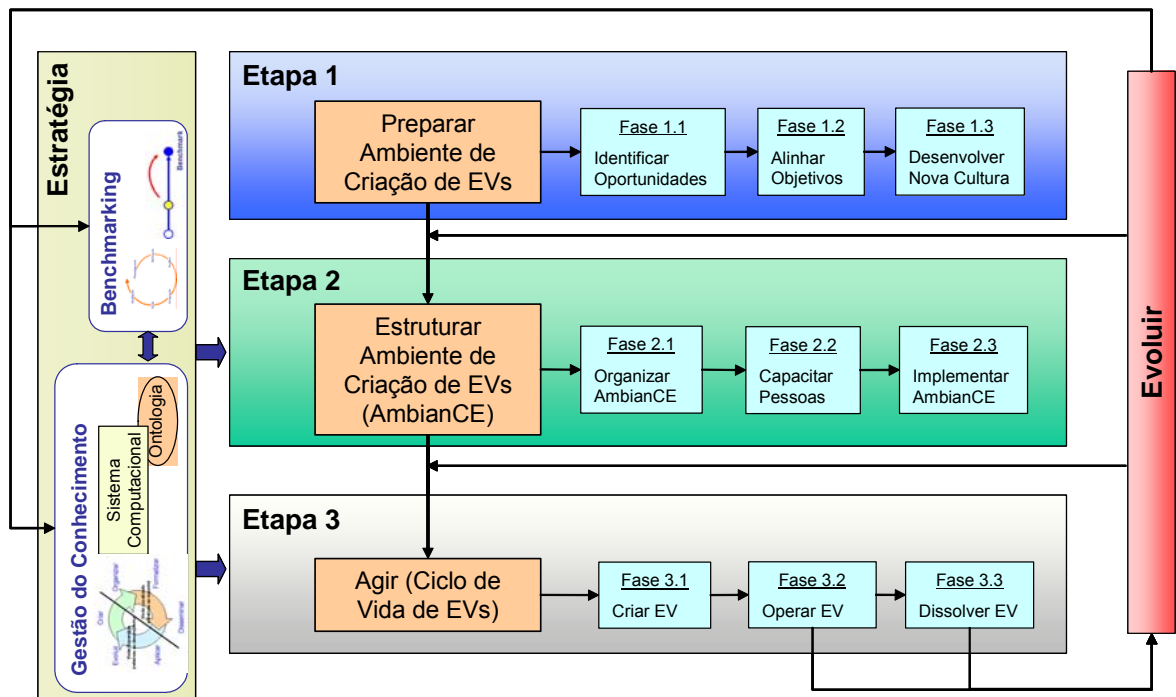


Figura 5.1: Representação do modelo AmbientCE e seus elementos constituintes.

A etapa **Preparar AmbientCE** trata da identificação e da preparação das PMEs com potencial para formar EVs e está subdividida nas seguintes fases: *Identificar oportunidades*, *Alinhar objetivos* e *Desenvolver nova cultura*. A etapa **Estruturar AmbientCE** trata da organização e da estruturação do novo ambiente de trabalho e esta subdividida nas seguintes fases: *Organizar AmbianCE*, *Capacitar Pessoas* e

Implementar AmbianCE. A etapa **Agir** trata do ciclo de vida das EVs e esta subdivida nas fases de: *Criar EV*, *Operar EV* e *Dissolver EV*. Como **Estratégia** para implementação do modelo AmbianCE utiliza-se a *Gestão do Conhecimento* e o *Benchmarking*.

Durante o ciclo de vida de uma EV, novos procedimentos são definidos, nova informação e novo conhecimento são criados, constrói-se confiança entre as pessoas, em suma cria-se “valor” (tangível e intangível). Com o objetivo de, no futuro, reutilizar esse “valor” de uma forma sistêmica e propiciar a consolidação da confiança entre os intervenientes desse processo propõe-se a implementação de um programa de Gestão do Conhecimento suportado pelo Benchmarking. A implementação eficiente da Gestão do Conhecimento em um AmbianCE permite a reutilização da informação e do conhecimento, otimizando PNs, PNDs e formando EVs mais competitivas. Permite também a criação de um melhor ambiente de trabalho e incentiva as pessoas a serem inovadoras.

Para instanciar a implementação do programa de Gestão do Conhecimento em um AmbianCE propõe-se a aplicação de uma metodologia de Benchmarking, também desenvolvida no presente trabalho. O Benchmarking cria um senso de competitividade entre as pessoas envolvidas, mostrando oportunidades de melhoria e motivando-as a se empenharem até atingir níveis de excelência competitiva.

Tanto a Gestão do Conhecimento quanto a metodologia de Benchmarking possuem uma dinâmica de funcionamento cíclica e contínua para garantir a sua plena implementação e operacionalização. Para tornar efetiva essa dinâmica de funcionamento no modelo AmbianCE, destaca-se a **fase Evoluir**. Uma vez superada a primeira etapa, *Preparar AmbianCE*, a fase Evoluir permite que exista um ciclo contínuo entre as etapas *Estruturar AmbianCE* e *Agir*, mostrando uma característica dinâmica e de melhoria contínua importante para consolidar o AmbianCE e formar EVs mais eficientes.

Na presente proposta, considera-se que a Gestão de Conhecimento consolidará a formação e estruturação de AmbianCEs, e que poderá representar o diferencial para incentivar outras PMEs a adotarem a forma de cooperação de EVs.

Um aspecto fundamental do modelo AmbianCE é o de considerar as pessoas como o ponto focal do sistema. Sem o envolvimento e comprometimento das pessoas, nenhum modelo (por mais perfeito que seja tecnicamente) terá o sucesso e o retorno esperado. Por esse motivo, ao longo do processo de implantação do

modelo AmbianCE bem como na sua operacionalização, são previstas reuniões presenciais e a participação ativa dos empresários das PMEs.

Para descrever o modelo AmbianCE, inicialmente serão detalhadas as etapas que a compõem e, posteriormente, a estratégia da mesma. Cada etapa está subdividida em fases. Cada fase é descrita considerando os seus objetivos, as ações a serem realizadas, as ferramentas a serem utilizadas, os participantes e os resultados esperados. Uma representação para o detalhamento de cada etapa é mostrada na figura 5.2.

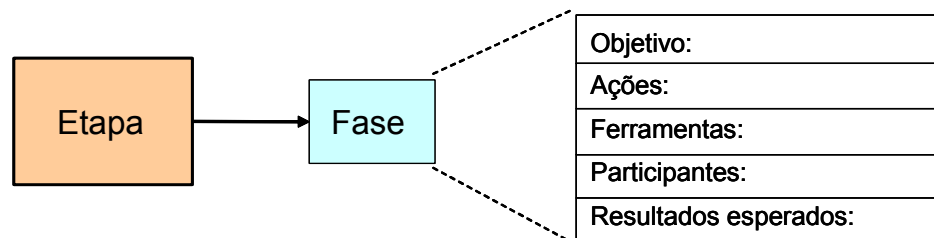


Figura 5.2: Representação de etapa, fase e os seus atributos.

A seguir, descrevem-se os elementos constituintes do modelo AmbianCE de uma forma detalhada.

5.3 Etapa 1 – Preparar Ambiente de Criação de EVs

A etapa de Preparar Ambiente de Criação de EVs está subdividida em três fases, nomeadamente: Identificar Oportunidades, Alinhar Objetivos e Desenvolver Nova Cultura.

5.3.1 Fase 1.1 – Identificar Oportunidades

Na fase de *Identificar Oportunidades*, o **objetivo** é o de encontrar PMEs que estejam dispostas a trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs. Essas PMEs podem estar inseridas em distritos industriais ou podem estar geograficamente dispersas.

Os distritos industriais representam sistemas organizados de empresas que possuem um potencial para formar EVs. Nesses sistemas existem PMEs que desenvolvem atividades diversas, cada uma com competências específicas que agregam valor ao longo da cadeia de desenvolvimento, produção e distribuição de um determinado produto. Nos distritos industriais existem, também, empresas que

concorrem na grande maioria dessas atividades. Nesses sistemas a terceirização é um fato consumado considerando a subcontratação de diversas atividades nas áreas de engenharia, administração, contabilidade, logística, transporte, entre outras.

Por outro lado, pode surgir uma PME que não pertence a um sistema estruturado de empresas e com interesse em trabalhar de forma colaborativa formando EVs. Dependendo do tipo de atividade, da sua competência essencial e infra-estrutura, esta PME poderá participar de uma EV fazendo uso das TIC.

Entre as **ações** que podem ser desenvolvidas para encontrar PMEs dispostas a trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs sugere-se a realização de pesquisas para identificar distritos industriais (formados ou em formação), ou setores estruturados em diversas regiões. Identificando essas PMEs existe uma oportunidade latente para formar AmbianCEs. As pesquisas podem ter origem em relatórios de desempenho de empresas organizados por entidades de classe tais como câmaras de indústria e comércio, sindicatos industriais, institutos de pesquisa do governo estadual e/ou federal, entidades de apoio a PMEs, entre outras.

Uma vez detectados os setores com potencial para formar AmbianCEs, recomenda-se entrevistar empresários influentes e representativos desses setores. Nessas entrevistas deve-se compreender a história do setor, a cultura tradicional de trabalho dos empresários, as parcerias e as formas de cooperação existentes, bem como a predisposição de realizar um novo trabalho formando AmbianCEs.

Visando disseminar a teoria e os benefícios do trabalho colaborativo formando EVs, sugere-se organizar debates com as entidades de classe, as universidades, o governo e outras entidades de apoio às PMEs, bem como organizar palestras e cursos sobre EVs para o meio empresarial.

Depois de realizadas essas ações, a iniciativa de formar AmbianCEs pode surgir do interesse dos próprios empresários ou de projetos coordenados por entidades neutras (e.g. centros de pesquisa, universidades, sindicatos, governo, etc.). Se a iniciativa parte dos próprios empresários, estes devem decidir se a coordenação para criação do AmbianCE será realizada por eles próprios ou por entidades neutras.

No presente trabalho defende-se a idéia de criar AmbianCEs, inclusive com PMEs concorrentes. Mesmo aparentando ser contraditório, visto que uma EV se forma com empresas que se complementam entre si, a formação de EVs entre

concorrentes pode trazer mais vantagens do que desvantagens. As empresas do mesmo setor possuem similaridades no que diz respeito aos tipos de produtos, às atividades de compras, aos interesses mercadológicos, aos processos, às tecnologias, às soluções de problemas entre outros. Se bem estabelecido o objetivo da cooperação, essas similaridades criam mais oportunidades para as PMEs do mesmo setor do que para empresas de setores distintos.

A diferenciação entre PMEs concorrentes pode ocorrer nos seus PNs internos o que pode representar a oportunidade de complementaridade entre as mesmas. Em empresas do mesmo setor, os PNs internos podem ser diferentes dependendo da tecnologia, das pessoas e das rotinas organizacionais. Uma empresa pode ter algum PN interno mais otimizado do que outra empresa, diferenciando-a e tornando-a mais competitiva naquele PN. Desta forma, por exemplo, uma EV formada por concorrentes pode ter diversos PNs otimizados provenientes de diferentes empresas.

Entre as **ferramentas** que podem ser utilizadas nesta fase estão os relatórios de desempenho de PMEs por setor e região. Questionários para tratar a informação obtida nas entrevistas com os empresários, os dirigentes e os representantes das entidades de classe e apoio a PMEs. Relatórios das reuniões com os empresários e as personalidades que representem o setor.

Os **participantes** principais desta fase são consultores, pesquisadores e empresários. Como **resultado** da fase espera-se formar um grupo de PMEs que tenham interesse e disposição para trabalhar de forma colaborativa formando EVs.

Um quadro-resumo da fase Identificar Oportunidades é apresentado a seguir.

Quadro 5.1: Resumo da fase Identificar Oportunidades.

Objetivo	Encontrar PMEs dispostas a trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs. Essas PMEs podem estar inseridas em distritos industriais ou podem estar geograficamente dispersas.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Pesquisar e identificar setores com potencial para formar AmbianCEs. • Entrevistar empresários. • Organizar debates com entidades de classe, universidades, governo e demais entidades de apoio a PMEs. • Organizar palestras e cursos sobre EVs.
Ferramentas	Relatórios de desempenho de PMEs por setor e região, Questionários.
Participantes	Consultores, pesquisadores e empresários.
Resultados esperados	Formar um grupo de PMEs dispostas a trabalhar de forma colaborativa formando EVs.

5.3.2 Fase 1.2 – Alinhar Objetivos

Nesta fase, todos os empresários que fazem parte do grupo de PMEs, devem estabelecer **objetivos comuns** para nortear as futuras atividades. Definir claramente pelo menos um objetivo comum é importante para o sucesso na estruturação do AmbianCE. Para encontrar os objetivos deve-se mostrar para os empresários que existem desafios maiores, maiores concorrentes e um mercado mais atraente.

Como **ações** nesta fase sugerem-se a organização de cursos e palestras (ministradas por especialistas) que mostrem, entre outras coisas: o potencial do setor sob diferentes pontos de vista, as estratégias dos maiores concorrentes, as oportunidades e as barreiras que devem ser ultrapassadas. Deve-se evidenciar que com a união das PMEs será possível: (i) ter acesso a novas e maiores oportunidades de negócio; (ii) conquistar novos clientes e novos mercados, antes não imaginados; e (iii) ter acesso à tecnologia de ponta e a resultados de pesquisas aplicadas.

Sugere-se ainda organizar visitas a potenciais clientes e organizar viagens, ou missões empresariais, para analisar novos mercados. Nessas viagens será também possível trabalhar aspectos comportamentais entre os empresários (principalmente o aspecto da confiança), como será visto mais adiante.

Como **ferramenta** de auxílio na identificação dos objetivos comuns sugere-se a utilização de relatórios de desempenho de PMEs do setor de atuação das PMEs. Todos os empresários envolvidos devem manifestar-se e concordar com os objetivos estabelecidos, de forma unânime. Os **participantes** essenciais desta fase são os próprios empresários, coordenados por um facilitador, que pode ser um pesquisador ou um consultor.

Como **resultado** desta fase espera-se estabelecer, de uma forma unânime entre os empresários, pelo menos um objetivo comum que oriente e motive ações futuras.

Um resumo da fase Alinhar Objetivos é apresentado no quadro 5.2.

5.3.3 Fase 1.3 – Desenvolver Nova Cultura

O **objetivo** desta fase é construir uma nova cultura de trabalho entre os empresários das PMEs que formam o AmbianCE. A abordagem utilizada para a

construção dessa nova cultura de trabalho considera três aspectos, nomeadamente: a *cultura da confiança*, a *cultura da competência* e a *cultura da TIC*.

Quadro 5.2: Resumo da fase Alinhar Objetivos.

Objetivo	Identificar objetivos comuns entre os empresários do grupo de PMEs.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar cursos e palestras com especialistas que mostrem o potencial do setor. • Evidenciar oportunidades de crescimento e conquista de novos mercados e clientes. • Organizar visitas a potenciais clientes. • Organizar missões para prospectar novos mercados.
Ferramentas	Relatórios de desempenho de PMEs do setor de atuação das PMEs.
Participantes	Facilitador e empresários.
Resultados esperados	Estabelecer, pelo menos, um objetivo comum que oriente e motive ações futuras.

A **Cultura da Confiança** é uma das mais importantes a ser desenvolvida pelos empresários para se obter sucesso na criação de EVs. Como conseguir que empresários estabeleçam uma confiança mútua? Como desenvolver a confiança entre empresários que são competidores dentro do mesmo mercado? Com o intuito de responder a essas questões sugerem-se **ações** tais como organizar cursos e atividades sobre desenvolvimento organizacional. Uma técnica que pode ser utilizada é a chamada de Treinamento Experiencial ao Ar Livre (TEAL), na qual os empresários realizam atividades de desenvolvimento organizacional ao ar livre. Geralmente são atividades que ocorrem em um período de dois ou três dias, onde se sugere que toda a equipe de trabalho pernoite em um mesmo local, fazendo com que o grupo se afaste das atividades cotidianas.

Outra atividade importante e eficaz é a de programar visitas do grupo de empresários a cada uma das empresas participantes. Inicialmente o empresário a ser visitado pode parecer receoso de receber concorrentes ou prováveis concorrentes, mas com o decorrer da visita, este pode perceber que a troca de informação e conhecimento com os outros empresários pode ser valiosa e pode ocorrer nas mais diversas áreas.

Quando a troca de informação entre os empresários se intensifica, estes percebem que têm fornecedores comuns, ou se não os têm, que poderiam tê-los. Um trabalho em conjunto para o desenvolvimento de fornecedores é muito atraente e favorece para a construção da confiança entre empresários. Quando se unem forças e se juntam as necessidades das empresas, devido ao aumento do volume de consumo e/ou serviço e da possível seleção de um único fornecedor, os

fornecedores apresentam propostas mais interessantes para um grupo organizado de empresas (em termos de custos, assistência técnica e qualificação). Como exemplo de fornecedores citam-se as empresas fornecedoras de matérias-primas, máquinas, ferramentas, dispositivos, acessórios, sistemas computacionais, transporte, contabilidade, bancos, entre outras.

Outra ação recomendada é a de organizar missões empresariais nas quais aproveita-se para visitar feiras nacionais e internacionais, visitar centros de pesquisa, estabelecer contatos com potenciais clientes e investigar futuros mercados. As viagens servem para que os empresários se conheçam melhor e que aprendam a confiar uns nos outros. Inicialmente pode existir a formação de subgrupos de empresários por afinidades em comum, posteriormente deve-se incentivar a que esses subgrupos envolvam cada vez mais empresários.

Entre as **ferramentas** que podem ser utilizadas para desenvolver a cultura da confiança sugerem-se as técnicas de dinâmica de grupo. Sugere-se ainda, a contratação dos serviços de empresas especialistas na área de desenvolvimento organizacional, para coordenar as atividades de dinâmica de grupo. Os **participantes** são os próprios empresários, coordenados pelo facilitador. Como **resultado** destas ações espera-se que os empresários iniciem uma troca de informação desenvolvendo a cultura da confiança de uma forma voluntária e natural.

A **Cultura da Competência** trata do desenvolvimento, do investimento e da consolidação das competências das PMEs. Acredita-se que qualquer empresa, por menor que esta seja, está no mercado porque desenvolveu alguma competência essencial. Se uma PME for fazer parte de uma EV, esta deve, necessariamente, possuir alguma competência que a diferencie das demais, ou seja, deve ter conhecimento e recursos para que em algum PN consiga obter desempenhos e resultados melhores do que as outras empresas. Pode acontecer que uma PME não tenha identificado todas as suas competências plenamente, ou tendo conhecimento de uma competência, não tenha dado a importância que deveria para investir nela.

Quando se cria um grupo de PMEs interessadas em formar EVs, recomenda-se que uma das primeiras **ações** a ser realizada seja o diagnóstico de todas elas com o objetivo de identificar e evidenciar as competências essenciais de cada uma. Conhecendo as competências essenciais de todas as PMEs do grupo, pode-se identificar novas alternativas para produzir um determinado produto de forma mais eficiente e/ou oportunidades para produzir novos produtos. É possível, ainda,

detectar a ausência de competências essenciais no seio do grupo, o que permite constatar a necessidade de incluir outras PME que possuam as competências essenciais em falta.

Uma vez identificadas as competências essenciais das PMEs, sugere-se incentivá-las para que estas invistam nas competências que poderão trazer os maiores retornos. O investimento nas competências essenciais passa a ser uma estratégia competitiva das empresas. Investir nas competências essenciais significa capacitar pessoas, comprar recursos adequados e otimizar PNs.

Caso exista um grupo de PMEs formado por empresas concorrentes que atuam no mesmo setor e produzem os mesmos produtos, percebe-se que mesmo existindo PNs iguais ou similares, existem oportunidades para desenvolver competências essenciais complementares. Neste caso, as empresas deveriam ser incentivadas a investir em competências essenciais de PNs específicos, a fim de serem capazes de se complementar ao longo da execução de um PND em uma EV.

Para descobrir oportunidades de investimento em competências essenciais das PMEs, sugere-se organizar visitas aos centros tecnológicos, às universidades e às feiras técnicas do setor, no país e no exterior. O objetivo dessas visitas é propiciar o contato com o “estado da arte” do setor e identificar tendências e oportunidades futuras. Outra ação pode ser a organização de cursos técnicos e de gestão específicos para nivelar o conhecimento dos empresários e auxiliar a detectar novas oportunidades de investimento.

Como **ferramenta** para efetuar o diagnóstico das PMEs deve ser desenvolvido um questionário que evidencie a capacidade e a competência das pessoas, os recursos físicos disponíveis e os PNs fundamentais. Recomenda-se seguir o fluxo da informação para identificar as diferentes atividades nos diferentes PNs, desde o primeiro contato com o cliente até a entrega e o acompanhamento do produto. É necessário estabelecer medidas de desempenho para poder analisar a informação a ser coletada ao longo das diferentes atividades.

Para a análise do questionário preenchido e identificação das competências essenciais de cada PME, recomenda-se a utilização do método de Custeio Baseado em Atividades (do Inglês, *Activity Based Cost* - ABC), que integra as atividades operacionais que fazem parte de um PN com os custos por atividade, controlados por medidas de desempenho previamente estabelecidas.

Os **participantes** são os próprios empresários e o facilitador. Para o desenvolvimento e a realização do diagnóstico sugere-se a contratação de consultores especialistas. Como **resultado** destas ações são identificadas as competências essenciais de cada PME e do grupo como um todo. Os empresários devem compreender a importância de investir nessas competências essenciais para se tornar cada vez mais competitivos.

A **Cultura da TIC** trata da correta utilização de sistemas computacionais para a comunicação e o tratamento da informação e do conhecimento. Alguns empresários de PMEs têm barreiras (pessoais) para utilizar sistemas computacionais. Para esses empresários é necessário mostrar os benefícios e a necessidade de utilizar TIC para participar de EVs. Em uma EV são utilizadas diferentes TIC ao longo do seu ciclo de vida, em vários níveis.

Entre as **ações** necessárias para desenvolver uma nova cultura de TIC nos empresários, está a organização de cursos e de palestras sobre as TIC. Posteriormente devem ser estabelecidos os padrões para a comunicação entre empresas considerando vários níveis de aplicação. Em algumas situações, pode ser necessário definir desde padrões de hardware e de software até a necessidade de desenvolvimento de um sistema de comunicação próprio.

Nesta fase, sugere-se organizar atividades para forçar o uso e a utilização de TIC. Uma atividade que pode ser realizada junto com os empresários é a definição de diretrizes para o desenvolvimento de uma página *Web* para o AmbientCE com informações das PMEs que a compõem.

Como **ferramentas** para essas atividades podem ser utilizados o correio eletrônico, a conferência eletrônica e a Internet. Os **participantes** dessas atividades são os próprios empresários e o facilitador. Como **resultado** dessas ações espera-se que os empresários percam o medo quanto à utilização das TIC e comecem a valorizar a sua utilização.

Um resumo da fase Desenvolver Nova Cultura é apresentado no quadro 5.3.

5.4 Etapa 2 – Estruturar Ambiente de Criação de EVs

Superada a etapa *Preparar Ambiente de Criação de EVs*, que é uma etapa de identificação de PMEs e preparação de empresários para formar EVs, é necessário criar um ambiente de relacionamento interempresarial mais estável e duradouro. A

etapa *Estruturar Ambiente de Criação de EVs* ou de **Estruturar AmbianCE** esta dividida em três fases chamadas de *Organizar AmbianCE*, *Capacitar Pessoas* e *Implementar AmbianCE*, descritas a seguir.

Quadro 5.3: Resumo da fase Desenvolver Nova Cultura.

Objetivo	Desenvolver a “Cultura da Confiança”.	Desenvolver a “Cultura da Competência”.	Desenvolver a “Cultura da TIC”.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar cursos e atividades sobre desenvolvimento organizacional. • Organizar visitas entre empresas. • Organizar trabalhos para desenvolvimento de fornecedores. • Organizar missões nacionais e internacionais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar diagnóstico das empresas. • Identificar as competências essenciais de cada empresa. • Incentivar o investimento dessas competências essenciais. • Organizar visitas a Centros Tecnológicos, Universidades e Feiras do setor, nacionais e internacionais. • Organizar cursos técnicos e de gestão específicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar cursos e palestras sobre TIC. • Estabelecer padrões de comunicação (software e hardware). • Organizar atividades para usar e explorar as TIC.
Ferramentas	Treinamento Experiencial ao Ar Livre, Técnicas de dinâmica de grupo.	Questionários, Custeio Baseado em Atividades (ABC).	Correio eletrônico, Conferência eletrônica, Internet.
Participantes	Facilitador e empresários.	Facilitador e empresários.	Facilitador e empresários.
Resultados esperados	Início de troca de informação e desenvolvimento da cultura da confiança de uma forma voluntária e natural.	Identificação das competências essenciais de cada empresa e do grupo todo.	Perda do medo do empresário em lidar com as TIC.

5.4.1 Fase 2.1 – Organizar AmbianCE

O **objetivo** desta fase é criar uma estrutura organizacional e funcional do AmbianCE. Uma estrutura hierárquica administrativa garantirá o bom funcionamento do AmbianCE e deve considerar a existência de, no mínimo, uma diretoria e um Agenciador de Negócios. Outros atores e funções podem surgir de forma justificada, de acordo com as expectativas e necessidades dos empresários. A diretoria tem a responsabilidade da administração do AmbianCE, desde a coordenação dos trabalhos de criação do estatuto, do código de ética, das normas e dos procedimentos, até o desenvolvimento e a execução do planejamento estratégico, bem como as futuras atividades em benefício das empresas integrantes do AmbianCE.

O Agenciador de Negócios tem a função de buscar oportunidades de negócio, estabelecer contatos com clientes potenciais, identificar necessidades de competências essenciais específicas, buscar PMEs com potencial para pertencer ao AmbianCE e auxiliar na formação das EVs.

Essas funções são fundamentais para o bom funcionamento do AmbianCE e as pessoas que desempenharão as mesmas podem ser integrantes das próprias PMEs ou profissionais neutros contratados pelo AmbianCE. É necessário discutir e definir o perfil e as funções dessas pessoas, o que pode ser uma tarefa delicada em algumas situações. Como exemplo, cita-se a função de Agenciador de Negócios caso as PMEs que formam o grupo sejam concorrentes. Neste caso, o Agenciador de Negócios deve ser um profissional totalmente imparcial e neutro, e deve contar com a confiança de todos os parceiros.

Além da estrutura organizacional do AmbianCE, devem ser criados o *estatuto*, o *código de ética*, as *normas e procedimentos de funcionamento* do AmbianCE. No *estatuto* deve-se prever, por exemplo, a estrutura do AmbianCE, a forma de ingresso das PMEs, as obrigações e as responsabilidades dos parceiros, etc. No *código de ética* são tratados os aspectos comportamentais, as gratificações e as punições dos empresários e funcionários. As *normas e procedimentos de funcionamento do AmbianCE* tratam da dinâmica de funcionamento do grupo de PMEs e do ciclo de vida das EVs. Estes documentos devem ser estudados e revistos, por todos, periodicamente. As *normas e procedimentos de funcionamento* são mais dinâmicos e a frequência da revisão dos mesmos deve ser maior.

Devem-se definir também claramente as funções e responsabilidades dos atores da EV. Como foi visto na seção 3.5, entre os atores de uma EV destacam-se: a empresa coordenadora da EV (**EV-C**), as empresas membro (**EV-Ms**), as empresas prestadoras de serviço e o cliente. A **EV-C** deve garantir a operação do PND e assumir a responsabilidade técnica e administrativa do negócio da EV. As **EV-Ms** são responsáveis pela execução dos PNs que fazem parte do PND. Cada EV-M deve ter o controle do acesso da informação e conhecimento “privados” com o intuito de proteger os seus interesses, bem como os da EV. Da mesma forma deve compartilhar a informação e o conhecimento necessários para a colaboração e o seqüenciamento da produção com as outras EV-Ms. Em um AmbianCE, várias EVs podem operar simultaneamente, uma empresa pode ser EV-C de uma ou mais EVs, bem como participar como EV-M de outras. Para definir qual empresa será a EV-C e qual ou quais as EV-Ms, na fase da criação da EV, são seguidas as normas e procedimentos do AmbianCE.

Os empresários devem estudar e criar possíveis contratos e acordos de cooperação padrão que devem ser firmados quando formada uma EV. Esses

contratos e acordos de cooperação devem documentar claramente as responsabilidades, obrigações, deveres, metas, prazos, lucros, entre outros aspectos, que a EV-C e as EV-Ms assumirão ao formar a EV. Entende-se que, dependendo do cliente, do produto e/ou da própria EV, esses contratos e acordos de cooperação padrão poderão ter pequenas alterações, portanto deve se ter presente uma certa flexibilidade ao elaborá-los.

Como **ferramentas** para esta fase recomenda-se a utilização do correio eletrônico, a conferência eletrônica e modelos de acordos e contratos de cooperação padrão. Os **participantes** dessas atividades são os próprios empresários, o agenciador de negócios e o facilitador. Como **resultado** dessas ações espera-se contar com uma estrutura organizacional e documentos importantes que direcionem os propósitos e forma de funcionamento do AmbianCE.

Um quadro-resumo da fase Organizar AmbianCE é apresentado a seguir.

Quadro 5.4: Resumo da fase Organizar AmbianCE.

Objetivo	Criar uma estrutura organizacional, normas e procedimentos que permitam a formação de EVs.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Criar estrutura organizacional do AmbianCE (diretoria, coordenador, agenciador de negócios, etc.). • Desenvolver Estatuto e Código de Ética do AmbianCE. • Estabelecer missão, visão e princípios do AmbianCE. • Definir atores de EVs, suas funções e responsabilidades. • Estabelecer acordos e contratos de cooperação padrão.
Ferramentas	Correio eletrônico, Conferência eletrônica, Modelos de acordos e contratos.
Participantes	Empresários, agenciador de negócios e facilitador.
Resultados esperados	Definir uma estrutura organizacional, normas e procedimentos para funcionamento do AmbianCE.

5.4.2 Fase 2.2 – Capacitar Pessoas

Nesta fase o **objetivo** é de capacitar os funcionários das PMEs, que fazem parte do AmbianCE, a trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs. Os empresários que compreenderam a importância de trabalhar de forma colaborativa entre PMEs, têm agora o desafio de fazer compreender aos seus funcionários essa forma de trabalho e, principalmente, conseguir o comprometimento de toda a sua equipe.

Entre as **ações** que os empresários devem realizar nas suas empresas estão a organização de palestras e de debates para que os funcionários entendam não somente a teoria, mas principalmente os benefícios e os desafios das EVs. Recomenda-se formar grupos de funcionários para analisar e otimizar os diferentes

PNs dentro da empresa, se estes não existirem ainda. Esses grupos de funcionários, que podem ser chamados de *grupos de melhoria contínua*, devem estabelecer tanto medidas de desempenho quanto metas que mostrem o seu progresso ao longo do tempo. Se as metas forem cumpridas, esses grupos de melhoria contínua devem receber algum tipo de incentivo e recompensa.

Recomenda-se, ainda, organizar palestras entre os funcionários da mesma empresa mostrando as melhorias dos diferentes PNs e/ou a resolução de problemas. Por intermédio dessas palestras, o funcionário é motivado a documentar o seu conhecimento, a verbalizá-lo e disseminá-lo para os seus colegas de trabalho. Desse exercício podem ser gerados relatórios padrão e criadas novas rotinas organizacionais benéficas para a empresa. É desejável que se organizem visitas de funcionários entre as diferentes PMEs que fazem parte do AmbientCE. Essas visitas devem ser programadas visando a troca de experiências dos funcionários em PNs específicos. Nessas visitas os funcionários poderão compreender o contexto das outras empresas, os recursos, os diferentes PNs e conhecer a competências de outras pessoas.

Com essas ações pode-se iniciar um trabalho de Gestão do Conhecimento interno em cada PME, fundamental para desenvolver uma nova cultura de trabalho nos funcionários envolvidos no AmbientCE. Os funcionários devem sentir que a nova forma de trabalho traz benefícios e oportunidades de crescimento, além de melhorar as suas condições de trabalho. Os funcionários devem sentir-se valorizados e o ambiente de trabalho deve trazer um senso competitivo, desafios e gratificações.

Como **ferramentas** para esta fase recomenda-se a utilização de técnicas de dinâmica de grupo para o desenvolvimento organizacional. Para comunicação e disseminação de informação e conhecimento sugerem-se organizar reuniões, palestras e desenvolver relatórios padrão, bem como a utilização de correio eletrônico e conferência eletrônica.

Os **participantes** desta fase são os empresários, funcionários e o facilitador. Como **resultado** espera-se formar uma massa crítica de funcionários em vários níveis de atividades das diferentes PMEs, que tenham mudado a sua cultura tradicional de trabalho e iniciem a troca de informação e conhecimento.

Um quadro-resumo da fase Capacitar Pessoas é apresentado a seguir.

Quadro 5.5: Resumo da fase Capacitar Pessoas.

Objetivo	Capacitar os funcionários das PMEs a trabalhar de uma forma colaborativa formando EVs.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar palestras sobre EVs e AmbianCE para funcionários em cada uma das empresas participantes. • Organizar grupos de trabalho para analisar e otimizar PNs em cada empresa. • Organizar palestras técnicas sobre melhorias dos PNs das empresas, pelos próprios funcionários. • Organizar visitas de funcionários nas PMEs para observar contexto e PNs. • Incentivar a troca de experiências entre funcionários que demonstram competência técnica.
Ferramentas	Técnicas de dinâmica de grupo para o desenvolvimento organizacional, Correio eletrônico, Conferência eletrônica, Relatórios padrão.
Participantes	Facilitador, empresários e funcionários.
Resultados esperados	Formar uma massa crítica de pessoas, em vários níveis de atividades, que iniciem a troca de informação e conhecimento nas diferentes empresas participantes do AmbianCE.

5.4.3 Fase 2.3 – Implementar AmbianCE

Esta fase, considerada como uma das mais importantes do modelo proposto, tem por **objetivo** implementar o AmbianCE.

Nesta fase devem ser identificados os PNs fundamentais para operacionalização das EVs, ou seja, uma vez conhecidas as competências essenciais de cada PME e otimizados os seus PNs internamente, devem ser identificados os possíveis (ou potenciais) PNs necessários para formar e operacionalizar futuras EVs de forma eficiente. Devem ser estabelecidas medidas de desempenho em cada PN fundamental para poder monitorar o desempenho de cada empresa e da própria EV ao longo do tempo.

Para poder identificar os PNs fundamentais e monitorar o seu desempenho ao longo do tempo, sugere-se a aplicação de uma metodologia de Benchmarking. O Benchmarking é um processo contínuo e sistemático utilizado para avaliar PNs de empresas detentoras de competências essenciais, com o objetivo de estabelecer padrões de referência. Além disso, a aplicação correta de uma metodologia de Benchmarking traz mudanças comportamentais positivas nos funcionários quando estes reconhecem a existência de diferenças entre o desempenho dos seus PNs e o desempenho de PNs de outras empresas.

No presente trabalho foi desenvolvida uma metodologia de Benchmarking composta por seis fases, apresentada na seção *Estratégia do modelo AmbianCE* (5.6.2). A metodologia de Benchmarking requer uma aplicação cíclica e passa a ser considerada como elemento fundamental para efetivação do programa de Gestão do Conhecimento.

A eficiência de uma EV é comprometida quando não se gerencia adequadamente a informação necessária em um PND. Além da informação, conhecimento é criado e aplicado ao longo do ciclo de vida de uma EV, conforme vão ocorrendo os diversos PNs. Com o objetivo de armazenar, disseminar e reutilizar a informação e o conhecimento, este trabalho propõe a implementação de um programa de Gestão do Conhecimento como parte do modelo AmbianCE. A implementação de um programa de Gestão do Conhecimento deve ser uma das ações prioritárias do AmbianCE. A eficácia e a eficiência de futuras EVs dependem da boa gestão da informação e do conhecimento existentes em um AmbianCE.

A implementação do programa de Gestão do Conhecimento será visto com maior detalhe na seção da *Estratégia do modelo AmbianCE*. Para dar suporte a Gestão do Conhecimento sugere-se a utilização de um sistema computacional, com características funcionais, técnicas e de arquitetura especificamente concebidas para esse fim. Com o objetivo de estruturar o sistema computacional é necessário desenvolver (ou adotar e adequar) uma ontologia específica para o setor em questão. A ontologia fornece o suporte semântico capaz de garantir que, quando duas pessoas trocam informação, o receptor entende precisamente o que o emissor quer dizer.

Dentre outras ações importantes a serem realizadas no processo de implantação do AmbianCE, está o estabelecimento do custo dos diferentes PNs fundamentais das PMEs que fazem parte do grupo. Os contratos e acordos de cooperação entre as empresas devem considerar esses custos dos PNs com clareza e transparência.

Devem-se discutir e definir as normas e procedimentos para a criação, a operacionalização e a dissolução das EVs. Devem ser previstas as várias alternativas que poderiam surgir, principalmente para a criação da EV. Algumas questões que devem ser respondidas nas normas e procedimentos são:

- Quais os critérios para definir a EV-C?
- Quais os critérios para definir as EV-MS?
- Que empresa assume a responsabilidade técnica e financeira do produto?
- De que forma será oferecida a garantia de qualidade do produto?
- Qual o papel do cliente na definição da configuração da EV?
- Como serão tratados os problemas internos ao longo do ciclo de vida da EV?

Uma vez respondidas essas questões e definidos os procedimentos de criação, operacionalização e dissolução de EVs, sugere-se buscar oportunidades de negócio com clientes que entendam e apoiem o processo de implantação e estruturação do AmbianCE. Essas oportunidades darão lugar a criação de EVs do tipo “piloto”, que são necessárias para avaliar as normas e os procedimentos, os acordos e os contratos de cooperação, a infra-estrutura disponível, enfim, toda a operacionalização e o funcionamento do AmbianCE. Sugere-se que as experiências “piloto” tenham a participação de todos os empresários que fazem parte do AmbianCE e que sejam organizadas reuniões presenciais para discutir todo o processo do ciclo de vida dessas EVs.

Depois de realizadas estas experiências “piloto” e resolvidos os problemas de tipo técnico, operacional e comportamental que podem ter surgido, parte-se para a busca efetiva de novas oportunidades de negócio.

Nesta fase, como **ferramentas**, recomenda-se a utilização de técnicas de dinâmica de grupo, o desenvolvimento de um questionário específico de Benchmarking, aplicação da técnica de *Análise de Pares* e a utilização dos gráficos de Benchmarking, o correio eletrônico, conferência eletrônica, Internet e um sistema computacional que suporte a Gestão do Conhecimento.

Os **participantes** desta fase são os empresários, os funcionários, o facilitador, os consultores e o agenciador de negócios.

Como **resultado** espera-se definir a estrutura organizacional do AmbianCE, bem como as normas e os procedimentos para criação, operacionalização e disseminação das EVs. Espera-se, ainda, o surgimento das primeiras oportunidades de negócio formando EVs.

Um resumo da fase Implementar AmbianCE é mostrado no quadro 5.6.

5.5 Etapa 3 – Agir (Ciclo de Vida de EVs)

A Etapa 3 do modelo AmbianCE trata do Ciclo de Vida das EVs e está dividida em três fases, que são: Criar EV, Operar EV e Dissolver EV.

Quadro 5.6: Resumo da fase Implementar AmbianCE.

Objetivo	Implementar o Ambiente de Criação de EVs.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar e estabelecer PNs fundamentais para operacionalização das EVs. • Estabelecer Medidas de Desempenho para cada PN fundamental. • Aplicar uma metodologia de Benchmarking. • Implementar um Programa de Gestão do Conhecimento. • Criar uma infra-estrutura computacional que permita o suporte à Gestão do Conhecimento. • Criar uma Ontologia que permita a Gestão do Conhecimento. • Definir os custos dos PNs fundamentais de cada empresa participante do AmbianCE. • Definir Normas e Procedimentos para criação de EVs. • Buscar oportunidades para criar EVs piloto.
Ferramentas	Questionário de Benchmarking, técnica de análise de pares, gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema computacional de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Facilitador, consultores, agenciador de negócios, empresários e funcionários.
Resultados esperados	Definir a estrutura organizacional do AmbianCE. Validar as normas e procedimentos para formação de EVs. Surgem as primeiras oportunidades de negócio formando EVs.

5.5.1 Fase 3.1 – Criar EV

O **objetivo** desta fase é criar a EV mais eficiente e competitiva possível que possa atender uma determinada oportunidade de negócio. Quando surge uma oportunidade de negócio, devem ser seguidas as normas e os procedimentos do AmbianCE para criar a EV. Isto significa, que como primeira **ação**, devem ser selecionadas, dentre as empresas do grupo, a EV-C e as EV-Ms de acordo com os critérios estabelecidos nas normas e procedimentos. Deve-se definir claramente o PND (subdividido nos seus respectivos PNs) e prazos de finalização como parte dos critérios necessários para selecionar as empresas que farão parte da EV. Deve-se elaborar um cronograma do PND, identificando as diferentes atividades e os respectivos prazos de entrega, o mesmo que deverá ser controlado pela EV-C. Devem ser discutidos também, as responsabilidades, a divisão de lucros e os riscos que cada empresa deverá assumir.

Outro assunto a ser discutido é o sigilo de informação e do conhecimento a ser compartilhado ao longo dos diferentes PNs. No entanto, o bom funcionamento da EV pode depender do compartilhamento da informação e/ou do conhecimento considerados “privados” por uma determinada empresa. Como tratar os elementos classificados como “confidenciais”, durante ciclo de vida de uma EV?

Uma vez tratados os assuntos acima citados, é necessário estabelecer e firmar acordos e contratos de cooperação entre as empresas participantes da EV. As PMEs devem criar o hábito de documentar os seus acordos de cooperação com o objetivo de resguardar-se de qualquer problema que possa surgir no futuro.

As **ferramentas** necessárias para realizar estas ações são as normas e os procedimentos do AmbianCE, os gráficos de Benchmarking que mostram o desempenho das empresas em determinados PNs, o correio eletrônico e a conferência eletrônica, e o sistema computacional de Gestão de Conhecimento.

Os **participantes** desta fase são os empresários e o agenciador de negócios.

Como **resultado** espera-se criar a EV mais apropriada para atender uma dada oportunidade de negócio.

Um quadro-resumo da fase Criar EV é apresentado abaixo.

Quadro 5.7: Resumo da fase Criar EV.

Objetivo	Formar a EV mais eficiente e competitiva que possa atender uma oportunidade de negócio.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Selecionar as empresas que formarão a EV. • Definir o PND, PNs, prazos de entrega, responsabilidades, divisão de lucros e riscos de cada empresa. • Definir o acesso e compartilhamento de informação e conhecimento considerado sigiloso. • Estabelecer e firmar os acordos e contratos de cooperação.
Ferramentas	Normas e procedimentos do AmbianCE, gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Agenciador de negócios e empresários.
Resultados esperados	EV formada e pronta para atender a oportunidade de negócio.

5.5.2 Fase 3.2 – Operar EV

Nesta fase a EV começa a trabalhar, desenvolvendo o produto para o cliente. O **objetivo** desta fase é que a execução dos diferentes PNs da EV ocorram da maneira mais eficiente possível. Nessa fase a boa gestão da informação e do conhecimento é fundamental para o êxito do trabalho colaborativo entre PMEs.

Entre as **ações** que devem ser executadas estão: a monitoração e coordenação da execução dos PNs, o incentivo e as condições para a utilização do sistema de Gestão do Conhecimento, a criação de espaços para que os grupos de melhoria contínua otimizem os PNs que estão sendo executados, a documentação de relatórios. Em suma, monitorar o contexto no qual se desenvolve a EV.

Controlar os PNs significa manter o controle dos indicadores de qualidade e das medidas de desempenho, e garantir o cumprimento dos prazos de entrega do produto (bem ou serviço) sendo produzido pela EV.

A troca de informação e de conhecimento é intensiva nos diferentes PNs, não somente dentro de cada empresa, mas também entre as empresas que formam a EV. A informação e o conhecimento devem ser tratados em vários níveis e devem

ser separados em dois grupos, nomeadamente *sigilosos* e *públicos*. O sistema de Gestão do Conhecimento deve prever essa separação e manter um controle de acesso dos usuários.

Imprevistos podem surgir ao longo da execução dos PNs, os quais devem ser tratados e resolvidos de forma eficiente. Se bem utilizado, o sistema de Gestão do Conhecimento pode ser de grande utilidade para tratar e resolver esses imprevistos. A documentação de experiências passadas mostra como foram resolvidos problemas anteriores. Em casos extremos, a EV poderá ter que re-configurar o PND em andamento, o que será tratado mais adiante na fase de evolução.

As **ferramentas** necessárias para realizar estas ações são as normas e procedimentos do AmbianCE e os gráficos de Benchmarking que podem mostrar o desempenho das empresas em determinados PNs, o correio eletrônico, a conferência eletrônica, e o sistema de Gestão de Conhecimento para auxiliar na otimização da execução dos PNs, criar novos conhecimentos e ajudar a alcançar níveis de inovação superiores.

Os **participantes** desta fase são os empresários e os funcionários.

O **resultado** dessa fase deve ser a conclusão satisfatória dos diferentes PNs que compõem o PND, o que garante o cumprimento dos prazos e padrões de qualidade estabelecidos, visando a satisfação do cliente.

Um quadro-resumo da fase Operar EV é apresentado abaixo.

Quadro 5.8: Resumo da fase Operar EV.

Objetivo	Executar eficientemente os PNs da EV.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Controlar a execução dos PNs e do PND como um todo. • Controlar indicadores de qualidade, medidas de desempenho e cumprir prazos de entrega. • Trocar intensivamente informação e conhecimento dentro de cada empresa e entre as empresas que formam a EV. • Incentivar e dar condições para que se utilize o sistema de Gestão do Conhecimento • Preservar e armazenar informação “sigilosa”. • Agir de forma eficiente, seguindo as normas e procedimentos do AmbianCE, quando surgir imprevistos.
Ferramentas	Normas e procedimentos do AmbianCE, gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Empresários e funcionários.
Resultados esperados	Concluir os diferentes PNs e PND, cumprindo prazos de entrega do produto. Satisfação do cliente.

5.5.3 Fase 3.3 – Dissolver EV

Uma vez concluído o PND e tendo entregado o produto para o cliente, a EV deve ser dissolvida. Sugere-se **ações** de desenvolvimento de questionários de satisfação do cliente e satisfação das empresas participantes da EV.

Deve-se capitalizar a informação e conhecimentos adquiridos ao longo dos PNs e PND como um todo. Entende-se como capitalizar a maximização da utilização futura da informação e conhecimento criados. A informação e conhecimento novos, antes de serem reutilizados, devem ser armazenados e disseminados para as pessoas certas.

Deve-se avaliar, ainda, o cumprimento dos acordos e dos contratos firmados, bem como as normas e os procedimentos do AmbientCE.

Para finalizar deve-se avaliar a dissolução da EV. É necessário saber se a EV pode ser criada novamente no futuro ou não.

Como **ferramentas** devem ser utilizados questionários de satisfação do cliente e das empresas envolvidas na EV, as medidas de desempenho dos PNs, os gráficos de Benchmarking, as normas e procedimentos do AmbientCE, o correio eletrônico, a conferência eletrônica e o sistema de Gestão de Conhecimento.

Os **participantes** desta fase são os empresários, os funcionários e o cliente.

O **resultado** dessa fase é a satisfação do cliente, assim como a satisfação dos empresários e dos funcionários envolvidos na EV.

Um quadro-resumo da fase Dissolver EV é apresentado a seguir.

Quadro 5.9: Resumo da fase Dissolver EV.

Objetivo	Dissolver a EV e capitalizar a informação e conhecimento adquiridos.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Avaliar a satisfação do cliente. • Avaliar as medidas de desempenho dos PNs das PMEs envolvidas na EV. • Capitalizar informação e conhecimento adquiridos ao longo dos PNs e PND. • Avaliar o cumprimento de acordos e contratos e as normas e procedimentos do AmbientCE. • Avaliar a dissolução da EV.
Ferramentas	Questionários, medidas de desempenho, gráficos de Benchmarking, normas e procedimentos do AmbientCE, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Empresários, funcionários e cliente.
Resultados esperados	Satisfação do cliente. Satisfação dos funcionários e empresários envolvidos na EV.

5.6 Estratégia do Modelo AmbianCE

A estratégia AmbianCE tem como base a aplicação de um programa de Gestão do Conhecimento suportado por uma metodologia de Benchmarking. Para descrever essa estratégia, dividi-se essa seção em cinco partes, a saber: o programa de Gestão do Conhecimento, a metodologia de Benchmarking, a fase Evoluir, o sistema computacional para suporte a Gestão do Conhecimento e a ontologia do setor.

5.6.1 Programa de Gestão do Conhecimento

A implementação de um programa de Gestão do Conhecimento deve ser uma das ações prioritárias do AmbianCE. A eficácia de uma EV é comprometida quando não se gerencia adequadamente a informação que faz parte do PND. Além da informação, conhecimento é criado e aplicado ao longo do ciclo de vida de uma EV conforme vão ocorrendo os diversos PNs. A informação e o conhecimento criados devem ser armazenados e disseminados com o objetivo de serem reutilizados em futuros PNs e PNDs, bem como na formação de futuras EVs. A eficácia e a eficiência de futuras EVs dependem da boa gestão da informação e do conhecimento, argumentos que sustenta, nesse trabalho, a proposta de implantação de um programa de Gestão do Conhecimento.

Nesse trabalho adota-se o modelo de Gestão do Conhecimento proposto por Nissen et al. (2000), conforme mostrado na figura 4.3 (seção 4.11). Esse modelo de Gestão do Conhecimento é composto por seis as fases, que são *Criar*, *Organizar*, *Formalizar*, *Disseminar*, *Aplicar* e *Evoluir*, descritas seguidamente visando a sua aplicação no contexto de um determinado AmbianCE.

- **Criar:** é a fase na qual se estabelecem condições no ambiente de trabalho para que as pessoas possam criar um novo conhecimento. Adota-se o modelo da espiral de criação do conhecimento organizacional proposto por Nonaka e Takeuchi (1997) e se considera, também, a abordagem da Cognição Distribuída proposta por Hutchins (2000). Enfatiza-se a importância do aprendizado tanto a partir da experiência direta por tentativa e erro, bem como do raciocínio sistêmico, nos níveis individual, grupal, dentro de cada empresa e entre empresas, levando em consideração o contexto no qual o AmbianCE esta inserido.

Entre as ações que são sugeridas nesta fase podem-se citar a organização de grupos de melhoria contínua envolvendo pessoas que atuem em diferentes PNs dentro de cada empresa. Da mesma forma, sugere-se a organização de grupos envolvendo pessoas de diferentes empresas, que atuam em PNs iguais ou similares. Sugere-se ainda que sejam organizadas reuniões presenciais desses grupos de melhoria contínua, a fim de se discutir temas específicos, incentivando a “**socialização**” do conhecimento. Nessas reuniões devem ser previstas visitas aos locais de trabalho.

Sugere-se, ainda, incentivar o desenvolvimento de relatórios padrão, visando a “**externalização**” e documentação do conhecimento. Deve-se incentivar a leitura de relatórios, livros, revistas especializadas, normas, pesquisa na Internet, visando a “**combinação**” do conhecimento. Finalmente, recomenda-se fornecer condições para a aplicação prática da teoria aprendida de uma forma científica, visando a “**internalização**” do conhecimento.

Entre as ferramentas que podem ser utilizadas nesta fase estão as técnicas de dinâmica de grupo para o desenvolvimento organizacional e troca de experiências, os relatórios e demais documentos utilizados pelas empresas, o correio eletrônico e a conferência eletrônica. Quando o programa de Gestão do Conhecimento estiver implementado e em funcionamento, serão utilizados os gráficos de Benchmarking e o sistema computacional de Gestão do Conhecimento.

Os participantes desta fase são os empresários e funcionários das empresas que fazem parte do AmbientCE, e o facilitador. Nesta fase, o facilitador pode ser considerado como o responsável pela implementação do programa de Gestão do Conhecimento. Esta função pode ser assumida por um dos empresários ou um especialista contratado pelo AmbientCE.

Como resultado surgirão rotinas organizacionais aprimoradas e a criação de um ambiente organizacional no qual as pessoas se sintam motivadas a criar e compartilhar conhecimento (Quadro 5.10).

- **Organizar:** trata da organização do conhecimento. A captura do conhecimento pode se dar sobre conhecimentos já existentes ou pode ser feita a partir da construção de um novo conhecimento.

Quadro 5.10: Resumo da fase Criar (Gestão do Conhecimento).

Objetivo	Desenvolver um ambiente no qual as pessoas se sintam com liberdade de criar e inovar.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar grupos de melhoria contínua envolvendo pessoas que atuem em diferentes PNs dentro de cada empresa. • Organizar grupos de melhoria contínua, envolvendo pessoas de diferentes empresas, que atuem nos mesmos PNs. • Organizar reuniões presenciais dos grupos de melhoria contínua, para discutir temas específicos, incentivando a “socialização” do conhecimento. • Incentivar o desenvolvimento de relatórios padrão, visando a “externalização” do conhecimento. • Incentivar a leitura de relatórios, livros, revistas especializadas, normas, pesquisa na Internet, visando a “combinação” do conhecimento. • Incentivar a aplicação prática da teoria aprendida de uma forma científica, visando a “internalização” do conhecimento.
Ferramentas	Técnicas de dinâmica de grupo para o desenvolvimento organizacional, relatórios de empresas, correio eletrônico, conferência eletrônica, Internet, gráficos de Benchmarking, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Facilitador, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Aprimoramento de rotinas organizacionais e existência de um ambiente organizacional no qual as pessoas se sintam motivadas a criar conhecimento.

Para procurar um conhecimento existente podem ser utilizados, por exemplo, “sistemas que mapeiam conhecimento” e “redes semânticas”. Uma vez capturado o conhecimento, a organização do mesmo deve seguir algumas regras previamente definidas para facilitar a sua classificação, armazenagem, disseminação e futura capitalização. Nesta fase é importante que cada empresa tenha o cuidado de classificar e organizar o conhecimento como restrito ou público. Para organizar esse conhecimento deve ser utilizada uma ontologia. Deve-se desenvolver e/ou adotar uma ontologia própria para o domínio de trabalho em questão, necessário para o tratamento semântico do conhecimento (o tema da ontologia é discutido na seção 5.7.1).

Entre as ferramentas que podem ser utilizadas nessa fase estão as “redes semânticas”, “sistemas que mapeiam o conhecimento”, os relatórios e os demais documentos utilizados pelas empresas, o correio eletrônico, a conferência eletrônica e o sistema computacional de Gestão do Conhecimento. Os participantes desta fase são os empresários e funcionários das empresas que fazem parte do AmbientCE, o facilitador e consultores externos.

Como resultado deve se ter um sistema de Gestão do Conhecimento suportado por uma ontologia própria do setor, que seja capaz de gerenciar o conhecimento. Um quadro-resumo da fase Organizar é apresentado a seguir.

Quadro 5.11: Resumo da fase Organizar (Gestão do Conhecimento).

Objetivo	Desenvolver um ambiente no qual as pessoas se sintam com liberdade de criar e inovar.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar grupos de melhoria contínua envolvendo pessoas que atuem em diferentes PNs dentro de cada empresa. • Organizar grupos de melhoria contínua, envolvendo pessoas de diferentes empresas, que atuem nos mesmos PNs. • Organizar reuniões presenciais dos grupos de melhoria contínua, para discutir temas específicos, incentivando a “socialização” do conhecimento. • Incentivar o desenvolvimento de relatórios padrão, visando a “externalização” do conhecimento. • Incentivar a leitura de relatórios, livros, revistas especializadas, normas, pesquisa na Internet, visando a “combinação” do conhecimento. • Incentivar a aplicação prática da teoria aprendida de uma forma científica, visando a “internalização” do conhecimento.
Ferramentas	Técnicas de dinâmica de grupo para o desenvolvimento organizacional, relatórios de empresas, correio eletrônico, conferência eletrônica, Internet, gráficos de Benchmarking, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Facilitador, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Aprimoramento de rotinas organizacionais e existência de um ambiente organizacional no qual as pessoas se sintam motivadas a criar conhecimento.

- **Formalizar:** é a fase onde o conhecimento deve ser validado e armazenado. A validação do conhecimento pode se dar quando o conhecimento for utilizado e aprovado por outras pessoas do grupo de empresas ou por especialistas da área. Nessa fase deve-se também garantir a atualização da informação e do conhecimento, introduzindo os novos e descartando os desatualizados. Tendo o controle da utilização do conhecimento, pode-se evidenciar aquele que está sendo mais utilizado.

Entre as ferramentas que podem ser utilizadas nesta fase estão a documentação e padronização de relatórios, o correio eletrônico, a conferência eletrônica, gráficos de Benchmarking e o sistema de Gestão do Conhecimento. Os participantes desta fase são os empresários e funcionários das empresas que fazem parte do AmbianCE, e especialistas do setor.

Nessa fase deve-se identificar informação e conhecimento relevante para a EV, devidamente validado e formalizado. Um quadro-resumo da fase Formalizar do programa de Gestão do Conhecimento é apresentado a seguir.

Quadro 5.12: Resumo da fase Formalizar (Gestão do Conhecimento).

Objetivo	Formalizar o conhecimento.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Validar o conhecimento. • Atualizar o conhecimento e descartar o superado. • Evidenciar conhecimento mais utilizado.
Ferramentas	Correio eletrônico, conferência eletrônica, relatórios e documentos das PMEs, gráficos de Benchmarking, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Empresários, funcionários, especialistas.
Resultados esperados	Informação e conhecimento relevantes armazenados e formalizados.

- **Disseminar:** nessa fase deve-se distribuir e tornar acessível o conhecimento de uma forma automática, permitindo que o mesmo seja rapidamente acessado e compartilhado pelas pessoas interessadas.

Devem ser criados grupos de trabalho por interesses comuns. Esses grupos podem também ser criados por motivação própria dos funcionários das empresas do AmbianCE. Quando uma nova informação ou um novo conhecimento for formalizado, o sistema de Gestão do Conhecimento enviará um aviso ou uma mensagem pelo correio eletrônico e/ou pelo sistema de Gestão do Conhecimento para as pessoas interessadas no tema.

As ferramentas utilizadas nesta fase são o correio eletrônico, a conferência eletrônica e o sistema de Gestão do Conhecimento.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das empresas que fazem parte do AmbianCE.

Esta fase deve contar com uma funcionalidade do sistema de Gestão do Conhecimento que é a de disseminar o conhecimento formalizado para grupos de trabalho com interesses comuns. Um quadro-resumo da fase Disseminar do programa de Gestão do Conhecimento é apresentado a seguir.

Quadro 5.13: Resumo da fase Disseminar (Gestão do Conhecimento).

Objetivo	Disseminar o conhecimento formalizado para pessoas interessadas.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Criar grupos de pessoas por interesses comuns. • Tornar acessível o conhecimento formalizado a esses grupos de uma forma automática possibilitando que o mesmo seja rapidamente acessado.
Ferramentas	Correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Empresários, funcionários.
Resultados esperados	O sistema de Gestão do Conhecimento possui a funcionalidade de disseminar o conhecimento formalizado por grupos de interesse comuns.

- **Aplicar:** é a fase na qual o conhecimento é *capitalizado*, i. e., ele é aplicado em situações reais na organização visando produzir benefícios concretos para a mesma. Para avaliar os resultados é necessário estabelecer parâmetros para compara o desempenho das empresas nos diferentes PNs. Após a criação e utilização do conhecimento, sugere-se estabelecer medidas de desempenho que mostrem os resultados obtidos nos diferentes PNs. Essas medidas de desempenho serão avaliadas através de gráficos de Benchmarking.

As ferramentas necessárias nesta fase são os gráficos de Benchmarking e o sistema de Gestão do Conhecimento. Por intermédio dos gráficos de

Benchmarking é possível avaliar a agregação de valor de um determinado conhecimento em um PN.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das empresas que fazem parte do AmbientCE.

Como resultado espera-se que as pessoas do AmbientCE agreguem valor nos seus PNs através da Gestão do Conhecimento, elevando o desempenho das empresas e tornando-as mais competitivas. Um quadro-resumo da fase Aplicar do programa de Gestão do Conhecimento é apresentado a seguir.

Quadro 5.14: Resumo da fase Aplicar (Gestão do Conhecimento).

Objetivo	Aplicar o conhecimento capturado produzindo algum tipo de "valor" para a empresa.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o conhecimento nos diferentes PNs. • Avaliar os resultados através de medidas de desempenho.
Ferramentas	Gráficos de Benchmarking, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Empresários, funcionários.
Resultados esperados	Agregação de valor nos diferentes PNs utilizando a Gestão do Conhecimento e tornando as PMEs mais eficientes e competitivas.

- **Evoluir:** está fase é considerada como uma fase de integração da *Estratégia do modelo AmbientCE*. A fase Evoluir integra etapas do modelo fazendo uso da Gestão do Conhecimento e devido a sua importância, a mesma será tratada separadamente mais adiante.

No modelo de Gestão do Conhecimento adotado, as fases de organizar, formalizar e disseminar são consideradas fases nas quais a partilha da informação e do conhecimento é intensa e, por isso, elas recebem um suporte significativo das TIC. Entre as ferramentas computacionais utilizadas para suportar estas fases podem ser mencionadas, por exemplo, a *mineração de dados*, a *IA*, as *enciclopédias On-line*, os *extratores de palavras chave*, os *data warehouse*, os *KBS*, entre outros. As três fases são agrupadas e representam uma visão localizada (relativas ao suporte) da Gestão do Conhecimento (Figura 4.3).

Por outro lado, as fases aplicar, evoluir e criar não envolvem atividades de compartilhamento do conhecimento e, como tal, dispõem de pouco suporte das TIC. Essas três últimas fases representam a visão expandida da Gestão do Conhecimento (relativas ao desempenho da organização) e dependem, principalmente, da competência das pessoas.

Como uma das primeiras ações para implantar o programa de Gestão do Conhecimento sugere-se o desenvolvimento e a aplicação de uma metodologia de Benchmarking.

5.6.2 Metodologia de Benchmarking

Adotou-se o Benchmarking para iniciar a implementação do programa de Gestão do Conhecimento, visto que trata-se de um processo contínuo e sistemático utilizado para comparar PNs entre empresas e obter informações estratégicas. Além do que com o Benchmarking, algumas mudanças comportamentais significativas podem ocorrer nos funcionários quando estes comparam os seus desempenhos com os de outras empresas; cria-se um senso de competitividade e as pessoas são motivadas a se empenhar pela inovação e melhoria contínua.

Dependendo do contexto, uma metodologia de Benchmarking pode considerar o Benchmarking interno, que trata dos PNs dentro de uma mesma empresa, o Benchmarking competitivo, que compara PNs de empresas concorrentes, e o Benchmarking funcional, que compara os PNs de uma empresa com outras que estabeleceram reputação de excelência.

No presente trabalho foi desenvolvida uma metodologia de Benchmarking composta por seis fases denominadas: *Planejar, Aplicar, Analisar, Integrar, Agir e Avaliar*, descritas a seguir:

- **Planejar:** nesta fase deve ser planejada a realização de um diagnóstico das PMEs que analise os diferentes PNs. Para o diagnóstico deve ser desenvolvido um questionário de Benchmarking detalhado, eficiente e preciso, com o objetivo de identificar medidas de desempenho dos diferentes PNs. Através desse questionário será possível medir o desempenho das PMEs do AmbientCE e comparar umas com outras. Para desenvolver esse questionário é necessário realizar um estudo do “estado da arte” do setor em questão e contextualizar o AmbientCE. Recomenda-se analisar os documentos e os relatórios gerados nos PNs das PMEs, entrevistar os empresários, os funcionários e os especialistas do setor, visitar as empresas do AmbientCE identificando o fluxo de informação, levando em consideração os diferentes PNs desde o início de um pedido de um produto até a entrega do mesmo para o cliente.

As ferramentas que podem ser utilizadas nesta fase são os documentos e os relatórios das PMEs, bem como as entrevistas de empresários, funcionários e especialistas do setor.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das empresas que fazem parte do AmbianCE e os consultores externos.

Essa fase deve produzir um questionário de Benchmarking pronto para ser aplicado. Um quadro-resumo da fase Planejar da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.15: Resumo da fase Planejar (Benchmarking).

Objetivo	Planejar o diagnóstico das PMEs. Desenvolver questionário de Benchmarking.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Fazer o levantamento do “estado da arte” do setor. • Estabelecer os fluxos de informação entre os diferentes PNs. • Entrevistar empresários, funcionários e especialistas do setor. • Identificar e estabelecer Medidas de Desempenho.
Ferramentas	Documentos e relatórios das PMEs, entrevistas com empresários, funcionários e especialistas do setor.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Questionário de Benchmarking desenvolvido e pronto para ser aplicado.

- **Aplicar:** o questionário de Benchmarking deve ser dividido em duas partes, uma parte a ser preenchida pelos próprios empresários, donos das PMEs, e outra a ser preenchida pelos consultores, questionando funcionários, constatando a infra-estrutura e os diferentes fluxos de informação entre os PNs existentes. O diagnóstico das PMEs, utilizando o questionário desenvolvido, deve considerar os PNs, a tecnologia existente (máquinas-ferramenta, ferramentas de corte, dispositivos, *software*, entre outros) e as habilidades e competência das pessoas.

Uma vez realizado o diagnóstico das empresas e preenchidos os questionários de Benchmarking, a informação deve ser tratada estatisticamente.

As ferramentas que devem ser utilizadas nesta fase são o questionário de Benchmarking e um sistema computacional de suporte ao tratamento estatístico da informação.

Os participantes desta fase são os empresários e funcionários das PMEs e os consultores externos.

Como resultado desta fase, os questionários de Benchmarking devem estar preenchidos, e a informação deve ser introduzida em um sistema para ser

tratada estatisticamente. Um quadro-resumo da fase Aplicar da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.16: Resumo da fase Aplicar (Benchmarking).

Objetivo	Realizar diagnóstico das empresas.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar o questionário desenvolvido. • Esclarecer dúvidas com empresários e funcionários. • Introduzir a informação coletada em um sistema para tratamento estatístico.
Ferramentas	Questionário, Sistema estatístico para tratamento de informação.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Questionários preenchidos e informação pronta para ser tratada e analisada.

- **Analisar:** nesta fase são analisados os questionários de Benchmarking preenchidos. Com a informação coletada através dos questionários de Benchmarking devem ser construídos gráficos de Benchmarking que servirão para realizar análises diversas mostrando o desempenho do grupo de empresas como um todo e o desempenho de cada empresa. Alguns tipos de gráficos de Benchmarking são mostrados na figura 5.3.

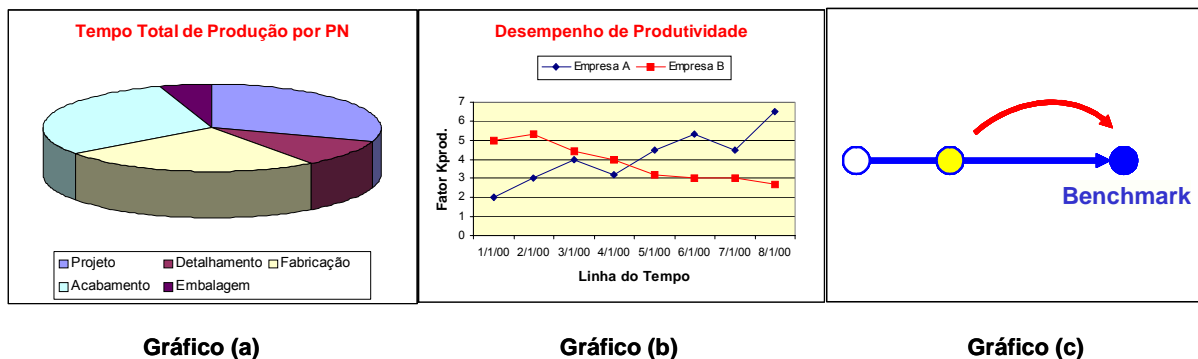


Figura 5.3: Exemplos de gráficos de Benchmarking.

Na figura 5.3, o gráfico (a) é um gráfico de setor, também conhecido como "gráfico de pizza", que é utilizado quando se deseja ressaltar as diferenças entre proporções. Ele pode ser utilizado, por exemplo, para mostrar a parcela de alguma medida comparando-a com um total, ou para mostrar a representação das parcelas (tempo e/ou custo) de cada PN considerando o PND em uma EV. O gráfico (b) é um tipo de gráfico que mostra o comportamento de uma medida de desempenho ao longo do tempo. Nesse tipo de gráfico pode-se comparar o desempenho de um determinado PN de uma única empresa, ou de um grupo de empresas, ao longo do tempo. O gráfico (c)

mostra o desempenho de uma empresa comparando-a com outras de uma forma linear.

Considerando uma medida de desempenho qualquer, o ponto da esquerda mostra o menor desempenho obtido por uma empresa X enquanto o ponto da direita representa o melhor desempenho obtido por outra empresa Y, chamada de Benchmark. Já o ponto diferenciado, no exemplo um ponto intermediário, representa o desempenho da empresa que está sendo analisada. Nesse tipo de gráfico mostra-se, de forma clara e simples, a situação de uma determinada empresa comprando-a com o resto do grupo, e as oportunidades de melhoria que esta teria para melhorar o seu desempenho até níveis iguais ou próximos do desempenho do Benchmark.

As ferramentas que devem ser utilizadas nesta fase são o sistema para tratar estatisticamente a informação e o questionário de Benchmarking.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das PMEs, bem como os consultores externos.

Como resultado esperam-se ter os gráficos de Benchmarking construídos e analisados. Um quadro-resumo da fase Analisar da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.17: Resumo da fase Analisar (Benchmarking).

Objetivo	Analisar o desempenho nos diferentes PNs de cada empresa e do grupo de empresas como um todo.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Construir gráficos de Benchmarking com as medidas de desempenho coletadas. • Mostrar o desempenho da cada empresa, evidenciando o seu posicionamento entre o Benchmark e o último da classe. • Mostrar o desempenho do grupo de PMEs como um todo. • Mostrar gráficos que mostrem o comportamento de desempenho ao longo do tempo.
Ferramentas	Gráficos de Benchmarking, sistema para tratamento estatístico da informação coletada.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Gráficos de Benchmarking construídos e analisados.

- **Integrar:** como resultado da fase de análise são gerados vários gráficos de Benchmarking que fornecem várias informações comparativas. Desses gráficos, alguns mostram o desempenho do grupo como um todo, e outros, mostram o desempenho de cada empresa comparando-a com as empresas do grupo. Nesta fase de integração o objetivo é interpretar e discutir os gráficos comparativos produzidos na fase anterior com o grupo de empresários das PMEs que fazem parte do AmbianCE. É um momento de integração

importante, no qual os empresários podem identificar relações entre as medidas de desempenho que os consultores não percebem. Nesta fase identificam-se os problemas comuns ao grupo todo e são planejadas as ações requeridas para resolver esses problemas. As ações podem ser de implementação imediata ou serem implementadas a médio e longo prazo. De igual forma, cada empresa é analisada individualmente e são sugeridas ações para elevar o nível de desempenho das mesmas. Nesta fase podem ser identificadas novas medidas de desempenho a serem monitoradas ao longo do tempo.

Como ferramenta nesta fase devem ser utilizados os gráficos de Benchmarking.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das PMEs, além de consultores externos.

Como resultado são estabelecidas ações de melhoria, tanto para o grupo de empresas com um todo, quanto para cada empresa participante do AmbianCE. Um quadro-resumo da fase Integrar da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.18: Resumo da fase Integrar (Benchmarking).

Objetivo	Identificar oportunidades de melhoria e estabelecer ações de melhoria.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar reuniões para discutir os gráficos de Benchmarking com o grupo todo e com cada empresa individualmente. • Identificar problemas e/ou oportunidades de melhoria comuns ao grupo todo, e estabelecer ações imediatas, a médio prazo e a longo prazo para resolver esses problemas e/ou oportunidades. • Identificar problemas e/ou oportunidades de melhoria em cada empresa, e estabelecer ações para resolver as mesmas. • Identificar novas medidas de desempenho a serem monitoradas ao longo do tempo.
Ferramentas	Gráficos de Benchmarking.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Estabelecidas ações de melhoria do grupo como um todo e de cada empresa específica.

Agir: nesta fase são realizadas as ações planejadas, que podem ser ações conjuntas para melhorar o desempenho do grupo como um todo ou ações isoladas, por empresa, para melhorar um PN específico de uma determinada empresa. Nesta fase deve-se incentivar para que os Benchmarks troquem informação e as suas melhores práticas com as demais empresas do AmbianCE. Se possível, devem ser planejadas visitas nas empresas dos Benchmarks para observar de que forma essas empresas conseguiram

excelência no desempenho de um determinado PN. Recomenda-se organizar reuniões com os grupos de melhoria contínua para mostrar os gráficos de Benchmarking e evidenciar as “melhores práticas” dos Benchmarks. Nessa fase, espera-se a consolidação da “cultura da confiança” que foi previamente trabalhada.

As ferramentas que podem ser utilizadas nesta fase são os gráficos de Benchmarking, o correio eletrônico, a conferência eletrônica e o sistema de Gestão de Conhecimento.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das PMEs, bem como os consultores externos.

Como resultado são iniciadas as ações para elevar o desempenho de cada empresa do AmbianCE e do grupo como um todo. Um quadro-resumo da fase Agir da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.19: Resumo da fase Agir (Benchmarking).

Objetivo	Executar ações para elevar o nível de desempenho das empresas.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Programar reuniões para troca de experiências e visitas aos Benchmarks, quando permitido. • Organizar reuniões com os grupos de melhoria contínua para analisar os gráficos de Benchmarking dentro de cada empresa. Evidenciar oportunidades de melhoria tendo como referência os Benchmarks. • Realizar ações para elevar o desempenho das empresas a curto prazo. • Planejar ações para elevar o desempenho das empresas a médio e longo prazo.
Ferramentas	Gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Ações sendo realizadas para elevar o nível de desempenho de cada empresa e do grupo de empresas como um todo.

- **Avaliar:** centra-se na análise e avaliação dos resultados obtidos. Sugere-se que o questionário de Benchmarking desenvolvido e aperfeiçoado seja aplicado periodicamente, de uma forma planejada e sistêmica. Somente com o monitoramento das medidas de desempenho, ao longo do tempo, poderá se observar a evolução do desempenho das empresas que fazem parte do AmbianCE. Estas ações servirão para criar novas rotinas organizacionais que venham incentivar as pessoas e elevar o desempenho das empresas, de uma forma contínua.

As ferramentas que podem ser utilizadas nesta fase são os gráficos de Benchmarking, o correio eletrônico e a conferência eletrônica e o sistema de Gestão de Conhecimento.

Os participantes desta fase são os empresários e os funcionários das PMEs, além dos consultores externos.

Como resultado se constrói um ambiente de trabalho no qual a confiança entre participantes do AmbianCE e a competitividade das empresas aumentam gradativamente. Um quadro-resumo da fase Avaliar da metodologia de Benchmarking é apresentado a seguir.

Quadro 5.20: Resumo da fase Avaliar (Benchmarking).

Objetivo	Avaliar as ações realizadas.
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar periodicamente o questionário de Benchmarking avaliando as ações realizadas. • Monitorar o desempenho das empresas e do grupo ao longo do tempo. • Desenvolver novas rotinas organizacionais visando uma melhoria contínua.
Ferramentas	Gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Consultores, empresários, funcionários.
Resultados esperados	Construção de um ambiente de trabalho no qual confiança e competitividade aumentam gradativamente.

Se aplicada a metodologia de Benchmarking, desenvolvida no presente trabalho, de uma forma contínua e sistemática permitirá que as empresas se envolvam em um ciclo de melhoria contínua. Com a implantação da metodologia de Benchmarking cria-se um ambiente favorável para a troca de experiências e o aumento da confiança entre empresários e funcionários das diferentes empresas que fazem parte do AmbianCE. Identificam-se PNs fundamentais e medidas de desempenho que devem ser monitoradas ao longo do tempo, e mais ainda, identificam-se as empresas Benchmarks detentoras de competências essenciais.

Na figura 5.4 mostra-se a representação da metodologia de Benchmarking com as suas seis fases. Na representação, essas fases formam uma espiral que sugere a aplicação cíclica das mesmas, o que motivará as pessoas a melhorar o seu desempenho.

Com a aplicação da metodologia de Benchmarking percebe-se ainda mais a importância da formação de um AmbianCE para a consolidação do trabalho colaborativo formando EVs. Pode-se afirmar que o objetivo maior do AmbianCE é tornar as empresas participantes mais eficientes e mais competitivas, enquanto o objetivo maior em uma EV é produzir eficientemente um produto que atenda as necessidades do cliente. Visto que em um AmbianCE poderão ser criadas várias EVs, quanto mais eficiente for o AmbianCE no sentido de criar condições para que a confiança entre pessoas se consolide e que a troca de informação e de

conhecimento aconteça, mais eficientes se tornarão as EVs. A forma de avaliar essa eficiência é possível através do Benchmarking.

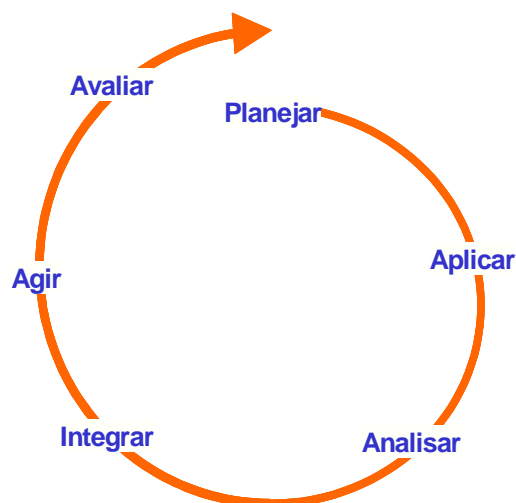


Figura 5.4: Representação da metodologia de Benchmarking.

5.6.3 Fase Evoluir

A fase Evoluir, representada na figura 5.1 de forma “vertical”, é uma fase importante no modelo AmbientCE porque integra as etapas de *Estruturar AmbientCE* e *Agir (Ciclo de Vida das EVs)* com a metodologia de Benchmarking e conseqüentemente com a Gestão do Conhecimento. O **objetivo** desta fase é de criar uma dinâmica cíclica e contínua na Estratégia do modelo AmbientCE. Nessa fase é possível, por exemplo, reconfigurar uma EV em andamento e otimizar a criação de futuras EVs fazendo uso da Gestão do Conhecimento e dos gráficos de Benchmarking.

Devido ao surgimento de imprevistos, uma EV em operação pode ser reconfigurada. Devem ser seguidas as normas e procedimentos do AmbientCE para encontrar alternativas da inclusão/substituição de outras empresas na EV em funcionamento, avaliando o desempenho dos PNs necessários para a reconfiguração da EV. Para a criação de futuras EVs mais eficientes e competitivas, devem ser analisados os resultados obtidos nos diferentes PNs e PNDs de EVs anteriores. Devem ser analisados os gráficos de Benchmarking que mostram as medidas de desempenho dos diferentes PNs das empresas que fazem parte do AmbientCE.

Nessa fase poder-se-á identificar a necessidade de se encontrar novas empresas com competências essenciais não existentes no AmbianCE, ou decidir pela organização de cursos, consultorias e projetos de pesquisa para desenvolver essas competências em empresas parceiras.

Nessa fase, a troca de informação e de conhecimento é intensa em vários níveis das PMEs que fazem parte do AmbianCE, fazendo uso do sistema de Gestão do Conhecimento.

Como **ferramentas** devem ser utilizados as normas e procedimentos do AmbianCE, os gráficos de Benchmarking, o sistema de Gestão de Conhecimento, bem como o correio eletrônico e a conferência eletrônica.

Os **participantes** desta fase são os empresários, os funcionários, o agenciador de negócios e o facilitador do AmbianCE.

Como **resultado** aumenta-se o faturamento e a competitividade das PMEs envolvidas no AmbianCE. Aumenta-se, também, a motivação e satisfação de empresários e funcionários do AmbianCE consolidando a nova forma de cooperação.

Um quadro-resumo da fase Evoluir é apresentado a seguir.

Quadro 5.21: Resumo da fase Evoluir.

Objetivo	Criar uma dinâmica cíclica e contínua como Estratégia do modelo AmbianCE .
Ações	<ul style="list-style-type: none"> • Reconfigurar uma EV em operação, seguindo normas e procedimentos, devido ao surgimento de imprevistos. • Analisar resultados obtidos nas diferentes EVs através do desempenho das empresas nas diferentes EVs para otimizar a criação de futuras EVs. • Buscar novas empresas parceiras com competências necessárias e não existentes no AmbianCE. • Organizar cursos, consultorias e projetos de pesquisa para desenvolver competências não existentes. • Incentivar a troca intensiva de informação e conhecimento em vários níveis das PMEs.
Ferramentas	Normas e procedimentos do AmbianCE, gráficos de Benchmarking, correio eletrônico, conferência eletrônica, sistema de Gestão do Conhecimento.
Participantes	Facilitador, agenciador de negócios, empresários e funcionários.
Resultados esperados	Estruturação e consolidação do AmbianCE. Aumento de faturamento e competitividade das PMEs envolvidas no AmbianCE. Motivação e satisfação de empresários e funcionários envolvidos no AmbianCE.

5.7 Sistema Computacional para a Gestão do Conhecimento

Como discutido anteriormente, a utilização de um sistema computacional para dar suporte à Gestão do Conhecimento é necessária.

O sistema computacional que dará suporte a Gestão do Conhecimento no AmbianCE deve permitir o acesso controlado de múltiplos utilizadores em diferentes níveis. O sistema deve diferenciar a informação e o conhecimento classificados

como “restrito” e controlar o acesso sobre eles, seguindo determinados critérios. Percebe-se ainda que o conhecimento que será introduzido no sistema terá diversas origens como, por exemplo: poderá ser gerado em um PN do desenvolvimento do produto, ou da produção, ou de finanças, ou na fase de dissolução de uma EV, ou fazer parte do estatuto do AmbientCE, e assim por diante.

Com o objetivo de organizar a informação e conhecimento no sistema computacional considera-se uma divisão conceitual em três níveis de conhecimento, nomeadamente: *nível do conhecimento do AmbientCE*, *nível do conhecimento da empresa* e *nível do conhecimento do produto*. No nível do conhecimento do AmbientCE trata-se do conhecimento geral do AmbientCE; no nível do conhecimento da empresa trata-se do conhecimento de cada empresa integrante do AmbientCE e; no nível do conhecimento do produto, considera-se o conhecimento referente a cada negócio (produto) que está sendo desenvolvido por uma EV.

No nível do Conhecimento do AmbientCE poderão ser armazenados:

- A documentação legal (como por exemplo, o estatuto do AmbientCE);
- O código de ética do AmbientCE;
- As normas e os procedimentos para a formação de EVs;
- A ontologia (conceitos, definições, relações, atributos, restrições, etc.);
- O histórico de EVs (produtos, clientes, fornecedores, etc.);

No Nível do Conhecimento da Empresa poderão ser armazenados:

- O histórico de produtos de uma determinada empresa (clientes, fornecedores);
- O histórico de PNs (medidas de desempenho, gráficos de Benchmarking, problemas, soluções, etc.);
- A informação e o conhecimento considerados como “restrito”;

No Nível do Conhecimento do Produto poderão ser armazenados:

- A informação e o conhecimento de produtos em desenvolvimento (clientes, fornecedores);
- A informação e o conhecimento de PNs em desenvolvimento (projeto, processos de fabricação, cronograma, PCP dos produtos em desenvolvimento);
- A informação e o conhecimento considerado como “restrito” ou público dos produtos em desenvolvimento;

Organizando-se conceitualmente a informação e o conhecimento nos três níveis supracitados, facilita-se a aplicação das seis fases da Gestão do Conhecimento conforme representado na figura 5.5.

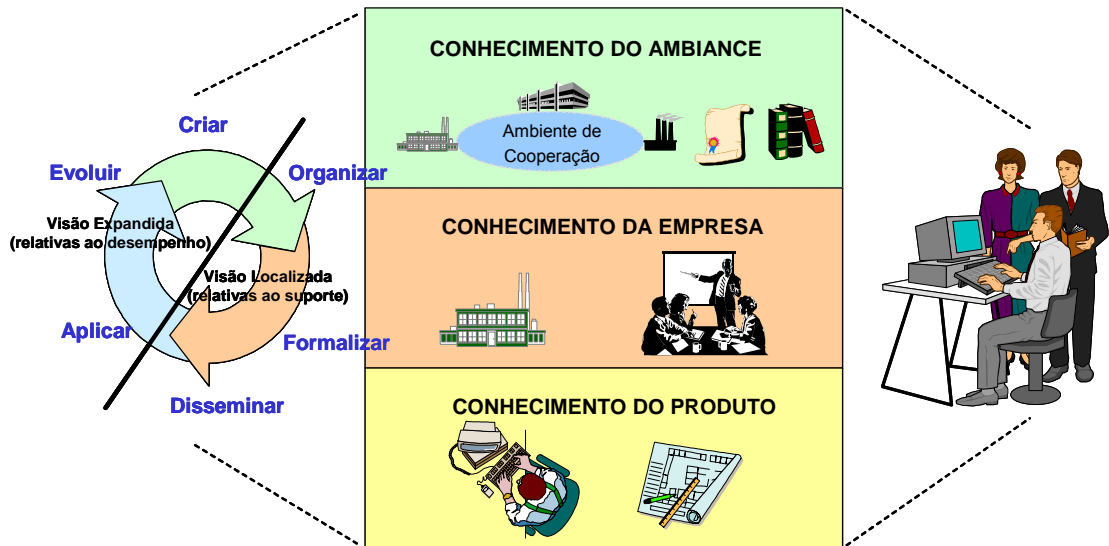


Figura 5.5: Representação da organização conceitual do sistema computacional de Gestão do Conhecimento para o modelo AmbientCE.

As empresas que participam de uma EV geralmente estão distantes fisicamente e, por esse motivo, o sistema de Gestão do Conhecimento deverá ser acessado pela Internet. O sistema computacional deverá permitir a formação de grupos de pessoas, seguindo diferentes critérios, tais como: interesse pessoal, PNs específicos, áreas específicas, etc..

De uma forma resumida, as características do sistema computacional que dará suporte a Gestão do Conhecimento no modelo AmbientCE podem ser descritas a seguir diferenciando a sua arquitetura, funcionalidade e aspectos técnicos, como se segue:

- **Características de arquitetura:** interoperabilidade, flexibilidade, escalabilidade (que permite crescer ao longo do tempo) e integrável com diversas fontes de conhecimento.
- **Características funcionais:** centrado nas pessoas, fácil de utilizar, atraente ao usuário, adaptável, configurável, baseado em experiências bem sucedidas, flexível e baseado em processos autônomos.

- **Características técnicas:** ambiente centrado na rede *Web*, baseado em ontologia, processos autônomos e interdependentes entre níveis de conhecimento.

O desenvolvimento de um sistema computacional que satisfaça todas essas características requer de uma equipe de profissionais especialistas, uma estrutura adequada e tempo suficiente. No presente trabalho estudou-se apenas uma das características técnicas que trata sobre a ontologia. A ontologia é uma das características de maior importância a ser considerada quando a implementação de um sistema computacional para dar suporte a Gestão do Conhecimento.

5.8 Ontologia do Setor

Uma ontologia permite que a semântica de diferentes fontes de informação seja processada e comunicada entre diferentes pessoas e sistemas computacionais. A ontologia garante que não exista ambigüidade semântica sobre o conhecimento compartilhado em um certo domínio de trabalho. As ontologias devem ser próprias para cada setor de aplicação uma vez que o conhecimento será compartilhado por vários agentes em um determinado contexto.

No presente trabalho adotou-se a metodologia para construção da ontologia desenvolvida no projeto e-COGNOS, bem como as seguintes definições conceituais:

- **Entidade:** uma entidade pode representar um conceito, uma relação, uma assinatura, ou um axioma. Qualquer entidade pode deixar de ser válida. As entidades invalidadas permanecem na ontologia até que esta seja reorganizada e atualizada.
- **Conceito:** é uma entidade que representa algo que tem um valor semântico. Os conceitos podem ser relacionados uns com outros ou podem fazer parte de uma especialização dentro de uma determinada classificação.
- **Relação:** uma relação é uma entidade que conecta dois conceitos. Ela traz consigo uma informação válida entre os conceitos relacionados. Uma relação pode também ter sua especialização.
- **Propriedade:** é uma relação que conecta um determinado conceito de forma simples ou direta.
- **Assinatura:** é uma entidade que conecta dois conceitos por uma relação.

A ontologia do projeto e-COGNOS é direcionada para relacionar conceitos do setor da “construção” visando satisfazer o seu objetivo principal, qual é: a *Representação do Conhecimento* consistente de *Itens de Conhecimento* do setor da construção. Essa ontologia foi desenvolvida considerando fontes relevantes, tais como: o modelo *Industry Foundation Classes* (IFC), o modelo *Building and Construction eXtensible mark-up Language* (bcXML), a classificação BS6100 e a linguagem DAML+OIL.

O modelo conceitual da ontologia do e-COGNOS está baseado no modelo bcXML. A ontologia do e-COGNOS está essencialmente composta de duas taxonomias, quais são: uma taxonomia de conceitos e uma taxonomia de relações (Figura 5.6). A taxonomia de conceitos é baseada nos conceitos do modelo IFC utilizados para estruturar seus níveis mais altos.

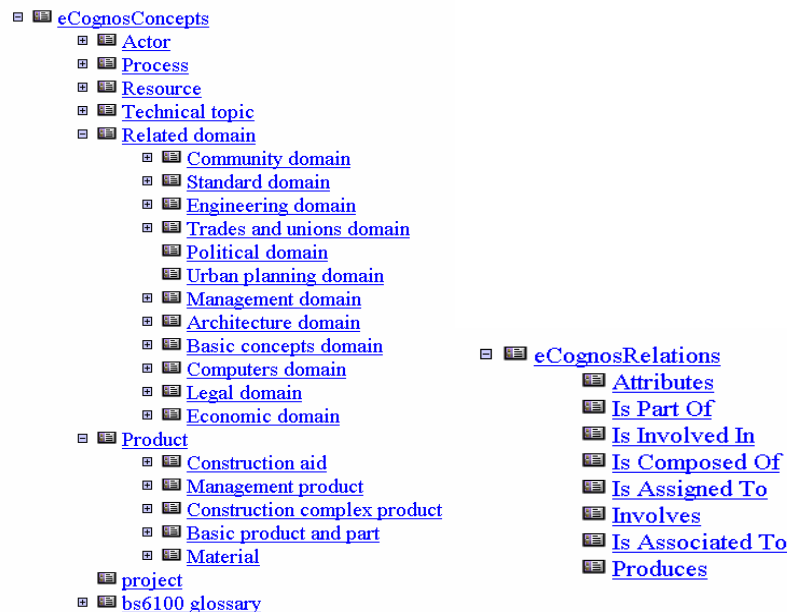


Figura 5.6: Taxonomia de conceitos e taxonomia de relações do projeto e-COGNOS.

A ontologia do projeto e-COGNOS é utilizada para dar suporte à prática da Gestão do Conhecimento, como a aquisição, indexação, procura de conhecimento, etc.. A Infra-estrutura do e-COGNOS é baseada no sistema *e-COGNOS Knowledge Management Infrastructure* (e-CKMI). Na arquitetura do sistema e-CKMI são considerados dois elementos: o *Item de Conhecimento* (IC) e a *Representação do Conhecimento* (RC). O IC é uma unidade de conhecimento como o são, por exemplo, os funcionários de um determinado setor, os documentos, as imagens, os relatórios, os grupos de usuários criados em torno de um interesse comum, entre

outros. Cada IC é representado por uma RC através de uma série de entidades ontológicas (conceitos e relações). Em termos específicos do sistema, a RC é a informação de um determinado IC. Esta RC é indexada então por palavras-chave e conceitos ontológicos. No processo de procura, a ontologia é usada para dar suporte a um processo avançado de procura de conhecimento, na qual o usuário pode “navegar” na ontologia para examinar sua busca de um modo mais preciso.

A metodologia adotada para desenvolver a ontologia do setor é composta de sete fases, nomeadamente: *Definição do domínio, Busca de ontologias em fontes específicas, Estruturação de uma ontologia preliminar, Definição de classes e hierarquia, Definição de propriedades das classes, Definição de restrições e Discussão e disseminação.*

Na construção de uma ontologia após definir o domínio de trabalho é necessário realizar uma pesquisa de ontologias que possam ser úteis ou servir de base para a nova, devem ser revistos termos, conceitos, sinônimos, definições, classificações, e relações daquele domínio de trabalho. As fontes de consulta devem ser as mais diversas possíveis, considerando normas técnicas, usuários, especialistas, dicionários especializados, associações, sindicatos, centros de pesquisa atuantes no setor, etc.. Após a pesquisa deve ser estruturada uma ontologia preliminar e posta em consideração e apreciação de especialistas e usuários. Chegando ao consenso de uma estrutura, são definidas as classes e hierarquia, posteriormente definem-se as propriedades das classes e as restrições. Finalmente promove-se a disseminação da ontologia entre os usuários finais. A metodologia prevê, também, uma dinâmica de ciclo contínuo das sete fases, de forma que a ontologia possa ser aprimorada ao longo do tempo.

5.9 Considerações Finais

No presente capítulo apresentou-se o modelo AmbianCE que é um modelo para estruturar ambientes para formar EVs. Propõe-se a estruturação de um ambiente chamado de AmbianCE que facilitará um relacionamento a longo prazo entre empresas e permitirá que sejam trabalhados aspectos comportamentais, principalmente o da confiança entre as pessoas. No AmbianCE serão criadas condições para que as PMEs aumentem o seu desempenho e se tornem mais competitivas no mercado.

No modelo AmbianCE as pessoas ocupam o centro de atenção. Ao longo do processo de implantação do modelo AmbianCE existe o envolvimento de diversos participantes, os quais devem possuir ou desenvolver algumas características pessoais importantes. O quadro 5.22 apresenta um resumo das funções e as características pessoais dos participantes do AmbianCE.

Quadro 5.22: Características pessoais dos participantes do AmbianCE.

Participantes	Funções	Características Pessoais
Pesquisador	Desenvolver novos conceitos, metodologias modelos, e tecnologias na área de EVs. Aplicar e avaliar conceitos, metodologias modelos, e tecnologias.	Formador de opinião. Criativo. Metódico. Observador crítico. Empreendedor. Investigativo, boa capacidade de percepção e resolução de problemas.
Consultor	Aplicar conceitos, metodologias e modelos e tecnologias na área de EVs. Identificar e resolver problemas.	Dinâmico. Metódico. Empreendedor. Característica de saber fazer.
Facilitador	Coordenar as atividades de Preparar e Estruturar AmbianCEs.	Excelente relacionamento interpessoal. Dinâmico. Criativo. Espírito de liderança. Competência para trabalhar em equipe. Comunicativo. Capacidade para suportar as ansiedades e incertezas que podem surgir em função da implementação de novos projetos.
Agenciador de Negócios	Criar novas oportunidades de negócios. Buscar empresas com competências essenciais complementares. Dar suporte na criação e reconfiguração de EVs.	Empreendedor. Excelente relacionamento interpessoal. Capacidade de influenciar pessoas. Conhecimento técnico do setor. Dinâmico. Criativo. Espírito de liderança. Competência para trabalhar em cooperação com outros membros da equipe. Comunicativo.
Especialista	Desenvolver atividades nas áreas de Desenvolvimento organizacional, Benchmarking, Processos de Negócios, Gestão do Conhecimento. Sistemas computacionais e Ontologias.	Competência de resolver problemas técnicos. Característica de saber fazer. Dinâmico. Metódico. Perspicaz. Bom relacionamento interpessoal.
Empresário	Criar oportunidades para sobrevivência e crescimento da empresa.	Empreendedor. Flexível, com boa capacidade de adaptação às mudanças culturais e organizacionais. Descentralizador. Aberto a compartilhar informação.
Funcionário	Desempenhar as suas atividades aplicando conceitos de Gestão do Conhecimento em um ambiente de EVs.	Aberto a mudanças culturais e organizacionais. Aberto a compartilhar informação e atender solicitações.

No capítulo, estabelece-se uma diferença clara entre o AmbianCE e as EVs. O objetivo maior de um AmbianCE é tornar as PMEs mais eficientes e mais competitivas, enquanto o objetivo maior de uma EV é atender uma oportunidade de negócio. Em um AmbianCE poderão ser formadas várias EVs. Quanto mais eficiente for um AmbianCE mais eficientes se tornarão as EVs. Uma forma de tornar o AmbianCE eficiente é através da efetiva gestão do conhecimento, por esse motivo, o modelo AmbianCE possui uma estratégia baseada na implantação de um programa de Gestão do Conhecimento. A Gestão do Conhecimento tem como objetivo administrar de forma sistemática, explícita, e intencional, a construção, renovação e aplicação efetiva dos processos do conhecimento. Com a ajuda da Gestão do Conhecimento desenvolve-se uma sinergia positiva no AmbianCE, no qual as pessoas serão incentivadas a criar, partilhar e reutilizar o conhecimento, desenvolver um sentido maior de inovação e, principalmente, consolidar a tão desejada confiança interorganizacional. Um AmbianCE estruturado de uma forma eficiente tornará as pessoas, os PNs, os PNDs, as PMEs e as futuras EVs mais competitivas.

Se bem implementada a Gestão de Conhecimento, essa passará a ser considerada como um dos principais fatores facilitadores para formação de EVs, incentivando outras PMEs a adotarem essa forma de cooperação.

Sugere-se a aplicação de uma metodologia de Benchmarking para iniciar a implementação da Gestão do Conhecimento. No presente trabalho foi desenvolvida uma metodologia de Benchmarking constituída de seis fases. Essa metodologia de Benchmarking é representada por uma espiral que mostra a sua característica dinâmica e de melhoria contínua.

Para dar suporte à Gestão do Conhecimento os sistemas computacionais são importantes, por esse motivo as características que um sistema computacional para a Gestão do Conhecimento deve satisfazer são descritas. Salienta-se que é necessário o desenvolvimento de uma ontologia específica para o setor de aplicação, uma vez que informação e conhecimento, quando colocado à disposição de várias pessoas, precisa ter o mesmo significado e o mesmo entendimento.

A proposta é bastante abrangente e no presente trabalho não se pretende esgotar todos os assuntos e procedimentos para implementação de um programa de Gestão do Conhecimento em um AmbianCE. No presente trabalho, pretende-se essencialmente aplicar o modelo AmbianCE em um ambiente chamado de VIRFEBRAS, descrito no próximo capítulo.

6 APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

6.1 Introdução

No presente capítulo descreve-se o ambiente escolhido para aplicar o modelo AmbianCE. Trata-se de um ambiente chamado de VIRFEBRAS formado por PMEs que atuam no setor de fabricação de moldes e matrizes na região de Caxias do Sul, estado do Rio Grande do Sul.

Para criação do ambiente colaborativo VIRFEBRAS seguiu-se o modelo AmbianCE proposto no presente trabalho. Para descrever a aplicação do modelo AmbianCE segue-se a estrutura apresentada no capítulo anterior, dividida nas etapas de *Preparar AmbianCE*, *Estruturar AmbianCE*, *Agir* e a *Estratégia* para sua implementação.

6.2 Etapa 1 – Preparar AmbianCE

Esta etapa está subdividida em três fases, nomeadamente: Identificar Oportunidades, Alinhar Objetivos e Desenvolver Nova Cultura.

6.2.1 Fase 1.1 – Identificar Oportunidades

Inicia-se a presente seção descrevendo o contexto no qual foi desenvolvido o trabalho de aplicação do modelo AmbianCE. A região de Caxias do Sul é considerada como um dos principais pólos metal-mecânicos do Brasil. Segundo levantamento do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias do Sul (SIMECS), um dos setores mais importantes da região é o setor de fabricação de moldes e matrizes, existindo mais de cento e sessenta ferramentarias cadastradas, gerando mais de mil e oitocentos empregos diretos na região de Caxias do Sul (JORNAL PIONEIRO, INFORME COMERCIAL, 2005). A grande maioria dessas ferramentarias são PMEs. Pode-se afirmar que, em Caxias do Sul, existe um aglomerado de PMEs do setor de ferramentaria que conta com o apoio e suporte de outras empresas para desenvolver todas as atividades necessárias para completar o ciclo de desenvolvimento e produção de moldes e matrizes.

O Departamento de Engenharia Mecânica (DEMC) da Universidade de Caxias do Sul (UCS) desenvolve trabalhos de pesquisa e extensão para o setor de ferramentaria desde o ano de 1993. Em 1998, a pedido de algumas ferramentarias, em função dos resultados obtidos em trabalhos conjuntos entre o DEMC e ferramentarias, identificou-se a oportunidade de desenvolver um novo projeto de pesquisa formando uma rede colaborativa de empresas.

Para estruturar o projeto de pesquisa foram entrevistados empresários influentes e representativos do setor. Entendeu-se que o projeto de pesquisa deveria ser direcionado para um grupo de ferramentarias com algumas características específicas, visto que as ferramentarias da região de Caxias do Sul apresentam grandes diferenças considerando infra-estrutura e competência para conceber e fabricar moldes e matrizes. Estabeleceram-se dois critérios para selecionar as ferramentarias com potencial para participar do projeto de pesquisa, quais foram:

- Empresas que possuam centros de usinagem CNC e sistemas computacionais CAD/CAM integrados; e
- Empresas que já tenham realizado trabalhos para montadoras de automóveis, visto que um dos mercados alvo do projeto foi o de montadoras.

Levantou-se uma lista de aproximadamente vinte ferramentarias que satisfaziam esses dois critérios e convidaram-se as mesmas para participar de uma primeira reunião de apresentação da proposta do projeto de pesquisa na UCS.

Na primeira reunião observaram-se acontecimentos notáveis. O primeiro foi que alguns empresários não gostaram de ver o “concorrente direto” sentado na mesma mesa. Alguns dos empresários convidados ao encontrarem os seus concorrentes não quiseram participar da reunião e se retiraram sem esta ter sequer iniciado. O ambiente de desconfiança e desconforto foi mudando à medida que foi apresentada a proposta do projeto de pesquisa. O objetivo geral do projeto era de “qualificar ferramentarias da região de Caxias do Sul, capacitando-as a cooperar no contexto de EVs visando explorar novas oportunidades de negócios”.

Um ponto marcante na reunião foi acessar e mostrar a página *Web* da Associação de Ferramentarias de Portugal (<http://www.cefamol.pt>), na qual estava em destaque um diagnóstico do mercado Brasileiro de moldes e matrizes e uma estratégia para ferramentarias de Portugal entrar no Brasil com apoio do governo Português. Nesse momento percebeu-se que o foco de concorrência tinha mudado.

Os empresários perceberam naquele momento que os concorrentes não estavam sentados em torno daquela mesa, mas sim fora do país.

Encerrada a reunião deu-se um tempo para que os empresários com interesse em participar do projeto de pesquisa se manifestassem. Em busca de apoio financeiro, o projeto foi submetido à UCS, à Secretária de Ciência e Tecnologia do Governo de Estado do Rio Grande do Sul (SCT-RS) e ao Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Sul (SEBRAE-RS).

Em Agosto de 1999, após reuniões e debates com empresários, dirigentes da SCT-RS e SEBRAE-RS, iniciou-se o projeto de pesquisa intitulado de “Empresa Virtual especializada em Ferramentaria” coordenado pelo DEMC, contando com apoio financeiro da UCS, SCT-RS e SEBRAE-RS, e a participação de doze PMEs concorrentes do setor de ferramentaria.

6.2.2 Fase 1.2 – Alinhar Objetivos

Uma característica comum às doze ferramentarias que iniciaram o projeto de pesquisa é que todas elas eram constituídas por dois ou três sócios. Decidiu-se formar uma equipe de trabalho com a participação de quatro professores do DEMC e pelo menos um dos sócios (representante) de cada ferramentaria. Essa equipe de trabalho assumiu o compromisso de se reunir semanalmente para dar andamento ao projeto de pesquisa. O representante de cada empresa teve a incumbência de envolver os outros sócios no processo de tomada de decisões, ou quando necessário organizava-se uma reunião extraordinária com a presença de todos os sócios das ferramentarias.

Nas reuniões iniciais foi priorizada a definição de objetivos comuns a todos os empresários, que norteariam as futuras ações da equipe de trabalho. Utilizou-se técnicas de dinâmica de grupo para conhecer as expectativas e as dificuldades dos empresários e definir esses objetivos. Percebeu-se que os empresários, mesmo conhecendo bem o contexto no qual se desenvolve o negócio, precisam de especialistas que lhes mostrem oportunidades maiores e os encorajem a alcançar objetivos maiores. Os professores do DEMC cumpriram um papel importante para ajudar aos empresários a ver que com a união das empresas pode-se ter maiores oportunidades de crescimento, conquista de novos mercados e clientes. Os objetivos iniciais estabelecidos pelo grupo de empresários foram:

- A busca de novos clientes com foco nas montadoras de automóveis.
- O treinamento e capacitação de funcionários.
- O acesso à tecnologia.
- O compartilhamento de recursos produtivos.

6.2.3 Fase 1.3 – Desenvolver Nova Cultura

As ações realizadas para que os empresários desenvolvam uma nova cultura de trabalho colaborativo é apresentada em três sub-itens, nomeadamente: *Cultura da Confiança*, *Cultura da Competência* e *Cultura da TIC*.

6.2.3.1 Cultura da Confiança

Com o objetivo de incentivar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à formação de equipes de trabalho, confiança, cooperação e participação, foi realizado um curso de *Treinamento Experiencial ao Ar Livre (TEAL)* com a participação de todos os sócios das doze empresas e os professores integrantes do projeto de pesquisa. Foram realizadas atividades de desenvolvimento organizacional durante dois dias em um hotel de uma cidade próxima. O curso foi muito bem avaliado por todos os participantes porque possibilitou a troca de experiências, aproximação das pessoas e o desafio de quebrar barreiras para trabalhar de forma colaborativa.

Paralelamente foi realizado um trabalho com os representantes de sistemas computacionais para o projeto e fabricação (CAD/CAM). Os empresários receberam atendimento diferenciado quanto a preços, condições de pagamento e treinamento desses sistemas, o que de forma individual dificilmente conseguiriam. Da mesma forma, firmou-se um convênio para desenvolvimento de um sistema específico de Planejamento Fino e Controle da Produção (PFPC) para o setor de ferramentarias com uma empresa de desenvolvimento de sistemas da Inglaterra. Com esse tipo de ações os empresários perceberam a força e poder de barganha que têm quando se organizam e trabalham em conjunto.

À medida que o tempo passava e a confiança entre empresários aumentava, foram programadas visitas nas diferentes empresas do grupo. Algumas das reuniões ordinárias foram realizadas em empresas e após as reuniões podiam ser observados os PNs no próprio local.

As ações importantes que contribuíram na aproximação e no aumento da confiança dos empresários foram viagens nacionais e internacionais. Programaram-se duas viagens internacionais, uma para a Alemanha e a Espanha, e outra para os Estados Unidos e o Canadá. O objetivo foi visitar centros de pesquisa e feiras importantes do setor de fabricação de moldes e matrizes. No Canadá e nos Estados Unidos visitaram-se, ainda, algumas empresas fabricantes de moldes e matrizes de renome internacional. No Brasil visitaram-se duas montadoras de automóveis: uma em São Paulo e outra na Bahia. Nessas viagens percebeu-se que a aproximação entre empresários foi notável, principalmente nas viagens internacionais. Para a maioria dos empresários foi a primeira oportunidade para realizar uma viagem internacional, e nenhum dos empresários tinha condições de comunicar-se em outra língua a não ser o português.

Observou-se que após essas ações, a troca de informação entre empresários começava a acontecer de uma forma natural e que a cultura da confiança entre empresários mudava para melhor.

6.2.3.2 Cultura da Competência

Com o objetivo de identificar as competências essenciais das ferramentarias, inicialmente foram programados cursos para nivelar o conhecimento da equipe de professores e empresários sobre os seguintes temas: EVs, formação de preço de moldes e matrizes (orçamentos) e Planejamento e Controle da Produção (PCP) para ferramentarias. Nesses cursos os empresários perceberam que existiam muitos procedimentos comuns, problemas comuns e oportunidades de melhoria. No curso de formação de preço, por exemplo, utilizou-se a mesma peça para efetuar os cálculos orçamentais do projeto e fabricação de um molde. Constatou-se -se que existiam diferenças consideráveis entre os orçamentos propostos pelas diferentes ferramentarias.

Realizou-se um diagnóstico de cada ferramentaria, visando identificar as suas competências essenciais. O diagnóstico foi desenvolvido e realizado pelos professores do DEMC. Levantou-se o fluxo de informação “padrão” dos principais PNs das ferramentarias e elaborou-se um questionário baseado neste fluxo de informação. Nas figuras 6.1 e 6.2 mostram-se exemplos desse fluxo “padrão” de informação.

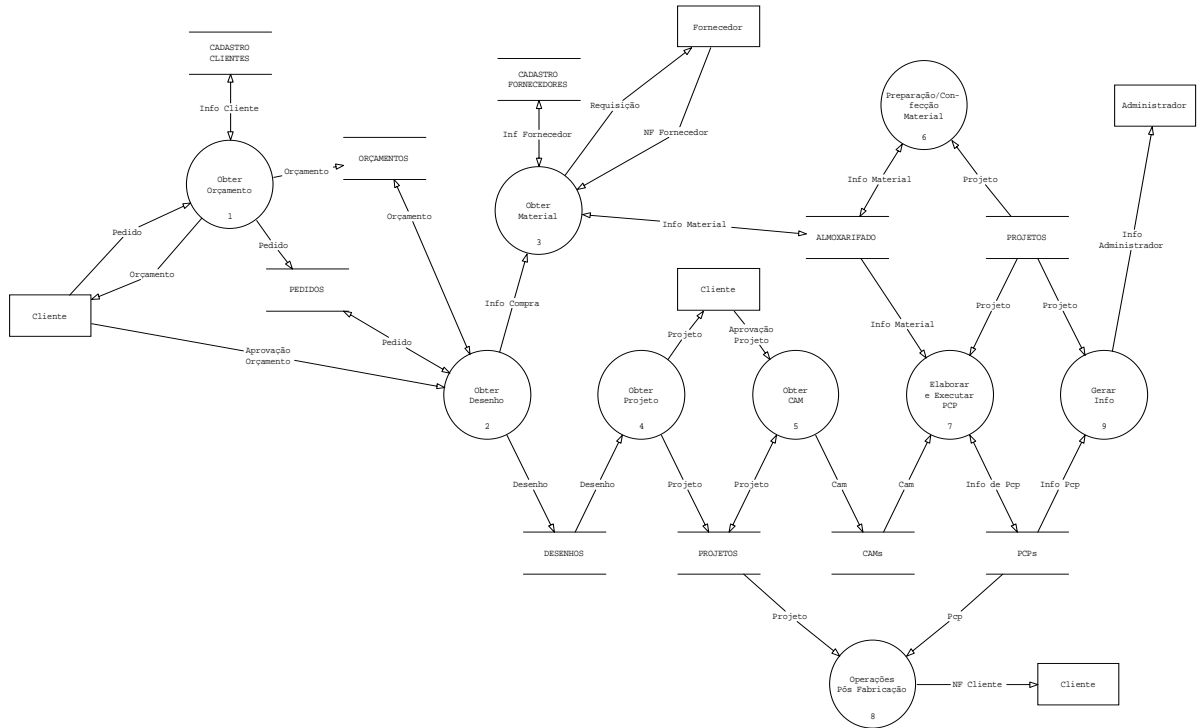


Figura 6.1: Representação do fluxo de informação entre os principais PNs de uma ferramentaria.

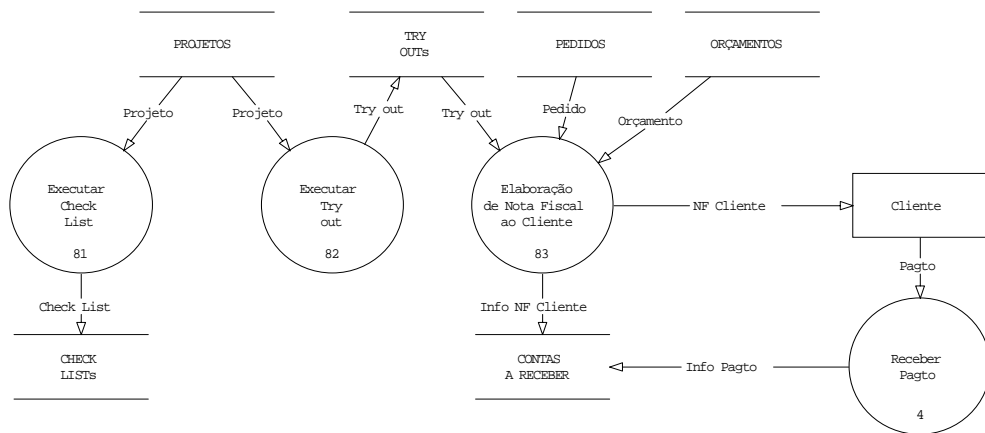


Figura 6.2: Representação do fluxo de informação para elaboração da nota fiscal para o cliente.

Para o desenvolvimento do questionário de diagnóstico das ferramentarias levou-se em consideração o fluxo de informação nos diferentes PNs, as pessoas envolvidas e os recursos utilizados. Parte do fluxo “padrão” de informação e do questionário encontra-se no Apêndice A.

Após aplicação do questionário identificaram-se as competências essenciais de cada ferramentaria. Seis empresas mostraram competência na fabricação de moldes para injeção de materiais plásticos, três para injeção de metais sob pressão, quatro

para fabricação de matrizes para corte e estampo, duas para fabricação de moldes e matrizes de precisão. Algumas dessas competências essenciais eram do conhecimento dos próprios empresários, mas outras não. Constatou-se que algumas das empresas tinham as mesmas competências porque investiam em pessoas e recursos de acordo com o investimento e crescimento do concorrente. Ou seja, se um empresário comprava uma máquina diferenciada, o outro também a comprava.

Quando apresentados os resultados do diagnóstico, a primeira conclusão foi que unindo forças e trabalhando de uma forma cooperativa o grupo teria um número maior de competências e poderia oferecer soluções maiores para fabricação de moldes e matrizes atendendo clientes maiores e mais exigentes. Os empresários perceberam que era interessante investir nas suas competências essenciais comprando recursos especializados e investindo nas pessoas. Como exemplo, duas empresas compraram máquinas-ferramenta de alta velocidade, específicas para usinagem de aços temperados. São máquinas que representam um investimento avultado e, como tal, nem todas as empresas teriam condições de comprá-las. Por outro lado, uma única ferramentaria não teria serviço suficiente para ocupar a mesma, pelo menos em uma fase inicial. A venda de serviços para as outras ferramentarias poderia pagar o investimento.

As viagens internacionais foram realizadas com o objetivo de desenvolver as competências essenciais das empresas. Nestas viagens foram visitados centros de pesquisa, feiras do setor e empresas reconhecidas como líderes mundialmente. Em função dos resultados da viagem para Alemanha, contratou-se o desenvolvimento de uma pesquisa aplicada com o Instituto IPT da Sociedade Fraunhofer. O objetivo do projeto de pesquisa com o IPT teve um ano de duração e foi definido em função de uma necessidade comum das empresas participantes. A UCS também ofereceu um curso específico de *Tecnologia para Fabricação de Moldes e Matrizes* para treinamento técnico dos funcionários das empresas participantes do projeto.

6.2.3.3 Cultura da TIC

Inicialmente foi oferecido um curso sobre TIC para empresários e professores envolvidos no projeto. O objetivo do curso foi de mostrar a importância da utilização das TIC e quão úteis elas se tornam em um ambiente de EV.

No início do projeto de pesquisa, a grande maioria dos empresários não utilizava o computador para se comunicar. Mesmo sabendo que em uma ferramentaria a

utilização de TIC é necessária e fundamental, os empresários delegavam o uso dessas tecnologias para os seus funcionários. Essa atitude foi mudando ao longo do projeto. O *correio eletrônico* passou a ser o meio de comunicação mais eficiente durante o projeto de pesquisa. Incentivou-se o uso de *conferências eletrônicas* entre empresários, clientes e fornecedores.

Posteriormente, as empresas perceberam a necessidade de desenvolver um sistema próprio de comunicação utilizando a Internet, permitindo uma troca mais precisa de informação. Na configuração definida no projeto de pesquisa, cada empresa usaria sua própria estrutura de informação com as suas próprias *aplicações empresariais*, posto que nem toda a informação de um parceiro específico é útil para as outras empresas. Além do mais, a existência de informação considerada confidencial exigiu que se mantivesse uma certa individualidade controlada entre as empresas (Figura 6.3).

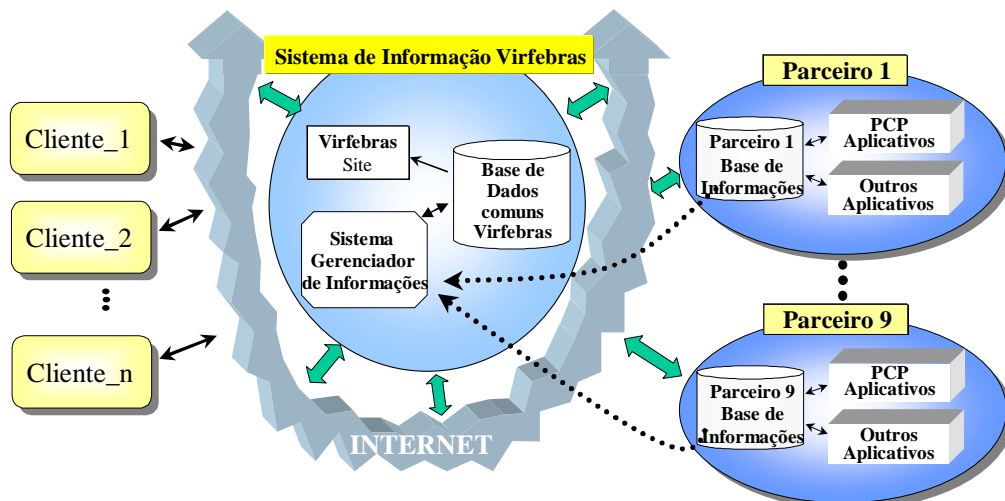


Figura 6.3: Representação do sistema de informação do grupo de ferramentarias.

Fonte: GALELLI, A. et al. A virtual organization for the mold and die industry in Brazil. In: 5TH World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics/ISAS - SCI 2001. **Proceedings. v. III. Emergent Computing and Virtual Engineering.** Orlando, FL: International Institute of Informatics and Systemics, 2001.

Existem duas formas de acessar o sistema de informação do grupo de ferramentarias: uma através de uma página *Web* e outra através de um *Sistema Gerenciador de Informação*. A primeira forma disponibiliza a informação de marketing do grupo de ferramentarias, com seus respectivos acessos para as páginas *Web* de cada empresa parceira (<http://www.virfebras.com.br>). A segunda forma de acesso é permitida somente aos próprios empresários, pois trata-se de um sistema de informação no qual pode-se verificar a disponibilidade dos recursos de

fabricação de todos os parceiros e também modificar ou atualizar a informação sobre sua própria disponibilidade de recursos (Figura 6.4).

08
Outubro
2001

Logout

Usuário Geraldo (Integrante)

Recursos Virfebras

CNC

CNC	Identificação do Recurso		x	Número da Semana no Ano																		
	Empresa	Recurso		40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58
Eletro Fio	C.J.N.	CNC 03	650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eletro Pen	Elite	CNC 001	450	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mandriladora	Sadel	CNC 002	550	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Torno																						

Melhor Visualizado com
I.E 5.0 ou Superior
1024x768

virfebras ORGANIZAÇÃO VIRTUAL DE FERRAMENTARIAS DO BRASIL

Fale Conosco Administração de pedidos Chat Virfebras Forum Virfebras

Figura 6.4: Compartilhamento de recursos utilizando o sistema de informação.

Após os eventos citados anteriormente foi percebida uma mudança na cultura de trabalho dos empresários do grupo de ferramentarias. Estes descobriram que tinham problemas semelhantes e que compartilhando as soluções encontradas, todas as empresas poderiam se beneficiar. A troca de informação foi maior, de forma espontânea e a confiança entre empresários aumentou. Outro aspecto marcante foi que os empresários começaram a investir nas suas competências essenciais, comprando equipamentos diferenciados e capacitando os funcionários com novas tecnologias. De igual forma, a utilização de TIC foi intensa tanto pelos empresários quanto pelos funcionários.

6.3 Etapa 2 – Estruturar AmbianCE

Esta etapa esta dividida em três fases chamadas de Organizar AmbianCE, Capacitar Pessoas e Implementar AmbianCE.

6.3.1 Fase 2.1 – Organizar AmbianCE

Ainda durante o projeto de pesquisa, os professores e empresários preocuparam-se por estruturar o ambiente que estava sendo formado. Após um ano e meio de reuniões e atividades diversas, o grupo iniciou a definição do estatuto, do código de

ética, da missão, da visão e dos princípios, bem como as normas de funcionamento do novo ambiente de trabalho. Todos os empresários participaram dessas definições e foi necessário o envolvimento de dois profissionais da área do Direito, um especialista em Cooperativas e outro em Associações e Sindicatos. Foram estudadas diversas formas de cooperação entre empresas, os seus estatutos, as suas vantagens e desvantagens. Após essas ações, decidiu-se chamar ao novo ambiente colaborativo de VIRFEBRAS (organização **VIR**tual de **FE**rrementarias do **BRAS**il). Da mesma forma estudaram-se e estabeleceram-se modelos de acordos de cooperação e contratos entre empresas.

Antes do término do projeto de pesquisa, após dois anos de trabalho, decidiu-se criar uma diretoria composta por um presidente, um vice-presidente e um tesoureiro para administrar o novo ambiente VIRFEBRAS. Um aspecto importante a destacar na estrutura da VIRFEBRAS é que não existe uma pessoa que assume o papel do agenciador de negócios, sendo que cada empresário pode exercer esta função dependendo da oportunidade de negócio que aparece.

Uma vez definida a estrutura organizacional e as diretrizes de funcionamento do ambiente VIRFEBRAS, passou-se a capacitar e preparar os funcionários das empresas para que estes, também, trabalhem de uma forma colaborativa.

6.3.2 Fase 2.2 – Capacitar Pessoas

Nesta fase, os empresários do ambiente VIRFEBRAS começaram a envolver os seus funcionários explicando para eles a nova forma de trabalho colaborativo que foi adotada. Foram programadas palestras (uma em cada empresa) na qual os próprios empresários explicaram para todos os funcionários as vantagens e os desafios da forma de cooperação de EVs. O fato de serem PMEs e contarem com poucos funcionários facilitou esse trabalho de divulgação e conscientização da forma de trabalho de EVs.

Em cada empresa, com o suporte dos professores do DEMC, formaram-se grupos de melhoria contínua para discutir os PNs internos ao longo do desenvolvimento e da fabricação de moldes e matrizes. Esses grupos foram compostos por funcionários das áreas de projeto, PCP, programação CNC e usinagem. Os resultados foram positivos e imediatos, principalmente quanto ao estabelecimento de padrões para os diferentes PNs.

Outra ação importante foi a realização de visitas de funcionários às outras empresas da VIRFEBRAS, com o objetivo de observar como eram desenvolvidos os mesmos PNs em contextos diferentes e, conseqüentemente, compará-los. Essas visitas, mesmo sendo realizadas com certa informalidade, foram positivas e serviram para aproximar os funcionários das diferentes empresas do ambiente VIRFEBRAS.

Dessas ações pode-se observar que entre os funcionários existiam dois grupos claramente diferentes: aqueles que **acreditavam** na proposta do novo trabalho colaborativo e começaram a trocar experiências; e aqueles que **não acreditavam** e questionavam tal forma de trabalho.

6.3.3 Fase 2.3 – Implementar AmbianCE

Uma das metas mais desafiadoras do projeto de pesquisa foi a de discutir e definir as *normas e procedimentos* para a criação, a operação, a evolução e a dissolução de EVs no AmbianCE VIRFEBRAS.

Entre os procedimentos definidos no AmbianCE VIRFEBRAS, pode-se mencionar que toda vez que é formada uma EV, existirá uma EV-C e uma ou mais EV-Ms. A EV-C assume a responsabilidade técnica, administrativa e legal do pedido. Quando o produto desse pedido é entregue ao cliente e não existindo mais nenhum assunto pendente relativo àquele pedido, a EV é dissolvida. Na VIRFEBRAS podem existir várias EVs atuando simultaneamente. Uma mesma empresa pode ser EV-C em uma ou mais EVs e EV-M em outras EVs.

Por exemplo, um dos critérios definidos para seleção da EV-C é que quando uma oportunidade de negócio surge, é chamada uma reunião para apresentação de orçamentos elaborados por cada uma das empresas interessadas. A empresa que apresentar a melhor proposta, considerando o preço e o prazo de entrega será a EV-C do serviço. Tal procedimento exige uma comunicação rápida e precisa para atender as necessidades do cliente em termos de tempo e qualidade.

Outro procedimento para a criação de EVs no AmbianCE VIRFEBRAS ocorre a pedido ou concordância do cliente. Em determinadas situações, o cliente pode decidir como vai ser atendido pelo AmbianCE VIRFEBRAS; o cliente pode decidir quais empresas podem participar da EV, inclusive qual empresa deve ser a EV-C, ou decidir se o AmbianCE VIRFEBRAS deve trabalhar livremente fornecendo a melhor configuração possível para atender as suas exigências.

Outra vantagem do AmbianCE VIRFEBRAS é que seus membros podem explorar todos os recursos produtivos existentes na VIRFEBRAS. Os empresários mostram disposição em compartilhar os seus recursos industriais, o que permite que uma determinada empresa aceite um pedido de um cliente, conhecendo com antecedência a disponibilidade e a capacidade de máquinas de um ou mais parceiros. Para que essa troca de serviço ocorra foi necessário estabelecer o custo dos diferentes PNs em cada ferramentaria. Os empresários, tendo conhecimento do custo dos PNs e da disponibilidade do recurso que lhes interessa, podem estabelecer acordos e contratos de cooperação.

Antes de concluir o projeto de pesquisa foram realizadas duas experiências “piloto” para formação de EVs. Com a concordância de dois clientes formaram-se duas EVs “piloto” visando avaliar as normas e procedimentos. As experiências serviram para observar aspectos comportamentais dos empresários e funcionários, e para questionar e melhorar os procedimentos do AmbianCE VIRFEBRAS.

O projeto de pesquisa foi encerrado em Março de 2002, depois de dois anos e meio de trabalho. Quando o projeto de pesquisa foi encerrado, o AmbianCE VIRFEBRAS contava com nove empresas das doze que inicialmente faziam parte do projeto e, após o encerramento do projeto, o AmbianCE VIRFEBRAS começou atuar sob a coordenação da estrutura organizacional estabelecida. Várias atividades foram e continuam sendo desenvolvidas com o objetivo maior de tornar as PMEs mais eficientes e competitivas.

Uma das atividades que merece destaque e foi desenvolvida após a conclusão do projeto de pesquisa contribuindo para a consolidação do AmbianCE, é a aplicação da metodologia de Benchmarking. Com a aplicação do Benchmarking criaram-se condições favoráveis para implementar um programa de Gestão do Conhecimento, esforço esse que continua sendo desenvolvido no presente momento. As atividades realizadas para implementar tanto o Benchmarking quanto a Gestão do Conhecimento estão detalhadas na seção 6.5.

Percebe-se que a fase Implementar AmbianCE será consolidada ao longo do tempo e, mais ainda, pode-se afirmar que estará em constante aperfeiçoamento e evolução. Com a experiência do projeto de pesquisa que deu origem ao AmbianCE VIRFEBRAS conseguiu-se criar uma estrutura organizacional reconhecida por todos os integrantes, avaliaram-se as normas e procedimentos para criação, operação e

dissolução de EVs, e estruturou-se o ambiente para formação de EVs contando com duas experiências “piloto” bem sucedidas.

Pode-se afirmar que, com a união das competências essenciais das diferentes empresas, mesmo estas sendo concorrentes, pôde-se oferecer um espectro maior de produtos e foram realizadas ações para atender novos mercados e clientes potenciais. Todas as empresas que participaram do projeto de pesquisa cresceram em faturamento, em infra-estrutura e contrataram mais funcionários.

Em depoimento realizado em entrevista publicada pelo Jornal Pioneiro, em Março de 2002, os membros do AmbientCE VIRFEBRAS afirmaram que o modelo de EVs com empresas concorrentes é **válido**, principalmente porque mediante a união de forças foi possível ter acesso a novas tecnologias, trocar informação, formar e capacitar pessoal técnico para o setor, desenvolver projetos de pesquisa e trabalhos de consultoria. De forma isolada, as mesmas empresas não teriam condições de realizar, discutir problemas e encontrar soluções referentes a problemas internos, de fornecedores, de recursos, entre outros. Os membros da VIRFEBRAS consideram, ainda, que o AmbientCE VIRFEBRAS é uma forma de cooperação que está em constante evolução, onde o primeiro paradigma a ser quebrado é a cultura da desconfiança, posto que sem confiança não é possível realizar nenhuma ação posterior (JORNAL PIONEIRO, 2002).

6.4 Etapa 3 – Agir (Ciclo de Vida de EVs)

Nesta etapa discute-se o ciclo de vida das EVs, isto é, a criação, a operação e a dissolução de EVs seguindo as normas e procedimentos do AmbientCE VIRFEBRAS.

No AmbientCE VIRFEBRAS a criação de EVs passou a acontecer de uma forma rotineira. Percebe-se que no AmbientCE VIRFEBRAS surgiram sub-grupos de empresas em função ao sucesso de ciclos de vida de EVs anteriores e ao aumento da confiança entre empresários. Algumas EVs são criadas seguindo as normas e procedimentos estabelecidos, outras não, motivo pelo qual as normas e procedimentos continuam sendo discutidos e aperfeiçoados.

Na fase de Operação das EVs constatou-se que um grande volume de informação circula nos diferentes PNs entre as empresas envolvidas na EV. Atualmente, a troca de informação é realizada utilizando o correio eletrônico de

forma intensiva. Em caso de dúvidas são necessárias reuniões presenciais. O fato das empresas estarem na mesma região facilita o deslocamento das pessoas para facilitar o bom funcionamento da operacionalização da EV. Constatou-se ainda que ao longo dos PNs, informação e conhecimento são criados, mas que não existem procedimentos para documentar o valioso bem intangível (conhecimento).

Com base nos trabalhos desenvolvidos, tanto os empresários quanto os funcionários, sentiram a necessidade de sistematizar a troca de informação. Os empresários estão convencidos de que a forma mais eficaz de tornar as empresas mais eficientes e mais competitivas é através da troca de informação e da criação do conhecimento de uma forma sistêmica, motivo este que justifica a proposta de aplicação de um programa de Gestão do Conhecimento em um ambiente de EVs.

Na fase de Dissolução das EVs, o AmbientCE VIRFEBRAS ainda não possui questionários para avaliar os resultados obtidos na EV. A EV-C fica com a responsabilidade de atender plenamente o cliente e acompanhar o bom funcionamento do produto (molde ou matriz). Quando liberado o pagamento final desse produto, este é dividido entre os participantes da EV conforme estabelecido na fase de criação da EV. A necessidade de ter um controle maior no desempenho dos PNs, das empresas parceiras e das EVs justifica, também, a proposta de implantação de um programa de Gestão do Conhecimento.

6.5 Estratégia do Modelo AmbientCE na VIRFEBRAS

A aplicação de um programa de Gestão do Conhecimento no AmbientCE VIRFEBRAS é uma ação que surgiu da necessidade da troca da informação e do conhecimento solicitada pelos próprios empresários. Essa necessidade surgiu após a conclusão do projeto de pesquisa, quando no AmbientCE, já estruturado e em funcionamento, começaram a ser criadas EVs.

Visando a implementação do programa de Gestão do Conhecimento, a VIRFEBRAS assinou um contrato de consultoria com a UCS através do Escritório de Transferência de Tecnologia (ETT). A implementação do programa de Gestão do Conhecimento foi iniciada com a aplicação da metodologia de Benchmarking, cujo objetivo foi o de identificar a informação utilizada e o respectivo fluxo de informação, em diferentes PNs das áreas de projeto, programação CNC, PCP, usinagem, acabamento e montagem das ferramentarias do AmbientCE VIRFEBRAS.

6.5.1 O Benchmarking para efetivação da Gestão do Conhecimento

A aplicação da metodologia de Benchmarking no AmbianCE VIRFEBRAS seguiu as fases descritas na seção 5.6.2, a saber: *Planejar, Aplicar, Analisar, Integrar, Agir* e *Avaliar*, as mesmas que são explanadas sucintamente a seguir:

- **Planejar:** nessa fase criou-se um questionário de Benchmarking detalhado com o objetivo de identificar a informação relevante e as medidas de desempenho nos diferentes PNs de uma ferramentaria. Para desenvolver o questionário de Benchmarking, pesquisou-se o “estado da arte” do desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes, entrevistaram-se os empresários, os funcionários e os especialistas das ferramentarias, visitaram-se empresas e conversou-se com os responsáveis de cada área. O Apêndice B mostra parte do questionário desenvolvido para o AmbianCE VIRFEBRAS.
- **Aplicar:** o questionário foi dividido em duas partes, sendo que uma parte foi preenchida pelos empresários das ferramentarias e outra pelos consultores, no chão de fábrica, consultando funcionários, constatando a infra-estrutura e os diferentes fluxos de informação entre os diferentes PNs. Para diagnosticar uma empresa, fazendo uso do questionário desenvolvido, levou-se em consideração os PNs, a tecnologia (máquinas-ferramenta, ferramentas de corte, dispositivos, *software*, entre outros) e as pessoas.
- **Analisar:** com a informação coletada através dos questionários foram realizadas análises que resultaram em aproximadamente cento e cinquenta gráficos de Benchmarking para cada ferramentaria, mostrando o desempenho do AmbianCE VIRFEBRAS como grupo e o desempenho de PNs de uma empresa em relação às outras. A seguir mostram-se exemplos desses gráficos de Benchmarking (Figuras 6.5, 6.6 e 6.7).

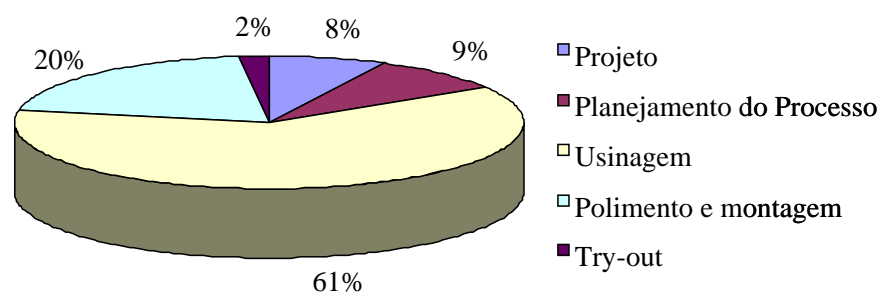


Figura 6.5: Média da distribuição do tempo dedicado em diferentes áreas durante o desenvolvimento e fabricação de um molde ou matriz no AmbianCE VIRFEBRAS.

A figura 6.5 mostra a distribuição do tempo médio (percentual) gasto com a concepção e a fabricação de um molde ou matriz, levando em consideração as diferentes áreas das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS. A figura 6.6 mostra o potencial existente no grupo de empresas para o processo de fresamento, em termos de máquinas-ferramenta.

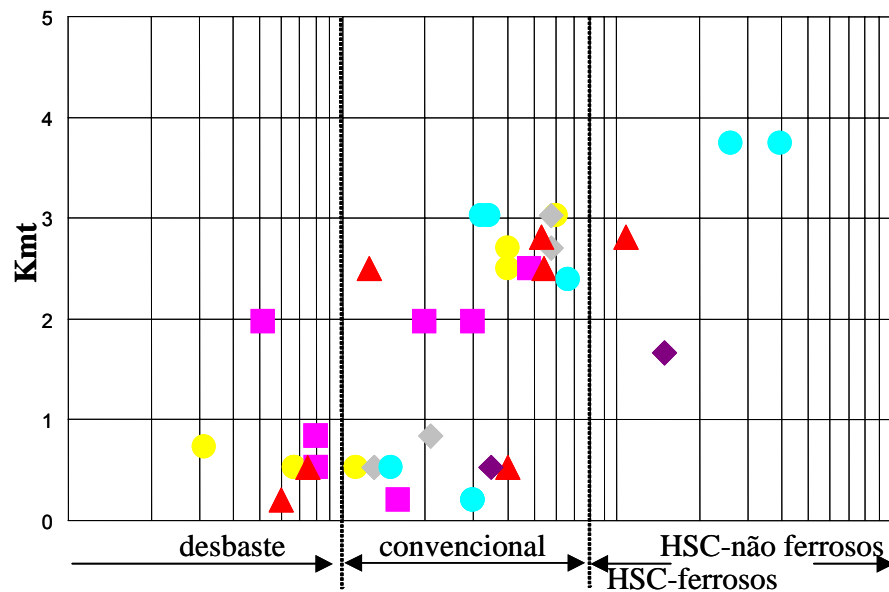


Figura 6.6: Capacidade de recursos, máquinas-ferramenta, para o processo de fresamento das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS.

Na figura 6.5 percebe-se que grande parte do tempo (em média 61%) é dedicada a usinagem dos componentes que fazem parte de um molde ou uma matriz. Os tempos de usinagem são representados na sua maioria, pela composição dos processos de fresamento e eletro-erosão. As ações a serem planejadas devem ter como objetivo diminuir percentualmente esses tempos de usinagem visando tornar as ferramentarias mais competitivas. Aqui se identifica uma medida de desempenho do AmbianCE VIRFEBRAS, a ser monitorada ao longo do tempo.

Na figura 6.6, as mandriladoras, as fresadoras convencionais e os centros de usinagem CNC de cada empresa da VIRFEBRAS são diferenciados através de símbolos e cores. Para desenvolver um trabalho de otimização no processo de fresamento é indispensável conhecer as características tecnológicas das máquinas-ferramenta. Analisando-se a figura 6.6, percebe-se que no AmbianCE existem máquinas-ferramenta específicas para realizar operações

de desbaste, de fresamento convencional e de fresamento a altas velocidades de corte (HSC). Nessa figura evidencia-se, ainda, a eficiência tecnológica (K_{mt}) de cada máquina-ferramenta.

A figura 6.7 apresenta exemplos de gráficos de Benchmarking comparando o desempenho de uma empresa perante as demais empresas do AmbianCE em PNs específicos.

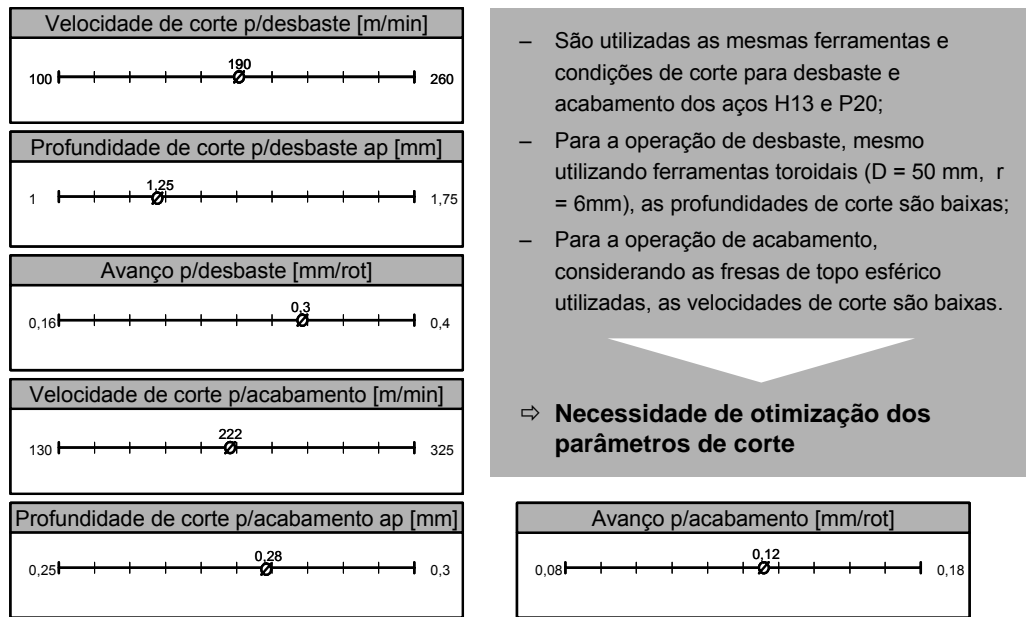


Figura 6.7: Gráficos de Benchmarking comparando as condições de corte em um processo de fresamento empregados por uma determinada empresa.

A figura 6.7 mostra um exemplo de gráficos de Benchmarking comparando o desempenho do processo de fresamento de uma empresa; especificamente, as condições de corte que são utilizadas para as operações de desbaste e acabamento dos aços AISI H-13 e AISI P-20.

Nos gráficos mostra-se o Benchmark, sem identificar o nome da empresa, bem como a empresa que tem o menor desempenho. O símbolo “Ø” aponta o desempenho da empresa que está sendo avaliada e comparada. No quadro da direita são realizadas considerações e recomendações. Pelos gráficos de Benchmarking, para essa empresa específica, observou-se que as condições de corte utilizados na usinagem de dois materiais com características de usinabilidade diferentes, são iguais. Além disso, observou-se que essas condições de corte, comparando com as praticadas por outras empresas do

grupo, são baixas, o que significa que essa empresa tem um potencial para melhorar a sua produtividade.

O cruzamento desta informação, junto com os recursos disponíveis da empresa, fornecem parâmetros que identificam os pontos fracos e permitem estabelecer ações para a melhoria dos mesmos.

- **Integrar:** na fase Analisar foram construídos gráficos de Benchmarking que mostram o desempenho global das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS. Foram realizadas duas reuniões envolvendo todos os empresários com o intuito de analisar e discutir esses gráficos de Benchmarking. Nas reuniões identificaram-se problemas comuns, encontraram-se as soluções apropriadas e planejaram-se as ações corretivas. Nessas reuniões identificaram-se, ainda, novas medidas de desempenho a serem monitoradas ao longo do tempo. Por outro lado, cada empresa recebeu um relatório com os gráficos de Benchmarking mostrando o seu desempenho específico. Da mesma forma, foram programadas reuniões em cada empresa para discutir e analisar esse relatório.
- **Agir:** das reuniões realizadas na fase anterior, várias ações foram programadas, algumas envolvendo o grupo de empresas como um todo e outras específicas, por empresa. Dessas ações, algumas podiam ser implementadas a curto prazo, outras deveriam ser estudadas e implementadas a longo prazo e outras, ainda, poderiam ser temas de projetos de pesquisa. Chamou a atenção a disposição e a abertura de todos os empresários para trocar informação e conhecimento daquelas empresas consideradas como Benchmarks de cada gráfico comparativo. Planejaram-se visitas às empresas Benchmarks e programaram-se reuniões técnicas sobre temas específicos. Nestas reuniões, cada empresa foi representada pelo funcionário mais competente naquele tema. Esse funcionário apresentou a forma como é desenvolvido esse PN específico e, posteriormente, programou-se um espaço para troca de idéias e de experiências.
- **Avaliar:** os resultados da aplicação da metodologia de Benchmarking foram positivos e foi notável a motivação e interesse dos envolvidos para trocar informação e conhecimento. A metodologia de Benchmarking deve ser aplicada periodicamente a fim de criar um histórico das medidas de desempenho das diferentes empresas e aumentar a motivação de empresários e funcionários.

Dessa experiência percebeu-se que a metodologia de Benchmarking é eficaz e eficiente visto que todas as empresas melhoraram o seu desempenho em diferentes PNs, de uma forma notável e rápida. A mudança de algumas rotinas organizacionais foi imediata simplesmente observando como a outra empresa realizava aquele PN. O que mais chamou a atenção foi a mudança do clima organizacional; os empresários e os funcionários mostraram-se motivados para realizar mudanças e melhorias nos seus PNs.

A metodologia de Benchmarking também mostrou-se eficiente para iniciar o processo de implementação da Gestão do Conhecimento. Através da metodologia de Benchmarking criou-se um ambiente favorável para trocar experiências e para aumentar o nível de confiança entre os empresários e os funcionários das diferentes empresas. Recolheram-se várias informações e medidas de desempenho, organizacionais e tecnológicas. Cada empresa pôde identificar os seus problemas rapidamente, comparando o seu desempenho com o dos outros. A velocidade para encontrar alternativas para resolver esses problemas chamou a atenção.

Com o trabalho de Benchmarking foi possível identificar que as áreas de programação CNC e de usinagem são estratégicas para se aumentar o desempenho das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS. Considerando o tempo total que corresponde à área de usinagem, dedica-se em média 40% para o processo de fresamento, distribuído em mandriladoras e em fresadoras convencionais (15%), e em centros de usinagem CNC (25%). Existe a tendência e a intenção de aumentar a utilização de centros de usinagem CNC, diminuindo a utilização de mandriladoras e de fresadoras convencionais. Conclui-se que os esforços para otimização de PNs devem ser concentrados nas áreas programação CNC e de usinagem.

6.5.2 Características do sistema computacional para a Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS

O sistema computacional que foi estudado e pretende-se utilizar no AmbianCE VIRFEBRAS é o sistema e-CKMI desenvolvido no projeto e-COGNOS. No presente trabalho, até o momento, foi possível somente desenvolver uma ontologia para o setor de ferramentaria. Mesmo assim, descrevem-se sucintamente as características técnicas do sistema e-CKMI que satisfazem as características necessárias exigidas de um sistema de Gestão do Conhecimento, citadas na seção 5.7.

A arquitetura do sistema e-CKMI (Figura 6.8) é composta por quatro componentes chamados de *Serviços Essenciais de Gestão do Conhecimento*, *Kernel*, *Aplicações do Cliente* e *Serviços Externos*, descritos a seguir:

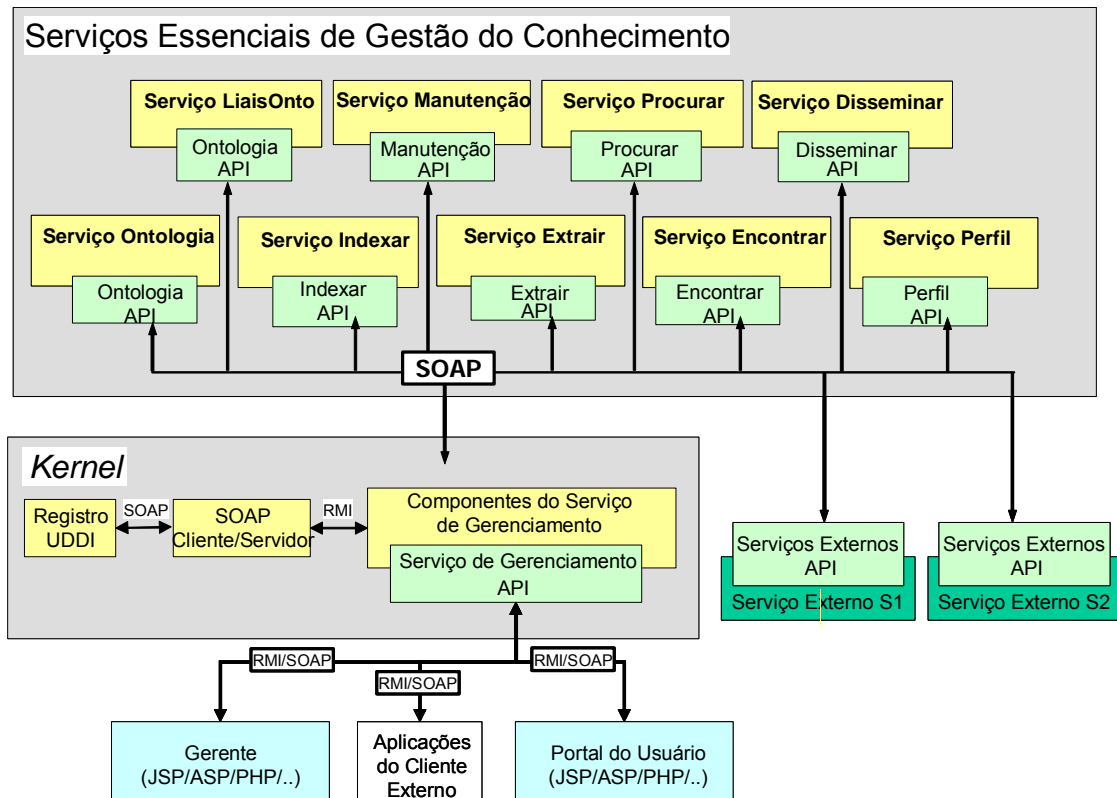


Figura 6.8: Arquitetura do sistema e-CKMI.

Fonte: LIMA, C. P. et al. The e-CKMI: an Ontology-enabled platform to support KM in construction. In: **eWork 2002 Conference**. Prague: oct. 2002b.

- **Os Serviços Essenciais de Gestão do Conhecimento:** representam as funcionalidades necessárias para suportar efetivamente as fases da Gestão do Conhecimento. As fases da Gestão do Conhecimento adotadas pelo projeto e-COGNOS se adequam perfeitamente às fases adotadas no presente trabalho, nomeadamente: organizar, formalizar, disseminar, aplicar, evoluir e criar. Além desses serviços, existem outros dois chamados de Ontologia e Liaison, que são responsáveis por tratar as funcionalidades relativas à ontologia.
- **O Kernel:** considerada como a parte central do sistema, na qual os serviços de Gestão do Conhecimento são registrados e disponibilizados para as aplicações do cliente. O Kernel segue o modelo de serviços *Web*.

- **As Aplicações do Cliente:** são divididas em *Gerente*, *Portal do Usuário* e *Aplicações do Cliente Externo*. O Gerente é o administrador do sistema, responsável pela manutenção do mesmo. O Portal do Usuário é utilizado pelos usuários do sistema. As Aplicações do Cliente Externo ilustram a possibilidade de se ter acesso, a partir de uma aplicação externa ao e-CKMI, aos serviços de Gestão do Conhecimento registrados no Kernel.
- **Os Serviços Externos:** representam os serviços que não são essenciais para o funcionamento do e-CKMI, mas que podem ser desenvolvidos por especialistas externos para complementar funções específicas. Com este serviço, evidencia-se a abertura do sistema.

O sistema e-CKMI permite o acesso de múltiplos usuários, em diferentes níveis, e em determinadas situações restringe o acesso a informação, classificada como “restrita”.

A adequação do sistema e-CKMI para a aplicação da Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS, até o presente momento, consistiu no desenvolvimento de uma ontologia específica para o setor de ferramentaria. Futuramente deve ser desenvolvida a funcionalidade de desempenho que permitirá a gestão das medidas de desempenho e gráficos de Benchmarking resultantes do trabalho de Benchmarking. Na figura 6.9 mostra-se a tela inicial do sistema e-CKMI que aparece depois da identificação do usuário. No Apêndice C mostram-se outras telas do sistema e-CKMI com o objetivo de fornecer da uma idéia da sua utilização.

6.5.3 Desenvolvimento da ontologia para o setor de ferramentaria

Com o objetivo de desenvolver uma ontologia para ser utilizada pelo AmbianCE VIRFEBRAS adotou-se a metodologia utilizada no projeto e-COGNOS citada na seção 5.8. Iniciou-se o trabalho estudando o fluxo de informação nos diferentes PNs de uma ferramentaria. Posteriormente estudou-se o estabelecimento de estruturas de produtos padrão de uma ferramentaria, ou seja, as estruturas-padrão de moldes e matrizes. No presente trabalho foi possível desenvolver um estudo sobre padronização de moldes de injeção de materiais plásticos. Uma vez definidas algumas dessas estruturas-padrão foi possível definir os componentes-padrão para esses produtos. Finalmente, foi possível definir os processos de fabricação desses componentes-padrão.

logged in as rolando

services

- Check Flagged/Changed
- Check Subscribed

navigation

- (Folder) Actors (Interest) Untitled
- Rolando Vargas Vallejos
- (Folder) My Interests
- (Folder) My Shared Docume
- (Folder) My Private Docume
- (Folder) My Projects
- (ChatRoom) Chatroom for: R

search

Language

English

Find

All

search

advanced search

item details edit item flag un-flag un-subscribe add to profile add chatroom

Fax

Surname **Vargas Vallejos**

Forename **Rolando**

Preferred Name **Rolando**

Prefix

Job Title **Professor**

Phone Number **55 54 2182168**

Affix

Mobile Number

Email **rvvallej@ucs.br**

Address **Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130
CEP 95070-560 - Caxias do Sul - Rio Grande do Sul
Departamento de Engenharia Mecânica
Universidade de Caxias do Sul**

Created 08/05/2003 10:43

Last Modified 25/10/2004 09:59

Figura 6.9: Tela inicial do sistema e-CKMI após a identificação do usuário.

Considerando os diferentes PNs em uma ferramentaria, estrutura-padrão de alguns desses produtos, os seus recursos e as pessoas envolvidas, foi possível estruturar uma ontologia preliminar. A seguir apresentam-se os passos seguidos para estruturar a ontologia preliminar a ser utilizada no AmbientCE VIRFEBRAS.

6.5.3.1 Fluxo de Informação

Para estruturar uma ontologia para o setor de ferramentaria é necessário estudar todos os PNs envolvidos ao longo do desenvolvimento e da fabricação de moldes e matrizes. No presente trabalho não se pretende desenvolver toda a ontologia para esse setor, mas sim dar ênfase às atividades de programação CNC e usinagem.

Inicialmente foi necessário estudar o fluxo de informação dos PNs das ferramentarias do AmbientCE VIRFEBRAS. O trabalho de Benchmarking desenvolvido foi a base para esse estudo. Na figura 6.10 mostra-se um exemplo dos PNs na área de programação CNC.

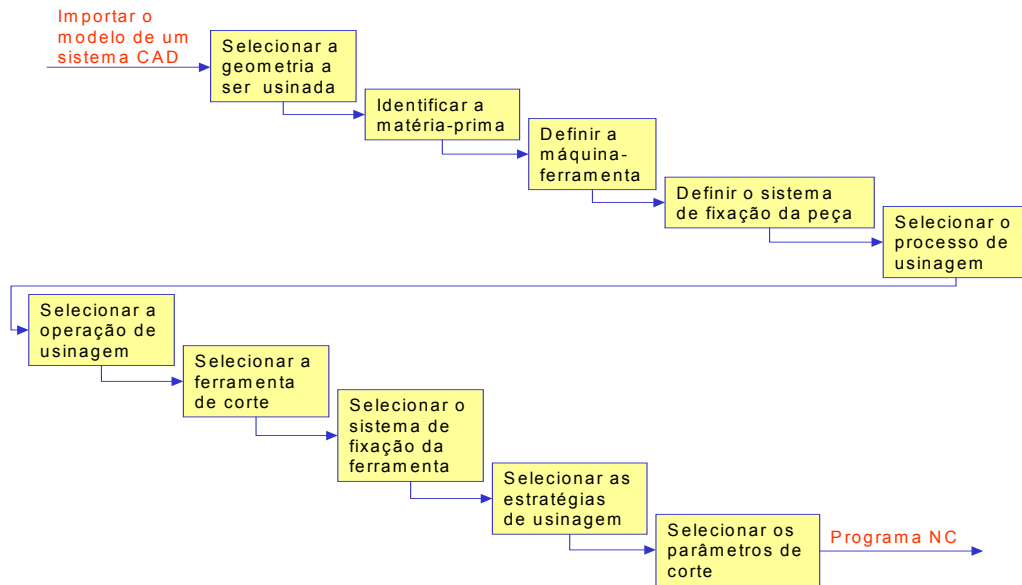


Figura 6.10: Exemplo do fluxo de informação na área de programação CNC de uma ferramentaria.

Na tentativa de definir estruturas-padrão dos produtos (moldes e matrizes) de uma ferramentaria para o presente trabalho, foi necessário restringir o estudo para uma parte desses produtos, que trata de moldes para injeção de materiais plásticos.

6.5.3.2 Estrutura-padrão de Moldes para Injeção de Materiais Plásticos

Com a participação dos empresários e dos projetistas das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS, conseguiu-se estabelecer uma estrutura-padrão de um molde para injeção de materiais plásticos como se mostra na figura 6.11.

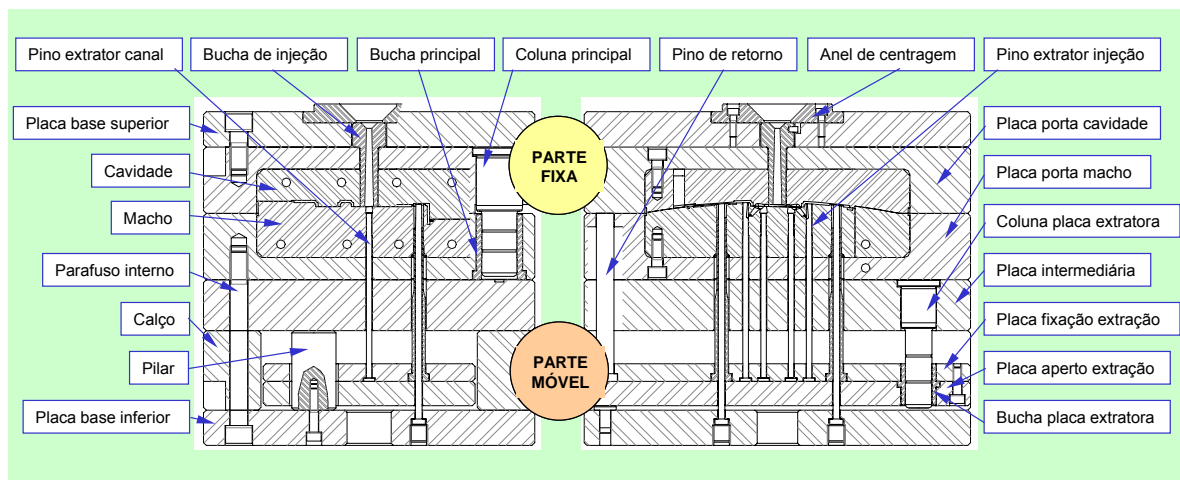


Figura 6.11: Exemplo da estrutura padrão de um molde para injeção de materiais plásticos.

Uma vez estabelecida essa estrutura-padrão, foi possível considerar a padronização dos processos de fabricação dos seus componentes. Percebeu-se que vários componentes padronizados seguem os mesmos processos para sua fabricação. Com a participação dos funcionários das áreas de programação CNC e de usinagem das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS, definiram-se processos de fabricação-padrão para alguns componentes desse tipo de moldes.

6.5.3.3 Padronização de Processos de Fabricação de Componentes de Moldes para Injeção de Materiais Plásticos

Para definir os processos de fabricação de componentes de moldes para injeção de materiais plásticos, é necessário ter-se conhecimento dos recursos disponíveis (próprios de cada empresa), as matérias-primas (próprias para cada molde), e finalmente, os processos e estratégias de usinagem necessários para sua fabricação, como se mostra no diagrama da figura 6.12.

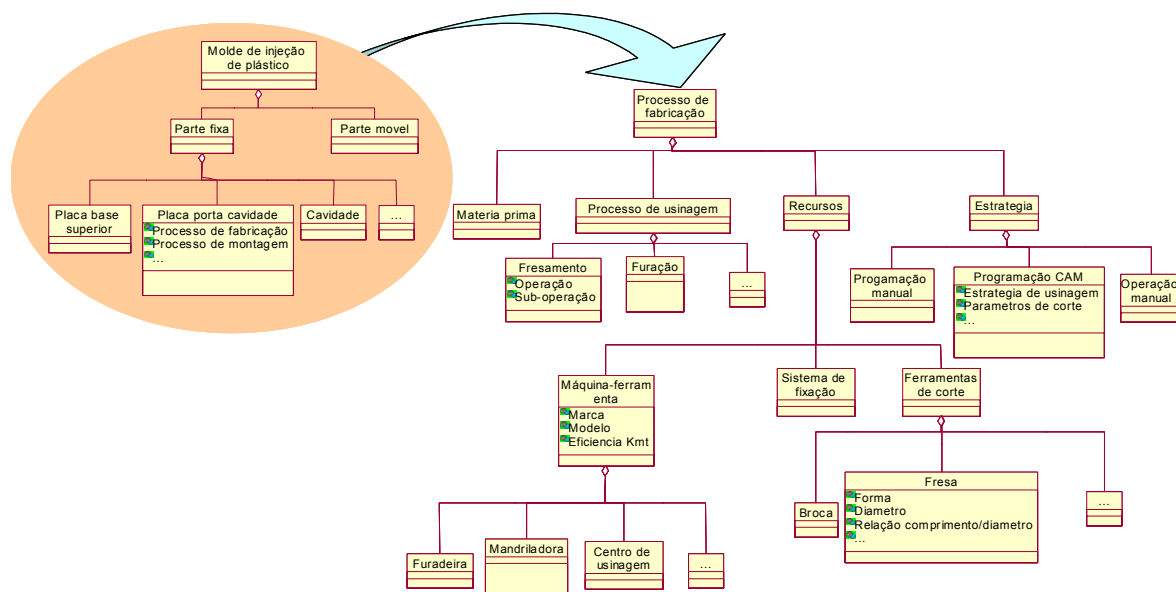


Figura 6.12: Exemplo do planejamento do processo de fabricação de um componente padronizado de um molde para injeção de materiais plásticos.

Como exemplo pode-se citar que nas placas porta “macho” e porta “cavidade” dos moldes, é necessária a usinagem de alojamentos. Na tentativa de otimizar e de padronizar o processo de fabricação desta operação, desenvolveu-se um plano de processo padrão como se mostra no Apêndice D. Definiram-se raios de concordância e raios mínimos de contorno de alojamentos, levando em

consideração as ferramentas de corte, as máquinas-ferramenta e os dispositivos disponíveis em cada empresa. Definiram-se estratégias de usinagem e as condições de corte para cada operação. Para realizar esse trabalho foram reunidos funcionários das áreas de projeto, de PCP, de programação CNC e usinagem.

6.5.3.4 Estruturação da Ontologia Inicial

Foi realizada uma pesquisa sobre a existência de ontologias na área de manufatura visando estruturar a ontologia inicial para o setor de ferramentaria. As fontes de consulta foram várias, desde empresas de desenvolvimento de sistemas computacionais CAM (*Computer Aided Manufacturing*), tais como a *Unigraphics Solutions* e a *Pathtrace Systems*¹, a *Sandvik Coromant* e a *Seco Tools*², *The World Wide Web Consortium*³ (W3C), a *DARPA Agent Markup Language*⁴ (DAML), órgãos de normalização e padronização como o *National Institute of Standards and Technology*⁵, bem como entrevistas com programadores CNC e com operadores de máquinas-ferramenta do AmbianCE VIRFEBRAS. De posse dessa informação, estruturou-se uma ontologia inicial, estabelecendo as entidades ontológicas, i.e., os conceitos e as relações.

A estrutura-base da ontologia inicial para o setor de moldes e matrizes desenvolvida adotou o mote utilizado pelo projeto e-COGNOS, isto é: “No contexto de um **Projeto**, um grupo de **Atores** utiliza uma série de **Recursos** para produzir uma série de **Produtos** seguindo determinados **Processos** dentro de um ambiente de trabalho (**Domínio**) e obtendo um certo **Desempenho**”. Esse mote dá, na realidade, a lógica de organização da ontologia. A diferença e a contribuição da presente estrutura de ontologia esta na inclusão de medidas de desempenho e gráficos de Benchmarking, como representado na figura 6.13.

A ontologia foi estruturada considerando todas as possíveis áreas do setor de ferramentarias, mas com detalhamento nas atividades de programação CNC e usinagem. O Apêndice E mostra a ontologia desenvolvida nesse trabalho.

¹ Desenvolvedores de sistemas CAD/CAM

² Fabricantes de ferramentas de corte

³ <http://www.w3.org>

⁴ <http://www.daml.org/ontologies/keyword.html>

⁵ <http://www.mel.nist.gov/msid/groups/dpg.htm>

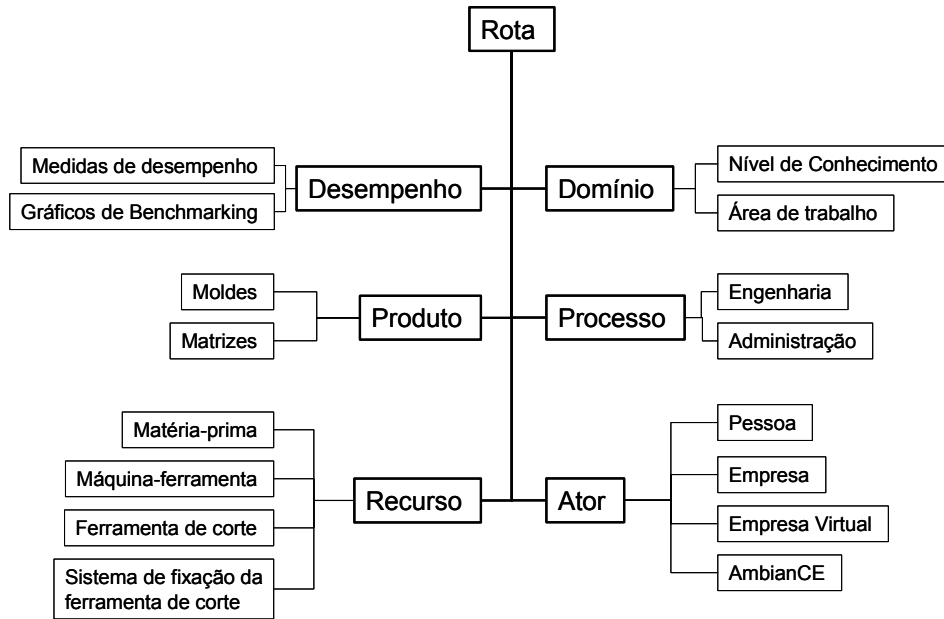


Figura 6.13: Representação da estrutura base da ontologia inicial para o setor de moldes e matrizes.

A edição da ontologia foi feita com o sistema Protégé criado para desenvolver Sistemas Baseados em Conhecimento (KBS) pela Universidade de Stanford (http://protege.stanford.edu/doc/users_guide). Na figura 6.14 visualiza-se o ambiente do sistema Protégé mostrando a estrutura base da ontologia e no Apêndice E são mostradas outras telas onde se pode observar a estrutura da ontologia.

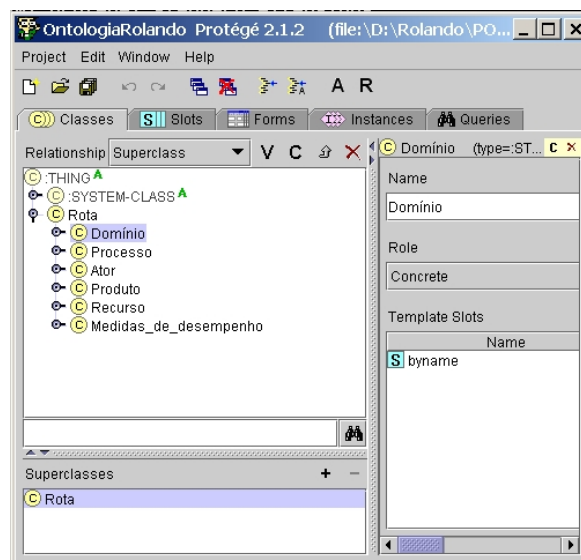


Figura 6.14: Tela do sistema Protégé mostrando a estrutura base da ontologia.

Uma vez criada a ontologia, utilizando o sistema Protégé, converteu-se a mesma em linguagem *Ontology Web Language* (OWL), a linguagem recomendada pela *World Wide Web Consortium* (W3C) para representar ontologias.

A ontologia para o setor de moldes e matrizes escrita em linguagem OWL foi importada pelo sistema e-COGNOS *Ontology Server* (e-COSer), desenvolvido no projeto e-COGNOS, que é o sistema computacional que gerencia a ontologia.

O e-COSer é utilizado em duas formas independentes e complementares: na gestão da ontologia e como um Serviço Essencial de Gestão do Conhecimento do e-CKMI. Na gestão da ontologia, o administrador e os usuários podem acessar o e-COSer, como aplicação *stand-alone*, para enriquecer ou atualizar a ontologia. Como Serviço Essencial, o e-COSer é utilizado para explorar a ontologia, como por exemplo, para procura de um determinado conhecimento.

A arquitetura do e-COSer tem as seguintes características: ambiente *Web*, baseado em ontologia e de processamento autônomo. O e-COSer satisfaz as características técnicas de interoperabilidade, de integração, de flexibilidade e de escalabilidade (que lhe permite crescer ao longo do tempo). Funcionalmente é fácil de configurar e suporta a gestão da ontologia (adição/remoção de conceitos/relações, etc.).

Na figura 6.15 apresenta-se a tela inicial do e-COSer, após a identificação do usuário, que mostra as diferentes funcionalidades do sistema. No Apêndice F mostram-se várias telas do sistema e-COSer exemplificando melhor estas funcionalidades, já com a ontologia do setor de moldes e matrizes.

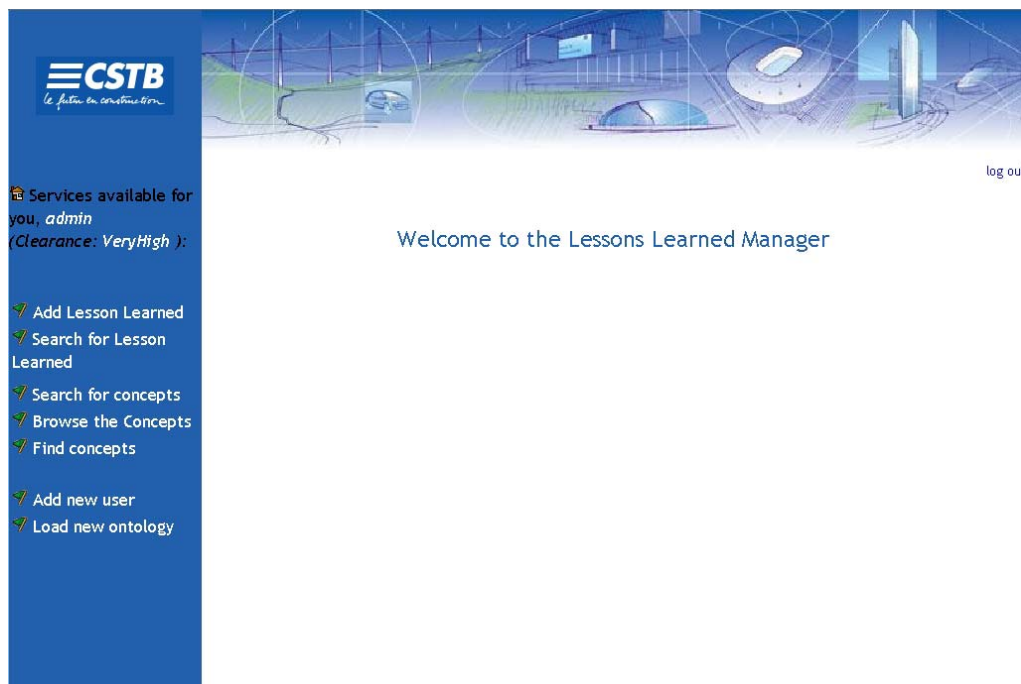


Figura 6.15: Tela inicial do e-COSer mostrando as funcionalidades do sistema.

6.6 Cenário de Utilização do Sistema e-CKMI na VIRFEBRAS

No presente trabalho, o cenário de utilização do e-CKMI concentra-se nas áreas de programação CNC e usinagem das empresas que fazem parte do AmbianCE VIRFEBRAS. Os programadores CNC e os operadores de máquinas-ferramenta das diferentes empresas terão acesso ao sistema e-CKMI através da Internet. O e-CKMI auxilia e facilita a gestão da informação e do conhecimento entre esses funcionários, utilizando experiências passadas bem sucedidas para otimizar a geração dos seus programas CNC e usinagem de componentes.

O cenário está composto pelos seguintes atores: programadores CNC e operadores de máquinas-ferramenta de diferentes empresas, especialistas em desenvolvimento de sistemas computacionais, o sistema e-CKMI e o administrador do sistema. Os atores que fazem parte do cenário podem ser representados na figura 6.16.

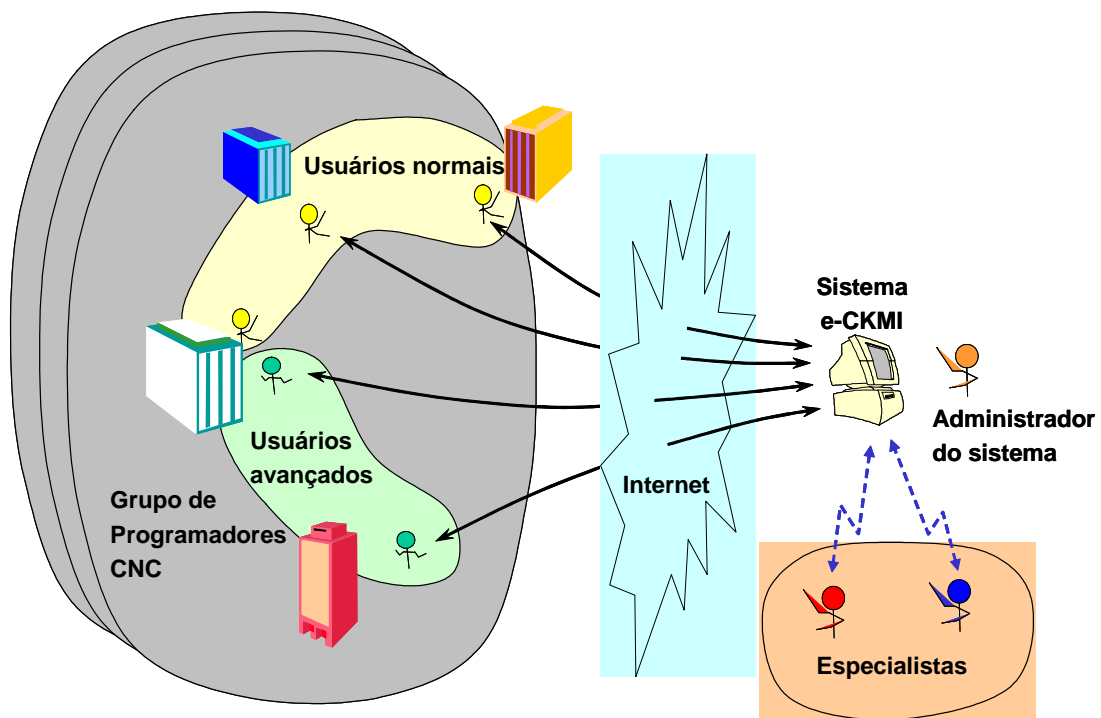


Figura 6.16: Atores do cenário de utilização do e-CKMI na VIRFEBRAS.

O grupo de programadores CNC é dividido em dois sub-grupos: o de usuários avançados e o de usuários normais. Para futuras aplicações prevê-se o cadastramento de outros grupos, tais como o de projetistas, de gerentes, de donos das empresas, entre outros. Os usuários avançados são aqueles usuários que podem auxiliar no desenvolvimento do sistema, são aqueles que poderão enriquecer

a ontologia e terão maior liberdade de acesso ao sistema. Os usuários normais são aqueles que somente utilizarão o sistema acessando e propondo a introdução de nova informação e/ou novo conhecimento.

Os especialistas em desenvolvimento de sistemas são os que auxiliarão na adequação e no desenvolvimento de novas funcionalidades. O sistema é aberto a melhorias e as expansões futuras dependerão dos interesses e necessidade dos usuários.

O administrador do sistema é o responsável por gerenciar o e-CKMI, ou seja, o administrador deve cadastrar as empresas, os grupos, os usuários, além de manter atualizada a ontologia, aprovar a introdução de nova informação e novo conhecimento, acompanhar e dar o suporte para o desenvolvimento de melhorias pelos especialistas, etc.. Se necessário, o administrador do sistema poderá pedir sugestões dos usuários avançados para melhoria da ontologia.

Com o objetivo de exemplificar o cenário de aplicação, descreve-se a forma como um programador CNC interage com o e-CKMI. Um programador CNC recebe uma ordem de trabalho com a informação inicial do componente que deve ser fabricado. A informação inicial pode conter a identificação da Ordem de serviço (OS), a identificação do componente (item), o modelo CAD do componente, a geometria que deve ser usinada, as características da matéria-prima, as características da superfície usinada, as tolerâncias dimensionais, o prazo de entrega e os cuidados que devem ser tomados no processo de fabricação.

De posse dessa informação, o programador CNC deve definir vários aspectos tecnológicos para fabricar o componente satisfazendo as necessidades de projeto, tais como: a escolha da máquina-ferramenta CNC, o sistema de fixação da peça, os processos e as operações de usinagem, as ferramentas de corte, as estratégias de usinagem e as condições de corte para cada ferramenta e operação (Figura 6.17).

O programador CNC faz uso do seu conhecimento e experiência para definir esses aspectos tecnológicos visando a fabricação do componente. O e-CKMI o auxilia na escolha dos melhores parâmetros tecnológicos, fornecendo a informação e o conhecimento proveniente de experiências passadas. O programador CNC acessa o e-CKMI, através da Internet e pode utilizar o ambiente: *Meus Documentos "Restritos"*, *Meus Documentos Compartilhados*, *Meus Projetos* ou utilizando o Serviço Procurar, de forma *normal* ou *avançada*. O programador encontrará diversos documentos em forma de imagens, normas e procedimentos, ou de relatórios, como

o mostrado no Apêndice D. Identificando o documento que é de interesse dele poderá aplicar aquele conhecimento dependendo do seu específico contexto (Figura 6.18).

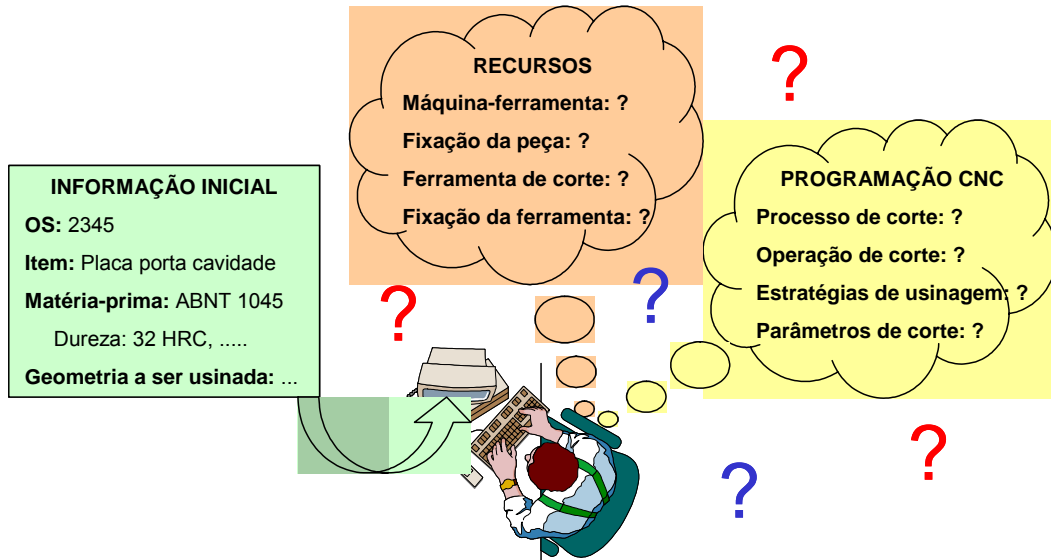


Figura 6.17: Um programador CNC recebe uma ordem de trabalho.

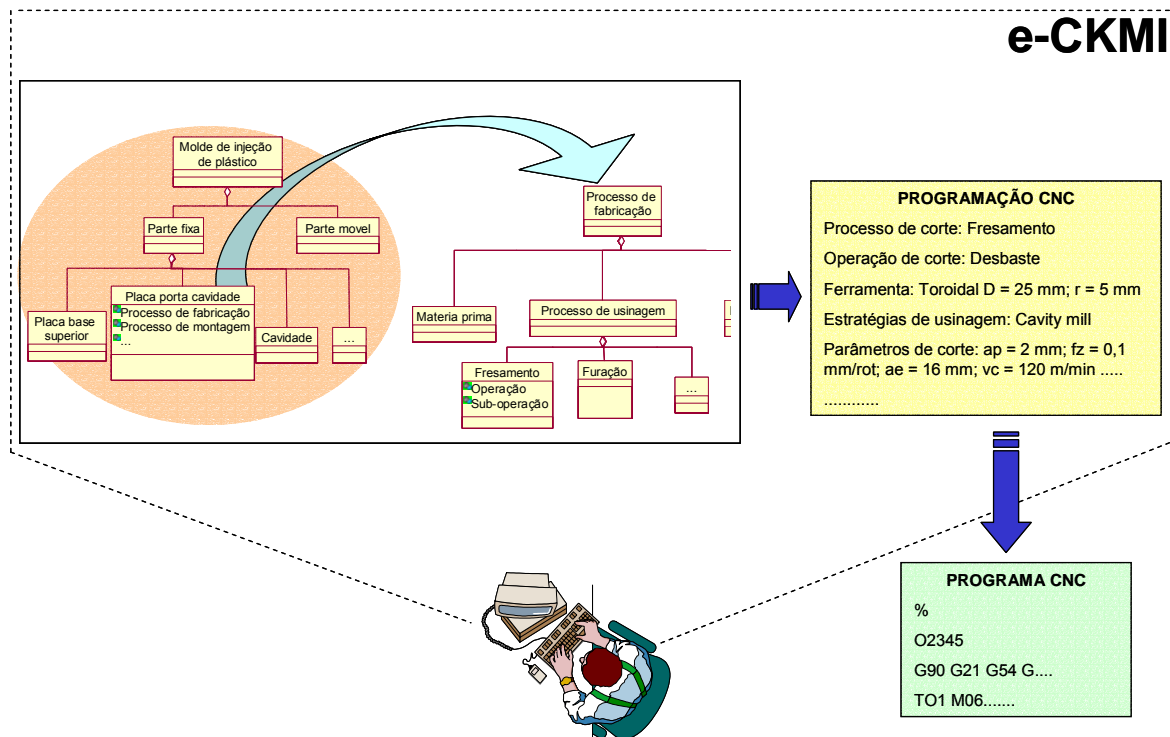


Figura 6.18: Um programador CNC interagindo com o sistema e-CKMI e gerando um programa CNC para a fabricação de um componente.

6.7 Considerações Sobre os Resultados Obtidos

No ano de 2004, o SEBRAE-RS realizou uma pesquisa com as empresas que participaram do projeto de pesquisa “Empresa Virtual especializada em Ferramentaria” e do trabalho de Benchmarking com o objetivo de medir os resultados obtidos. A metodologia, os formulários e os indicadores utilizados foram próprios do SEBRAE-RS. Um dos resultados dessa pesquisa apresenta-se no quadro 6.1.

Quadro 6.1: Resumo dos Resultados da VIRFEBRAS.

Empresa	Área Construída [m ²]		Investimento entre 2000 e 2003 [R\$]	Número de Funcionários		Aumento do Faturamento [%]	Novos Clientes
	2000	2004		2000	2004		
A	800	1000	400.000,00	6	11	10	3
B	500	700	350.000,00	15	25	35	4
C	275	780	1.200.000,00	15	23	55	8
D	400	2000	1.500.000,00	18	60	500	20
E	850	1400	600.000,00	15	23	30	5
F	350	585	750.000,00	23	31	70	10
G	260	500	600.000,00	12	22	280	10
H	400	500	690.000,00	24	36	26	5
I	320	400	450.000,00	5	13	35	3

Fonte: Relatório interno de apoio ao projeto de pesquisa “Empresa Virtual especializada em Ferramentaria” e ao trabalho de Benchmarking da VIRFEBRAS. SEBRAE-RS, 2004.

No quadro 6.1 mostra-se que todas as empresas do AmbientCE VIRFEBRAS tiveram um crescimento em infra-estrutura, investiram em tecnologia, contrataram mais pessoas, aumentaram o seu faturamento e conseguiram novos clientes. Com base nesses resultados pode-se afirmar que o modelo AmbientCE foi validada e mostrou-se eficiente.

Considerando a experiência obtida no processo de implementação do modelo AmbientCE no AmbientCE VIRFEBRAS, podem-se considerar os seguintes aspectos:

- Quando PMEs pretendem envolver-se em um trabalho colaborativo formando EVs, recomenda-se estruturar previamente um AmbientCE. O AmbientCE permitirá criar uma estrutura organizacional, as normas e os procedimentos de funcionamento, e desenvolver uma nova cultura de trabalho nos empresários e nos funcionários, a qual considera os aspectos de confiança, de competência e de utilização de TIC.

- É possível criar AmbianCEs com empresas que atuam no mesmo setor e são consideradas como concorrentes em um mercado local ou regional. Com o presente projeto, demonstrou-se que as PMEs, mesmo sendo concorrentes, podem formar EVs eficientes e competitivas atingindo novos clientes e novos mercados. Em empresas concorrentes podem ser identificadas competências essenciais que quando somadas têm potencial para formar EVs eficientes e competitivas.
- A aplicação da Gestão do Conhecimento como estratégia do modelo AmbianCE mostrou-se eficaz e eficiente. A implantação da Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS, mesmo não tendo sido concluído até a finalização do presente trabalho, criou um ambiente favorável para a troca de experiências, reutilização do conhecimento, e desenvolvimento de confiança entre as pessoas. Na atualidade, os empresários e os funcionários do AmbianCE VIRFEBRAS estão convencidos que através da troca de informação e da construção de conhecimento, eles se tornarão mais eficientes e mais competitivos. Na medida em que esse processo for mais eficiente, os PNs e as futuras EVs serão mais eficientes tornando as empresas mais competitivas.
- A metodologia de Benchmarking, desenvolvida no presente trabalho, com o objetivo de implantar o programa de Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS mostrou-se eficaz e eficiente. Com a metodologia de Benchmarking foi possível realizar um diagnóstico preciso das PMEs. Na metodologia de Benchmarking consideraram-se a capacitação das pessoas, a tecnologia existente e os PNs de cada empresa. Foram identificados os fluxos de informação ao longo dos diferentes PNs, identificaram-se as medidas de desempenho a serem monitoradas ao longo do tempo e criou-se um ambiente competitivo e saudável entre as pessoas.
- No programa de Gestão do Conhecimento deve-se prever a criação de vários ambientes para permitir a troca de informação e a construção do conhecimento. No AmbianCE VIRFEBRAS existem reuniões presenciais onde os empresários tratam de assuntos estratégicos. Da mesma forma, são realizadas reuniões técnicas nas quais os funcionários apresentam e discutem as suas experiências e os seus conhecimentos em assuntos específicos. Atualmente, no ambiente “virtual”, acontece a troca intensa de informação entre os empresários e os funcionários, tanto através de programas de correio

eletrônico quanto de conferência eletrônica. Finalmente, encontra-se em processo de adaptação o sistema computacional para a Gestão do Conhecimento e-CKMI, para realizar esta troca de informação e facilitar a construção do conhecimento de forma espontânea através da Internet.

- O sistema e-CKMI, desenvolvido no projeto e-COGNOS, foi escolhido para dar suporte à Gestão do Conhecimento no AmbientCE VIRFEBRAS. Ao longo do processo de implementação do presente trabalho percebeu-se que o e-CKMI precisa ser adaptado para os AmbientCEs, principalmente no que diz respeito à implementação da funcionalidade de *Desempenho*. A proposta desse trabalho é de que ao se introduzir um novo conhecimento, se introduza também medidas de desempenho e gráficos de Benchmarking que servirão para identificar os Benchmarks. O sistema e-CKMI, através da estrutura da ontologia e dessas medidas de desempenho, poderá mostrar de forma eficiente os melhores da classe, os melhores PNs e as EVs mais eficientes.
- Foi necessário desenvolver uma ontologia específica para o setor de fabricação de moldes e matrizes. Considera-se que esta ontologia está em uma fase inicial de desenvolvimento, mesmo não pretendendo ser definitiva para o setor, é mais uma contribuição do presente trabalho. Acredita-se que em futuros trabalhos de Gestão do Conhecimento deverão surgir outras ontologias específicas para cada setor de aplicação. Deve-se levar em consideração que pesquisadores da área de ontologia estão estudando a possibilidade da construção de uma “meta-ontologia” que possibilite a integração das várias ontologias a serem criadas.

Para finalizar, pode-se afirmar que todos os participantes do AmbientCE VIRFEBRAS estão satisfeitos com a nova forma de trabalho colaborativo. É possível observar uma mudança significativa nas atitudes de todos os participantes, principalmente relacionada à confiança. A principal mudança foi passar de uma postura de esconder informação entre parceiros para uma exposição franca dessa informação.

No mês de dezembro de 2004, os integrantes do AmbientCE VIRFEBRAS, com o intuito de encontrar novas empresas parceiras e percebendo que a mudança comportamental de empresários parceiros novos é gradativa, decidiram criar uma associação, a *Associação de Ferramentarias VIRFEBRAS*. Com a associação permitir-se-á que empresários interessados em fazer parte do AmbientCE iniciem

como membros da associação e gradativamente assimilem a nova forma de trabalho colaborativo.

7 CONCLUSÕES

O presente capítulo inicia com uma síntese do trabalho desenvolvido, descrevendo os resultados produzidos e as conclusões obtidas. Posteriormente são apresentadas as contribuições relevantes fornecidas por esse trabalho e, finalmente, sugerem-se temas para futuras pesquisas nas áreas associadas a essa tese.

7.1 Sínteses e conclusões do trabalho

No presente trabalho foi desenvolvido um modelo para formar Empresas Virtuais no setor de moldes e matrizes. Esse modelo foi desenvolvido para ser aplicado primordialmente por PMEs, concorrentes ou não, que tenham a intenção de trabalhar de forma colaborativa para tornarem-se mais eficientes e competitivas no atual mercado.

Propõe-se que as PMEs que pretendem trabalhar de forma colaborativa formando EVs criem previamente um ambiente que permita uma preparação das pessoas e da infra-estrutura necessária para formar as EVs. Esses ambientes foram chamados de *Ambientes para Criação de Empresas Virtuais – AmbianCEs*.

Os AmbianCEs facilitam o desenvolvimento de uma nova cultura de trabalho para as organizações considerando aspectos de confiança, de competência e de utilização de TIC. Em um AmbianCE é possível criar uma infra-estrutura que permita a operacionalização das EVs e o estabelecimento de normas e de procedimentos de funcionamento das mesmas.

A verificação da aplicabilidade da presente proposta foi realizada com um grupo de PMEs que atuam no setor de desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes na região de Caxias do Sul. Esse grupo de empresas foi formado em função de um trabalho de pesquisa financiado pela UCS, SCT-RS e SEBRAE-RS, que iniciou no ano de 1999, sob a coordenação do Departamento de Engenharia Mecânica da UCS. O ambiente criado por essas PMEs chama-se de VIRFEBRAS. Uma peculiaridade do AmbianCE VIRFEBRAS é que as PMEs que a constituem são concorrentes.

Ao longo do projeto de pesquisa preocupou-se com a estruturação do AmbianCE VIRFEBRAS, definiu-se uma estrutura organizacional, criaram-se normas e procedimentos de funcionamento e, principalmente, foi desenvolvida uma nova

cultura de trabalho tanto intra quanto interorganizacional⁶. Como resultado do projeto de pesquisa conseguiu-se estruturar um ambiente favorável para a formação de EVs e teve-se o desenvolvimento de dois trabalhos “piloto”, bem sucedidos, formando duas EVs. Um aspecto notável que deve ser salientado é que se demonstrou que PMEs, mesmo sendo concorrentes, podem formar EVs eficientes e competitivas atendendo novos clientes e mercados.

Após a conclusão do projeto de pesquisa, os empresários do AmbianCE VIRFEBRAS perceberam que o controle da troca de informação é fundamental para garantir o bom funcionamento das EVs. Esse fato motivou a proposta de implantação de um programa de Gestão do Conhecimento. No modelo aqui proposto, a Gestão do Conhecimento passou a ser considerada como uma estratégia importante para a consolidação de um AmbianCE.

Para implementar o programa de Gestão do Conhecimento, desenvolveu-se uma metodologia de Benchmarking que mostrou ser eficaz e eficiente. Com a metodologia de Benchmarking foi possível diagnosticar os PNs das diferentes empresas do AmbianCE VIRFEBRAS e identificar as medidas de desempenho que devem ser monitoradas ao longo do tempo para medir o desempenho dos diferentes PNs e PNDs. Outro aspecto a ser salientado é que aplicando a metodologia de Benchmarking conseguiu-se criar um ambiente competitivo saudável entre os empresários e funcionários do AmbianCE VIRFEBRAS.

A implementação do sistema computacional de Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS será suportado pelo sistema e-CKMI em função às suas características técnicas, funcionais e arquiteturas. O sistema e-CKMI foi desenvolvido para o setor da construção e, assim sendo, sua aplicação no setor de moldes e matrizes requereu o desenvolvimento de uma ontologia que representasse o conhecimento próprio desse setor.

As ontologias são importantes para a implementação de um sistema computacional que suporta a Gestão do Conhecimento, pois permitem que a semântica de diferentes fontes de informação e conhecimento seja processada e comunicada entre diferentes pessoas e sistemas computacionais.

Entende-se que a construção de uma ontologia é um esforço contínuo de aprimoramento envolvendo especialistas de várias áreas de pesquisa. No presente

⁶ Considerando-se, logicamente, as empresas envolvidas na VIRFEBRAS.

trabalho foi possível estruturar parte de uma ontologia específica para o setor de desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes, dando ênfase à área de fabricação de moldes de injeção de materiais plásticos.

Para finalizar, pode-se afirmar que os participantes do AmbientCE VIRFEBRAS estão satisfeitos com a nova forma de trabalho colaborativo e com a infra-estrutura que está sendo construída. Todas as empresas cresceram fisicamente, contrataram mais funcionários, conquistaram mais clientes e aumentaram os seus faturamentos. Os empresários estão convencidos de que com a Gestão do Conhecimento, a troca de informação e construção do conhecimento ocorrerá de uma forma mais eficiente e possibilitará um maior aumento de competitividade das empresas.

O modelo proposto no Capítulo 5 é sistemático e completo, viabilizando a formação de EVs, sendo isto possível mesmo em um ambiente formado por PMEs concorrentes. Considerando as características da verificação em um ambiente real, o modelo AmbientCE foi aplicado e considera-se que os objetivos geral e específicos propostos no presente trabalho foram alcançados.

7.2 Contribuições do trabalho

As contribuições do presente trabalho podem ser divididas em conceituais e de produção bibliográfica.

7.2.1 Contribuições Conceituais

No presente trabalho foi desenvolvido um modelo para formar Empresas Virtuais no setor de moldes e matrizes chamado de **modelo AmbientCE**. O modelo AmbientCE é uma alternativa conceitual para que PMEs, concorrentes ou não, criem EVs de forma sistemática e estruturada. O modelo AmbientCE é constituído por três etapas, a saber: *Preparar AmbientCE*, *Estruturar AmbientCE* e *Agir*, e utiliza uma *Estratégia* para sua implementação.

Na etapa *Preparar AmbientCE* são identificadas e preparadas as PMEs com potencial para criar EVs. Na etapa *Estruturar AmbientCE* é organizado e estruturado o novo ambiente de trabalho. Na etapa *Agir* acontece o ciclo de vida das EVs. Como *Estratégia* para implantação do modelo AmbientCE utiliza-se a *Gestão do Conhecimento*.

Durante o ciclo de vida de uma EV, o gerenciamento da informação ao longo do PND é fundamental para o sucesso do atendimento do negócio. Além da informação necessária para executar os PNs em uma EV, nova informação e conhecimento são criados. A implementação de um programa de Gestão do Conhecimento se justifica para reutilizar a informação e o conhecimento de forma sistêmica. Implementando eficientemente a Gestão do Conhecimento em um AmbientCE, além de capitalizar a informação e o conhecimento, otimizando PNs, PNDs e formando EVs mais competitivas, cria-se um ambiente de trabalho competitivo e incentiva-se às pessoas a serem inovadoras.

Outra contribuição conceitual do presente trabalho é o desenvolvimento de uma metodologia de Benchmarking para iniciar a implementação de um programa de Gestão do Conhecimento. O Benchmarking é um processo contínuo e sistemático utilizado para avaliar PNs de empresas detentoras de competências essenciais, visando estabelecer padrões de referência e obter informações estratégicas. Além do mais, com a metodologia de Benchmarking criam-se rotinas organizacionais que facilitam a Gestão do Conhecimento e desenvolve-se um ambiente competitivo quando as pessoas reconhecem as oportunidades de melhoria.

Finalmente, outra contribuição do presente trabalho está no desenvolvimento de uma ontologia para o setor de desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes. Mesmo esse trabalho sendo inicial e não pretendendo ser definitivo, a ontologia para o setor de ferramentaria desenvolvida pode contribuir com a estrutura proposta que segue o mote proposto no projeto e-COGNOS⁷: *“No contexto de um Projeto, um grupo de Atores utiliza uma série de Recursos para produzir uma série de Produtos seguindo determinados Processos, em um determinado Domínio de trabalho, obtendo certo Desempenho”*.

Na presente proposta, a *Estratégia* do modelo AmbientCE mostrou-se satisfatório para estruturar e consolidar AmbientCEs no setor de moldes e matrizes. Pelos resultados obtidos, considera-se que a *Estratégia* do modelo AmbientCE poderá representar o diferencial para incentivar outras PMEs a adotarem a forma de cooperação de EVs.

⁷ Projeto financiado pela Comunidade Européia, no âmbito do programa IST, executado no período de Junho de 2001 a Setembro de 2003.

7.2.2 Contribuições de Produção Bibliográfica

Ao longo do presente trabalho foram publicados nove artigos completos em congressos internacionais e quatro artigos completos em congressos nacionais. Dos nove artigos internacionais, cinco foram selecionados para serem capítulos de livro e os quatro artigos nacionais foram publicados em revistas nacionais indexadas. Esses treze artigos estão referenciados no Apêndice G.

7.3 Sugestões para trabalhos futuros

A consolidação de um AmbientCE é um processo que depende de aspectos organizacionais, culturais e de infra-estrutura, é um processo de construção gradativa e, dependendo do contexto, pode levar um longo período de tempo. No presente trabalho foi desenvolvido um modelo conceitual para estruturar AmbientCEs, desenvolveu-se uma metodologia de Benchmarking e estruturou-se uma ontologia para o setor de moldes e matrizes. No processo de verificação de aplicabilidade da presente proposta constatou-se que algumas atividades estão em andamento e devem ser concluídas, sendo estas: (i) a implementação plena do programa de Gestão do Conhecimento adequando o sistema computacional e-CKMI; e (ii) a continuação da construção da ontologia para o setor de moldes e matrizes.

A Gestão do Conhecimento deve ocorrer nos níveis individual, grupal, organizacional e interorganizacional. Deve ocorrer, ainda, nas diversas áreas administrativas e técnicas de uma empresa e do AmbientCE, de forma presencial e com o suporte de sistemas computacionais. É necessária uma adequação do sistema e-CKMI desenvolvendo uma nova funcionalidade importante, que é a funcionalidade de *Desempenho*. A funcionalidade de *Desempenho* será utilizada no momento de inserir uma informação ou conhecimento, introduzindo medidas de desempenho e/ou gráficos de Benchmarking, o que auxiliará a identificar as melhores práticas e os Benchmarks. A disseminação, a procura e a reutilização de uma informação e/ou conhecimento será facilitada com essa funcionalidade de *Desempenho*.

Na ontologia desenvolvida para o setor de desenvolvimento e fabricação de moldes e matrizes deu-se ênfase à fabricação de moldes de injeção de materiais plásticos. Sugere-se que em futuros trabalhos esta ontologia sirva como base e seja

enriquecida com conceitos, relações, outros tipos de produtos (moldes e matrizes) e outros PNs para as diferentes áreas do setor, estruturando uma ontologia que possa ser referência para o setor de moldes e matrizes.

Sugere-se também, como um futuro trabalho, o estudo de integração desta ontologia para o setor de ferramentaria com outras ontologias de outros setores afins, e inclusive de “meta-ontologias”. Embora, o estudo de “meta-ontologias” encontra-se em estágios iniciais, existem grupos de pesquisa sugerindo padrões e normas para o desenvolvimento das mesmas, o que deverá ser intensificado no futuro próximo.

REFERÊNCIAS

- ALEXAKIS, S.; KÖLMEL, B.; HEEP, T. VO in industry: state of the art. In: **Collaborative Networked Organizations – A research agenda for emerging business models**. Kluwer Academic Publishers, 2004.
- BARRESI, S.; LIMA, C. Deliverable D1.1: **State of the Art Analysis, FUNSIEC project** - Feasibility study for a UNified Semantic Infrastructure in the European Construction sector, eContent 42059Y3C3FPAL2. July 2004.
- BECKMAN, T. **The current state of knowledge management**. In Liebowitz, J. (Ed.). Knowledge management handbook. New York: CRC, 1999.
- BESSY, C. Distributed cognition and the theory of the firm: Enriching Nelson and Winter's evolutionary analysis of organizational learning and memory. In: **Colloque "Institutionnalismes et Evolutionnismes: Confrontations autour de perspectives empiriques"**. Lyon: dec. 2002.
- BOXWELL, R. Jr. **Vantagem competitiva através do benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- BREMER, C. F.; EVERSHEIM, W.; WALTZ, M.; MOLINA, A. M. **Global virtual business: a systematic approach for exploiting business opportunities in dynamic markets**. International Journal of Agile Manufacturing, 1999.
- BREMER, C. F., ORTEGA, L. M. **Redes de cooperação**. In E. Banas. Fábrica do Futuro. Entenda hoje como sua indústria vai ser amanhã. Edição especial. Revista PS – Produtos e Serviços. São Paulo, dezembro, 2000.
- BROWNE, J., SACKETT, P., WORTMANN, J. C. **Future manufacturing systems - towards the extended enterprise**. Computers in Industry, 1995.
- BULTJE, R., WIJK, J. **Taxonomy of virtual organizations, based on definitions, characteristics and typology**. The Electronic Journal of Organizational Virtualness. v.2. n.3. Disponível em: <<http://www.virtual-organization.net>>. Acesso em: 20 out. 2000.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. The virtual enterprise concept. In: _____. **Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises**. Kluwer Academic Publishers, 1999a.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. The PRODNET goals and approach. In: _____. **Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises**. Kluwer Academic Publishers, 1999b.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. **Processes and Foundations for Virtual Organizations**. Kluwer Academic Publishers, 2003.
- CAMARINHA-MATOS, L. M.; AFSARMANESH, H. **Collaborative Networked Organizations – A research agenda for emerging business models**. Kluwer Academic Publishers, 2004.

- CÂNDIDO, G. A.; ABREU, A. F. **Os conceitos de redes e as relações interorganizacionais: um estudo exploratório**. Anais do ENANPAD 2000. Florianópolis: CD-ROM, UFSC, 2000.
- CARRILLO, F. J. The knowledge management movement: current drives and future scenarios. In: 3rd International conference on technology, policy and innovation: Global knowledge partnerships: Creating value for the 21st Century. University of Texas, 1999. **Anais...** Austin: University of Texas, 1999.
- CEN/ISSS. European e Construction Ontology. In: Workshop on eConstruction. N 083, 2004. **Comité Européen de Normalisation (CEN/ISSS)**. Disponível em: <<http://www.nen.nl/wseconstruction/outgoing/N083.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2004.
- CHAUVEL, D. Knowledge Management models: a state of the art. Extracted from the chapter: DESPRES, C.; CHAUVEL, D. A Thematic Analysis of the Thinking in Knowledge Management. In:_____. **Knowledge Horizons: The present and the promise of Knowledge Management**. Butterworth-Heinemann, 2000. Disponível em: <<http://www.knowledgeboard.com>>. Acesso em: 20 nov. 2002.
- CHILD, J., FAULKNER, D. **Strategies of co-operation – managing alliances, networks, and joint-ventures**. Oxford University Press, Oxford, 1998.
- CHURCHMAN, C. W. **The design of inquiring systems**. New York: Basic Books, 1971.
- CORCHO, O. et al. **OntoWeb. D1.1. Technical Roadmap**. Relatório OntoWeb. v. 1. Universidad Técnica de Madrid. UPM, 2001. Disponível em: <<http://ontoweb.aifb.uni-karlsruhe.de/About/Deliverables/Deliverable111.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2004.
- DAVENPORT, T. H.; PRUSAK, L. **Working knowledge**. How organizations manage what they know. Harvard Business School Press, 1998.
- DAVIDOW, W. H., MALONE, M. S. **The virtual corporation: structuring and revitalizing the corporation for the 21st century**. Harper Collins Publishers, 1992.
- DRUCKER, P. F. **Post-capitalist society**. New York: Harper Business Press, 1993.
- ENRIGHT, M. J. **Regional clusters and firm strategy**. Prince Dynamic Firm: The role of Regions, Technology and Organization. Stockholm, Sweden, 1994.
- ERNST, D. **Inter-firm networks and market structure: driving forces, barriers and patterns of control**. Los Angeles: University of California, 1994.
- EVERSHEIM, W.; KLOCKE, F. **Werkzeugbau mit Zukunft – Strategie und Technologie**. Berlin: Springer Verlag, 1998.
- EVERSHEIM, W.; WEBER, P. The right strategy to success – Strategic orientation in die and mould manufacturing. Presentation in the colloquium “Werkzeugbau mit Zukunft”. Aachen: 22.-28. September, 2000
- FRANKE, U. J. **Managing virtual web organizations in the 21st century**. Idea Group Publishing, 2002.

FRANKE, U. J. The Knowledge-Based View (KBV) of the Virtual Web, the Virtual Corporation, and the Net-Broker. In: Malhotra, Yogesh. **Knowledge management and virtual organizations**. Idea Group Publishing. UK, 2000.

GALELLI, A.; COSTA, C. A.; VALLEJOS, R. V.; GRACIOLLI, O. D.; LUCIANO, M. A. A virtual organization for the mold and die industry in Brazil. In: 5TH World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics/ISAS - SCI 2001. **Proceedings. v. III. Emergent Computing and Virtual Engineering**. Orlando, FL: International Institute of Informatics and Systemics, v. III, 2001.

GAROLOFI, G. **Endogenous development and southern europe**, Aldershot: Averuby, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GOLDMAN S., NAGEL R., PREISS K. **Agile competitors - concorrência e organizações virtuais**. São Paulo: Ed. Érica, 1995.

GOMES-CASSERES, B. **Estratégia em primeiro lugar**. HSM Management, 1999.

GORANSON, H. T. **The agile virtual enterprise: cases, metrics, tools**. USA: Quorum Books, 1999.

GUARINO, N.; GIARETTA, P. Ontologies and knowledge bases. Towards a Terminological Clarification. In: MARS, N. J. I. **Toward Very Large Knowledge Bases**. IOS Press, 1995.

HAGEL, J.; ARMSTRONG, A.G. **Net gain: expanding markets through virtual communities**. Harvard Business School Press, 1997.

HALVERSON, C.A. Activity theory and distributed cognition: or what does CSCW need to do with theories? **Journal of Computer Supported Cooperative Work on Activity Theory**. v. 11. n. 1-2, 2002. pp. 243-267.

HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. **Competindo pelo futuro:estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã** . 10 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HARDWICK, M.; SPOONER, D. L.; RANDO, T.; MORRIS, K. C. **Sharing manufacturing information in virtual enterprises**. Communications of the ACM. v. 39. n. 2, 1996.

HARRINGTON, H. J. **Business process improvement: the breakthrough strategy for total quality, productivity and competitiveness**. McGraw-Hill, 1991.

HINTERHUBER, H.; LEVIN, B. M. **Strategic networks – the organization of the future**. 1994.

HUTCHINS, E. **Cognition in the wild**. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

HUTCHINS, E. Distributed Cognition. **International Encyclopedia of the Social and Behavioral Science**. IESBS Distributed Cognition. Disponível em: <<http://www.iesbs.com/pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2000.

IBGE. As Micro e pequenas empresas comerciais e de serviços no Brasil: 2001. Coordenação de Serviços e Comércio. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/microempresa/microempresa2001.pdf>>. Acesso em: 12 nov. 2004.

IMPARATO, N.; HARARI, O. **A grande virada: inovação e escolha estratégica em uma era de transição**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

JORDAN, D. L. **Alianças estratégicas: estruturando e administrando parcerias para o aumento da lucratividade**. São Paulo: Pioneira, 1992.

JORNAL PIONEIRO. Matrizarias unidas crescem 30 %. Matéria publicada. Jornal Pioneiro, Caxias do Sul, 12 mar. 2002. p. 2.

JORNAL PIONEIRO. Informe Comercial – Setor de Ferramentarias. Matéria publicada. Jornal Pioneiro, Caxias do Sul, 20 abr. 2005.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A Estratégia em Ação**. 6ª ed. São Paulo: Ed. Campus, 1997.

KARAGIANNIS, D.: **Model-based integration of knowledge and technology**. Invited talk. 6th IFIP International conference on information technology for balanced automation systems in manufacturing and services (BASYS'2004), Vienna, Austria, September 27-29, 2004. Disponível em: <<http://www.dke.univie.ac.at/mmp>>. Acesso em: 18 nov. 2004.

KAZI, A. S.; HANNUS, M. Virtual Enterprise Reference Architecture and Methodology. In: eWork and eBusiness in AEC. **Proceedings of the ECPPM-2002**. Slovenia, 2002.

KEMP, J. et al. KM terminology and approaches. In: European KM Forum. IST Project. N° 2000-26393. Disponível em: <http://www.knowledgeboard.com/library/ekmf_framework_terminologyandapproaches.pdf>. Acesso em : 29 nov. 2001.

KIESEL, H. The Development Tendencies at the Tooling Shop of Daimler-Crysler do Brasil Ltda. Presentation at the 6th International Seminar “High Technology”. Piracicaba, September, 2001.

KLEN, A. P.; RABELO, R. J.; SPINOSA, L. M.; FERREIRA, A. C. Distributed Business Process Management. In: L. M. Camarinha-Matos, H. Afsarmanesh (Eds.). **Infrastructures for Virtual Enterprises – Networking Industrial Enterprises**, Kluwer Academic Publishers, 1999, pp. 241-258.

KRUGLIANSKAS, I.; TERRA, J. C.C. **Gestão do Conhecimento em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2003.

LAUMANN, E. O.; GALASKIEWICZ, J.; MARSDEN, P. V. **Community structure as interorganizational linkages**. Annual review of sociology. v. 4, 1978.

LEMING R. Planning your first Knowledge Management solution. Knowledge Management for Beginners. Disponível em: <<http://www.knowledgeboard.com>> Acesso em: 30 abr. 2002.

LÉVY, P. **O que é o virtual**. São Paulo: Editora 34, 1996.

LIMA, C. P. **Um modelo multinível de coordenação em ambiente de empresa virtual**. Tese de doutorado. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2001.

LIMA, C. P.; VALLEJOS, R. V. Towards a knowledge management infrastructure to support virtual enterprises. In: The European Conference on Information and Communication Technology Advances and Innovation in the Knowledge Society (eSM@RT 2002). Salford, 2002. **Proceedings**. Salford, 2002.

LIMA, C. P. et al. The e-CKMI: the e-COGNOS approach to support knowledge management in the building and construction industry. In: ECPPM 2002 – **eWork and eBusiness in AEC**. Portoroz: sep. 2002a.

LIMA, C. P. et al. The e-CKMI: an Ontology-enabled platform to support KM in construction. In: **eWork 2002 Conference**. Prague: oct. 2002b.

LIMA E. J. L. Os três pilares da gestão do conhecimento. **Portal KMOL**. Disponível em: <<http://www.Kmol.online.pt/artigos>> Acesso em: 09 set. 2003.

LIPNACK, J.; STAMPS, J. **Rede de informações**. São Paulo: Makron Books, 1994.

LONGENECKER, J. G.; MOORE, C.W.; PETTY, J. W. **Administração de pequenas empresas**. Ênfase na gerência empresarial. São Paulo: Makron Books, 1998.

LUCZAK, H., EVERSHEIM. W. **Telekooperation – Industrielle Anwendungen in der Produktentwicklung**. Springer, Berlin, 1999.

MALHOTRA, Y. Knowledge Management and New Organization Forms: A Framework for Business Model Innovation. In: _____. **Knowledge management and virtual organizations**. UK: Idea Group Publishing, 2000. p. 2-19.

MEADE, L. M.; LILES, D. H.; SARKIS, J. Justifying strategic alliances and partnering: a prerequisite for virtual enterprising. **International Journal Management Science**. v. 25. n. 1., 1997.

MILLS, J. J.; GOOSSENAERTS J. Towards information and knowledge in product realization infrastructures. In: MO, J. P. ;NEMES, L. **Global Engineering, Manufacturing and Enterprise Networks**. Fourth International Conference on the Design of Information Infrastructure Systems for Manufacturing (DIISM 2000). Melbourne: Kluwer, 2001.

MITROVIC, D.; HUNTER, I.; MALE, S. Characteristics of networked enterprise in global construction. 5th International Conference on Concurrent Enterprising. **The Hague**. The Netherlands, 15-17 March, 1999.

MORIN, E. **Ciência com consciência**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.

- NOHRIA, N. Is a network perspective a useful way of studying organizations? In: Nohria, Nitin; Eccles, Robert G. (Eds.). **Networks and organizations: Structure, form, and action**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1992.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa: Como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- NISSEN, M.; KAMEL, M.; SENGUPTA, K. Integrated Analysis and Design of Knowledge Systems and Processes. In: MALHOTRA, Y. **Knowledge management and virtual organizations**. UK: Idea Group Publishing, 2000.
- PICOT, A.; WIGAND, R.; REICHWALD, R. **Information, organization and management: expanding markets and corporate boundaries**. Chichester, John Wiley & Sons, 1997.
- PIZZETTI, J. **O uso do benchmarking para o diagnóstico setorial: O caso da cerâmica estrutural do sul de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado. PPGE-UFSC. Florianópolis, 1999.
- POLANYI, M. **Personal Knowledge: towards a Post-Critical Philosophy**. New York: Harper Torchbooks, 1964.
- POLANYI, M. The Tacit Dimension. In: PRUSAK L. **Knowledge in Organizations**. MA: Butterworth-Heinemann, 1997.
- PORTER, M. E. **Estratégia competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1986.
- PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 11 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- PORTER, M. E. **Competição – on competition: estratégias competitivas essenciais**. 8 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2002.
- POWELL, W. W. **Hybrid organizational arrangements**. California Management Review. 1. , 1987.
- Projeto **ATHENA**. Disponível em: <<http://www.athena-ip.org>>. Acesso em: 12 fev. 2005.
- Projeto **CE-NET**. Disponível em: <<http://www.ce-net.org>>. Acesso em: 12 mar. 2001.
- Projeto **COVE**. Disponível em: <<http://www.uninova.pt/~cove>>. Acesso em: 15 out. 2003.
- Projeto **e-COGNOS**. Disponível em: <<http://www.e-cognos.org>>. Acesso em: 7 set. 2004.
- Projeto **GLOBEMEN**. Disponível em: <<http://cic.vtt.fi/projects/globemen/home.html>>. Acesso em: 10 nov. 2002.

Projeto **ICCI**. Disponível em: <<http://cic.vtt.fi/projects/icci/public.html>>. Acesso em: 5 out. 2002.

Projeto **IFM**. Disponível em: <<http://www.ifm.org.br>>. Acesso em: 21 fev. 2005.

Projeto **Japanese Industrial Cluster**. Disponível em: <www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/cluster>. Acesso em: 6 set. 2003.

Projeto **NIIP**. Disponível em: <<http://www.niip.org>>. Acesso em: 6 set. 2003.

Projeto **PRODNET-II**. Disponível em: <<http://www.uninova.pt/~prodnet>>. Acesso em: 23 abr. 2004.

Projeto **TELECARE**. Disponível em: <<http://www.uninova.pt/~telecare>>. Acesso em: 5 abr. 2003.

Projeto **THINKcreative**. Disponível em: <<http://www.thinkcreative.org>>. Acesso em: 20 dez. 2003.

Projeto **VEGA**. Disponível em: <<http://cic.cstb.fr/ILC/ecprojec/vega/home.htm>>. Acesso em: 5 out. 2002.

Projeto **VIRFEBRAS**. Disponível em: <<http://www.virfebras.com.br>>. Acesso em: 16 dez. 2004.

Projeto **VIRTEC**. Disponível em: <<http://www.dep.ufscar.br/pet/boletim1>>. Acesso em: 10 jun. 2002.

Projeto **Virtual Industry Cluster**. Disponível em: <<http://www.mexican-industry.com>>. Acesso em: 16 ago. 2003.

Projeto **VIRTUELLE FABRIK**. Disponível em: <<http://www.virtuelle-fabrik.com>>. Acesso em: 6 set. 2003.

Projeto **VOMAP**. Disponível em: <<http://www.vomap.org>>. Acesso em: 7 set. 2003.

Projeto **VOSTER**. Disponível em: <<http://cic.vtt.fi/projects/voster/public.html>>. Acesso em: 7 set. 2003.

ROGERS, Y. A Brief Introduction to Distributed Cognition. School of Cognitive and Computing Sciences, University of Sussex. 1997. Disponível em: <<http://www.cogs.susx.ac.uk/users/yvonner/papers/dcog>> Acesso em: 12 set. 2003.

SANTOS, S. A. Modernização gerencial e tecnológica de pequenas empresas industriais. In: **Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**. São Paulo, v. 2, 1998.

SCHOLZ, C. **Strategische organisation – prinzipien der Vitalisierung und Virtualisierung**. Verlag Moderne Industrie, Landsberg/Lech., 1997.

SCHREIBER, G. et al. **Knowledge Engineering and Management: The CommonKADS Methodology**. 3th ed. Cambridge: The MIT Press, 2002.

- SEBRAE. **Legislação básica da micro e pequena empresa**. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/br/aprendasebrae/estudosepesquisas.asp>>. Acesso em: 12 nov. 2004.
- SEELY J. B.; COLLINS A.; DUGUID P. Situated Cognition and the Culture of Learning. **Educational Researcher**. v. 18. n. 1. jan-feb 1989. pp. 32-42.
- SENGE, P. **A quinta disciplina**. Arte, teoria e prática da organização de aprendizagem. Tradução de Regina Amarante. ed. 9. São Paulo: Editora Best Seller, 1990.
- SIEBER, P.; GRIESE, J. Organizational virtualness and electronic commerce. **Proceedings of the 2nd International VoNet-Workshop**. Simova Verlag, Bern, 1999.
- SIHN, W. Manufacturing in networks – competitive advantages for virtual enterprise. In: International Conference of the manufacturing value chain. **Proceedings**. Troon, Kluwer Academic, 1998.
- SPENDOLINI, M. J. **Benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 1993.
- STALLIVIERI, L. **A internacionalização nas universidades Brasileiras: o caso da Universidade de Caxias do Sul**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Marcos, São Paulo, 2002.
- STEWART, T. A. **Capital Intelectual: a nova vantagem competitiva das empresas**. Trad. Ana Beatriz Rodrigues, Priscila Martins Celeste. 4 ed. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- STEIL, V. A.; BARCIA, M. R. Aspectos estruturais das organizações virtuais. In: **ENAMPAD99**. Foz de Iguaçu, Setembro, 1999.
- TARAPANOFF, K. **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.
- THÖNNIGS, J. et al. A Transformação de informação em conhecimento. **Seminário de Metodologia de Ensino Superior**. UFRGS. Programa de Pós-graduação em Administração – PPGA. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.
- TOFFLER, A. **Power shift: knowledge, wealth and violence at the edge of the 21th century**. New York: Bantam Books, 1990.
- TOLLE, M.; BERNUS, P. Reference models supporting enterprise networks and virtual enterprises. In: International Journal of Networking and Virtual Organizations. v. 2. n. 1. UK: Inderscience Enterprises Ltd., 2003
- Upton, M. D., McAfee, A. (1996). **The Real Virtual Factory**. Harvard Business Review, Boston, jul / aug, p. 123 - 133.
- VAN'T HOF, C. Good Practices in Managing Knowledge. In: 3rd European Knowledge Management Summer School. Spain, 2003. Disponível em: <<http://www.knowledgeboard.com>> Acesso em: 14 ago. 2003.

WALTERS, D.; LANCASTER, G. Value and information – concepts and issues for management. **Management Decision**. UK, v. 37. n. 8., 1999.

WALTERS, D. New economy – new business models – new approaches. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**. v. 34 n. 3/4, 2004. Emerald Group Publishing Limited. Disponível em: <<http://www.emeraldinsight.com/0960-0035.htm>> Acesso em: 18 nov. 2004.

WATSON, G. H. **Benchmarking estratégico**. São Paulo: Makrom Books, 1994.

WEGGEMAN, M. Knowledge Management: The Modus Operandi of the Learning Organization. In: Knowledge Management: Organization, Competence and Methodology. **Anais 4th International ISMICK Symposium**, Rotterdam. The Netherlands: Erlon Verlag, 1996.

WEINGAERTNER, W. L.; VALLEJOS, R. V.; GOMES, J. O. **Uma reflexão sobre as ferramentarias nacionais**. Revista do Plástico Industrial, São Paulo - Brasil, v. 1, n. 3, 1998.

WfMC. Workflow Management Coalition Group. *Terminology & Glossary*. WfMC TC-1011. June, 1996.

WIIG, E. **Knowledge management foundations: thinking about thinking – how people and organizations create, represent, and use knowledge**. v. 1. Arlington, Texas: Schema, 1993.

WIIG, K. M. Knowledge Management: An Introduction and Perspective. **The Journal of Knowledge Management**. v. 1. n. 1. sep. 1997

WILDEMAN, L. Alliances and networks: the next generation. **International Journal Technology Management**. v. 15. n. 2., 1998.

WOLF, P. Erfolgsmessung der Einführung von Wissensmanagement. Eine Evaluationsstudie im Projekt „Knowledge Management“ der Mercedes-Benz Pkw-Entwicklung der DaimlerChrysler AG. Münster, 2003.

WUNRAM M., et al. Proposition of a Human-centred Solution Framework for KM in the Concurrent Enterprise. In: PAWAR, K., WEBER, F., THOBEN, K.-D. Proceedings of the 8th International Conference on Concurrent Enterprising – **Ubiquitous Engineering in the Collaborative Economy**. Italy, jun. 2002.

YOSHINO, M. Y.; RANGAN, U. S. **Strategic alliances: an entrepreneurial approach to globalization**. Harvard Business School Press, 1995.

ZAWISLAK, P. A. **A relação entre conhecimento e desenvolvimento: essência do progresso técnico**. UFRGS: Porto Alegre, 1994. Dissertação (Mestrado em Administração) Faculdade de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994

APÊNDICE A. QUESTIONARIO DESENVOLVIDO PARA O DIAGNÓSTICO DE FERRAMENTARIAS

A.1 Fluxo de Informação

Nas figuras A1, A2 e A3 apresentam-se partes do fluxo de informação “padrão” levantado para os principais PNs de uma ferramentaria.

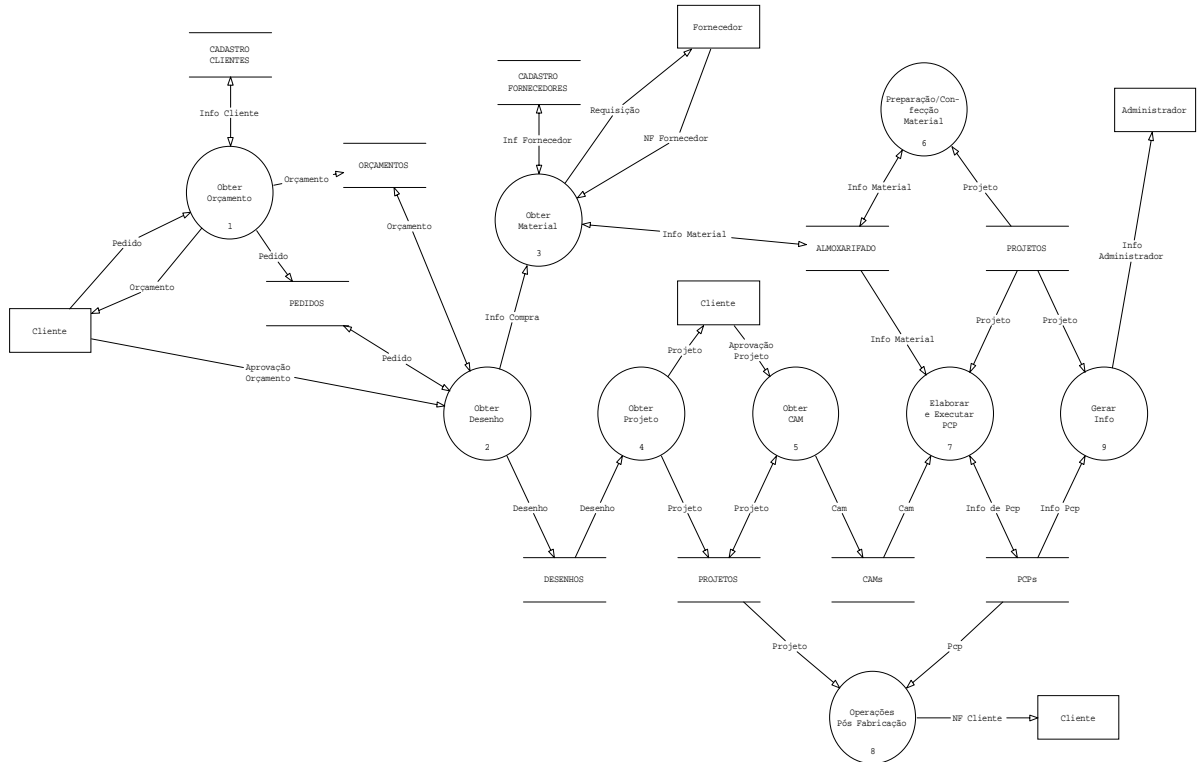


Figura A.1: Representação do fluxo de informação entre principais PNs de uma ferramentaria.

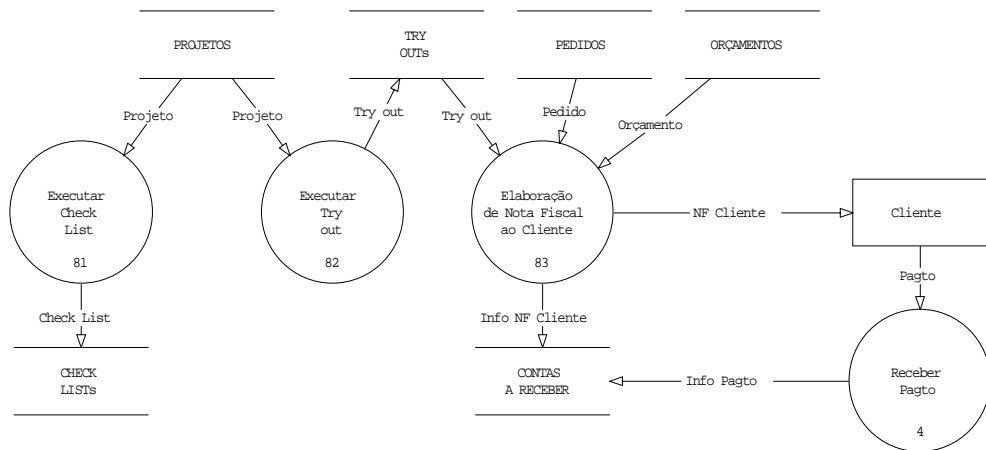


Figura A.2: Representação do fluxo de informação para elaboração da nota fiscal para o cliente.

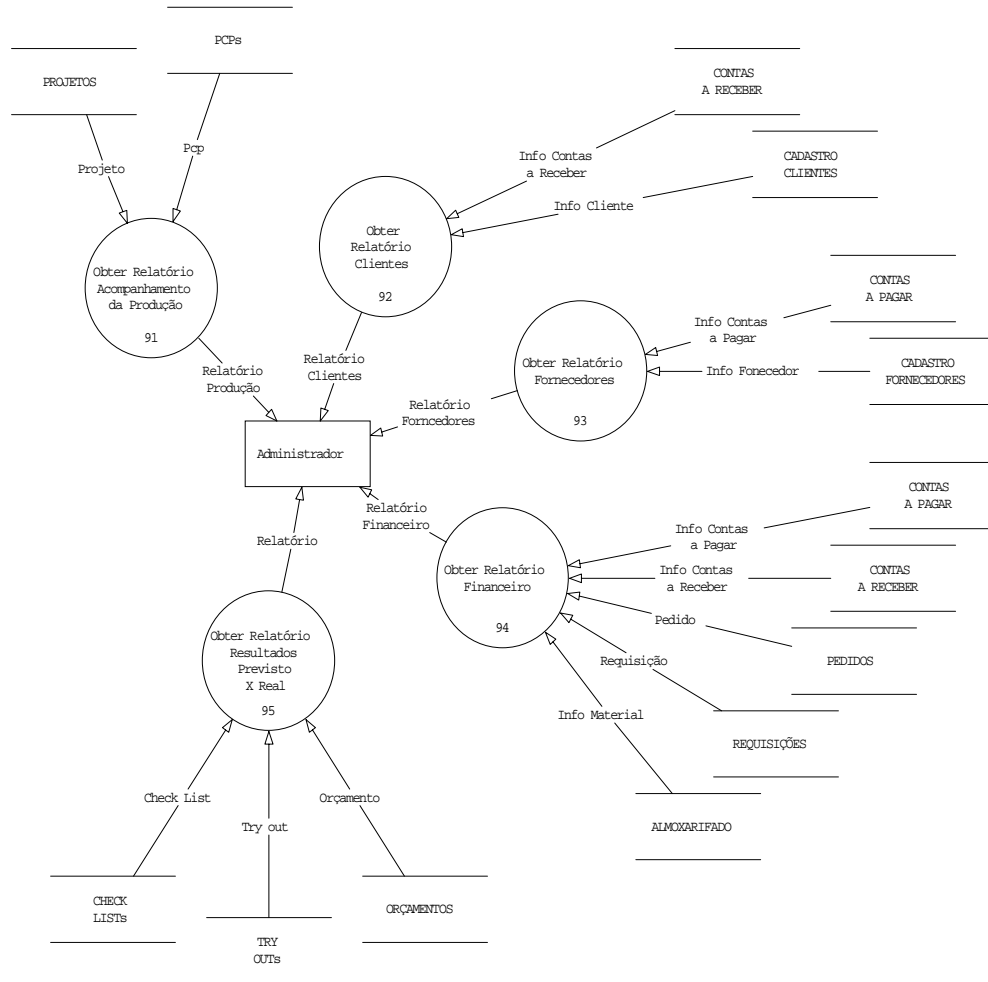


Figura A.3: Representação do fluxo de informação para documentação, em forma de relatórios, de um determinado produto.

A.2 Questionário de Diagnóstico

Para elaborar o questionário de diagnóstico levou-se em consideração um fluxo de informação padrão levantado construído ao longo dos diferentes PNs das empresas do AmbianCE VIRFEBRAS. A seguir mostra-se parte do questionário aplicado em cada ferramentaria. O questionário relaciona os diferentes PNs com as pessoas e os recursos disponíveis para desenvolver as diferentes atividades. Relaciona, ainda, a forma e tipo de procedimento de documentação da informação para cada PN.

OBS: Anexar cópia de toda a documentação que circula em todos os processos (Adm. Eng. Fab.)

Nome da Empresa				
Data do Diagnóstico				
Identificação Empresa	Composição Acionária	Nr		
		%		
	Data Fundação			
	Instalações	Própria		
		Alugada		
		Área (m ²)	Adm.	
			Eng.	
			Chão Fab.	
			Almoxarifado	
			Injeção	
	Total			
	Capac. Produtiva	Efetiva (h/mês)	Normal	
			Extra	
		Terceirizado (h/mês)		
		Total (h/mês)		
		Gargalo		
	Pessoal	Adm.	Diretoria	
			Financeiro	
			Secretária	
			Segurança	
			Outros	
			Total	
		Eng.	Projetista	
Desenhista				
Programador CAM				
Total				
Chão Fab.		Programador CNC		
		Operador	CNC	
			Eletroerosão	A fio
Penetração				

		Fresador		
		Torneiro		
		Matrizeiro (montador)		
		Polidor		
		Mandrilador		
		Retificador		
		Total		
		Total		
	Turnos	2		
		3		
	Especialidade (%)	Injeção	Plástico	
			Alumínio	
		Borracha		
Sopro				
Ferramenta Corte				
Outro				

Recursos	Software (Nome e Versão)	Adm.	SO	
			Aplicativos	
			Office (versão)	
			Rede	
			Outro	
		Eng.	CAD	
			CAE	
			CAM	
			Outro	
		Chão Fab.	PCP	
			CAPP	
			Outro	
	Hardware (quantidade) Obs. Anexar especificação detalhada e Layout.	Adm.		
		Eng.		
		Chão Fab.		
		Total		

Máquinas (quantidade) Obs. Anexar especificação detalhada de cada máquina e layout.		Centros de Usinagem			
		Fresadoras	CNC		
			Convencional		
		Mandrilladora	CNC		
			Convencional		
		Torno	CNC		
			Mecânico		
		Furadeira	Radial		
			Bancada		
			Coluna		
		Retífica	Plana		
			Perfil		
			Cilíndrica		
		Eletroerosão	A fio	CNC	
				NC	
			Penetração	CNC	
				NC	
				Convencional	
		Medição por coordenada			
		Projetor de Perfil			
		Prensa			
		Soldagem			
		Injetora	Manual		
			Convencional		
			CNC		
			Outra		
Outro					
Pedido	Entrada(%)	Clientes			
		Representantes			
		Indicações			
	Forma (%)	Verbal	Fone		
			Pessoal		

		Fax			
		Correios			
		E-Mail			
	Informações (%)	Papel	Esboço		
			Projeto 2D		
	Eletrônico	2D			
		3D			
		Formato			
	Físico (Peça)				

Orçamento	Tempo (min)				
	Levantamento Centro Custos (%)	Experiência			
		Metodologia	Manual		
	Software				
	Metodologia (%)	Software	Específico		
			Planilha		
	Experiência				
	Formato	Padrão			
		Não Padrão			
	Envio (%)	E-Mail			
		Fax			
		Correios			
		Pessoalmente			
Outro					

Projeto	Atividade	Projeto interno	Total			
			Parcial			
			Importação de arquivo	Transferência	Rede internet	
					Disco 100 Mb	
					Disco 1.44 Mb	
					Outros:	
			Tipo	.dxf		
.dwg						

					parasolid	
					.iges	
					.step	
					Outros:	
			Exportação de arquivo	Transferência	Rede internet	
					Disco 100 Mb	
					Disco 1.44 Mb	
					Outros:	
			Tipo	.dxf		
				.dwg		
				parasolid		
				.iges		
	.step					
	Outros:					
	Projeto externo	Total				
		Parcial				
		Empresa	Nome			
			Software			
		Empresa	Nome			
			Software			
Formato do Projeto		Desenho plotado				
		Mod. Computac.	2D			
			3D			
Importação de arquivo		Transferência	Rede internet			
			Disco 100 Mb			
			Disco 1.44 Mb			
	Outros:					
	Tipo	.dxf				
		.dwg				
		parasolid				
		.iges				
		.step				
		Outros:				

			Exportação de arquivo	Transferência	Rede internet		
					Disco 100 Mb		
					Disco 1.44 Mb		
					Outros:		
					Tipo	.dxf	
						.dwg	
				parasolid			
				.iges			
				.step			
				Outros:			
				Cópia segurança	Meio		
					Frequência		
Frequência							

Planilha para levantamento dos recurso de hardware e máquinas

Hardware	SO			
	Processador			
	Capacidade HD			
	Memória RAM			
	Placa vídeo			
	Fax/Modem			
	Drive CD			
	Drive ZIP			
	Câmara vídeo			
	Monitor			
	Integr. rede local			

Máquinas	Ferramenta Centro de Usinagem	Marca CNC			
		Modelo CNC			
		Dispositivos	P/ ferramenta c/ refrigeração interna		
			Cabeçote de alta velocidade		
		Dimensões área de trabalho	X		
			Y		

		Z	
		Peso máximo peça	
		Potência do motor	
		Rot máxim. árvore	
		Erro posicionam.	
		Erro repetibilidade	
		Tempo de uso	
		Velocid. máxima	
	Deslocamento dos eixo em vazio	X	
		Y	
		Z	
		Nº ferra. magazine	
		Cone de fixação	

APÊNDICE B. QUESTIONARIO DE BENCHMARKING DESENVOLVIDO PARA O AMBIANCE VIRFEBRAS

INTRODUÇÃO

O presente questionário foi desenvolvido para levantar um conjunto detalhado de informações com o objetivo de criar um sistema de informação e conhecimento para a VIRFEBRAS. O questionário é um instrumento que utiliza a técnica de *Benchmarking* e faz parte do Projeto: “*Implantação da Gestão do Conhecimento na VIRFEBRAS*”.

O questionário está composto por oito partes. As primeiras cinco partes tratam de temas organizacionais da empresa e os questionários deverão ser respondidos pelos donos das mesmas. Os últimos três questionários serão aplicados pelo Prof. Rolando, no piso de fábrica, entrevistando os funcionários responsáveis pela programação e operação das máquinas-ferramenta. Esses questionários tratam de informações tecnológicas como as características dos processos de usinagem para fabricação dos componentes, características dos moldes e matrizes e avaliação dos tempos dos processos de fabricação.

As perguntas sobre temas organizacionais são estruturadas de acordo com os seguintes temas:

- Custo;
- Tempo real;
- Qualidade;
- Estratégia;
- Instalação;
- Meios de produção;
- Recursos humanos;
- Pedidos.

Abreviações:

t	toneladas
R\$	Reais
mR\$	milhares de Reais
kW	quilo watts
no.	número
h	horas
d	dias
a	anos
mm	milímetros
µm	micrômetros

PARTE 1. Perguntas Sobre Temas Organizacionais

Objetiva-se obter dados que contribuam para a verificação dos custos gerais da empresa. Considerando o último ano, preencher nos espaços em branco o valor de milhares de R\$ para os diferentes itens.

A. Custos

Nome	Descrição	Unidade	Entrada
Custo com pessoal	Custo diretos de mão-de-obra. Salário + custos de encargos sociais (fundos de seguro saúde, fundos de pensão, etc.).	mR\$	
Custo de material	Custo de matéria-prima, material auxiliar, suprimentos operacionais e componentes de matrizes/moldes comprados.	mR\$	
Custo com serviços externos (terceirização)	Custo de serviços externos (terceirização) de concepção e projeto, planejamento do processo, programação CNC, serviços de usinagem, acabamento e bancada.	mR\$	
Custo com tecnologia da informação (IT)	Custo de manutenção, uso, atualização e depreciação implícita de sistemas para tecnologia da informação (<i>hardwares</i> e <i>softwares</i>)	mR\$	
Custo de consultoria para concepção de desenvolvimento do produto	Custos de serviços de consultoria para o desenvolvimento do produto, durante a fase conceitual.	mR\$	
Custo de consultoria de produção e serviços	Custos de serviços de consultoria para a produção.	mR\$	
Custos de concepção e projeto do molde/matriz	Soma de todos os custos associados a este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	
Custos de planejamento do processo	Soma de todos os custos associados a este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	
Custos de programação CNC	Soma de todos os custos associados a este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	
Custos de usinagem	Soma de todos os custos associados à este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	

Custos de acabamento e montagem final	Soma de todos os custos associados à este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	
Custos de teste da ferramenta	Soma de todos os custos associados à este processo. Custo= custo com pessoal + depreciações implícitas + juros implícitos + custo de serviços externos + custo de instalação + custo de material + outros custos	mR\$	
Encargos Sociais	Custo de encargos para o reembolso de empregados na ferramentaria (contribuição social legal, contribuição social voluntária).	mR\$	
Custos com proteção e cuidados com o meio ambiente	Investimento em: - redução de poluentes (p.ex. pesquisa em usinagem à seco); - administração dos poluentes (p.ex. programas de separação de poluentes); - estocagem dos poluentes (p.ex. estocagem de fluido lubrificante).	mR\$	
Gastos anuais dependentes das fabricações	Custos para alterações causadas por erros conceituais ou de projeto ao longo da seqüência do processo.	mR\$	
Custo de instalações, área usada pela ferramentaria	Depreciação implícita do terreno e construção mais extras. Para área alugada: Custo de aluguel incluindo extras (p. ex. ar-condicionado, controle de temperatura, etc.).	mR\$	

B. Informações Gerais sobre Tempos (Planejado X Realizado)

Objetiva-se nessa etapa obter dados que contribuam para a verificação da real utilização dos processos empregados na empresa. Considerando os últimos seis meses, preencher nos espaços em branco o número de horas/mês para os diferentes itens.

Capacidade de horas de trabalho/mês					
Item	Capacidade (h/mês)	Planejado (h/mês)		Realizado (h/mês)	
		Próprio	Subcontratado	Próprio	Subcontratado
Horas para concepção e projeto					
Horas para planejamento do processo					
Horas para programação CNC					
Horas para usinagem (todos os processos)					
Horas para acabamento e montagem					
Horas para teste de ferramenta					
Horas para retrabalho (somente de usinagem)					
Total de horas máquina					
Total de horas de produção (máquina, acabamento, montagem, etc.)					

Perguntas específicas sobre os processos			
Item	Descrição	Unidade	Entrada
Tempo de programação CNC ou CAM, pelo próprio operador da máquina	Tempo utilizado na produção por operadores de máquinas para elaboração de programas CNC, diretamente no comando da máquina, ou utilizando sistemas CAM, com a máquina parada.	h/mês	
Tempo de programação CNC ou CAM paralela, pelo próprio operador da máquina	Tempo utilizado na produção por operadores de máquinas para elaboração de programas CNC, diretamente no comando da máquina ou CAM, em um PC no piso-de-fábrica, com a máquina em funcionamento.	h/mês	
Tempo de programação CNC ou CAM pelo setor de planejamento do processo ou CAM	Tempo utilizado na produção por funcionários, nos escritórios, para elaboração de programas CNC (não incluir tempo de preparação da geometria).	h/mês	

Tempo de fabricação dos centros de usinagem CNC	Número mensal de horas que os centros de usinagem CNC estão em produção	h/mês	
Tempo de fabricação dos centros de usinagem CNC/s.o.	Número mensal de horas que os centros de usinagem CNC estão em produção, sem operador .	h/mês	
Tempo de fabricação das máquinas EDM por penetração	Número mensal de horas que as máquinas EDM por penetração estão em produção.	h/mês	
Tempo de fabricação das máquinas EDM por penetração/s.o.	Número mensal de horas que as máquinas EDM por penetração estão em produção, sem operador .	h/mês	
Tempo de fabricação das máquinas EDM a fio	Número mensal de horas que as máquinas EDM a fio estão em produção.	h/mês	
Tempo de fabricação das máquinas EDM a fio/s.o.	Número mensal de horas que as máquinas EDM a fio estão em produção, sem operador .	h/mês	
Tempo de fabricação dos tornos CNC	Número mensal de horas que os tornos CNC estão em produção.	h/mês	
Tempo de fabricação dos tornos CNC/s.o.	Número mensal de horas que os tornos CNC estão em produção, sem operador .	h/mês	
Tempo de fabricação das retíficas CNC	Número mensal de horas que as retíficas CNC estão em produção.	h/mês	
Tempo de fabricação das retíficas CNC/s.o.	Número mensal de horas que as retíficas CNC estão em produção, sem operador .	h/mês	
Tempo total "lead-time" de uma nova ferramenta	Tempo médio para desenvolvimento e fabricação de um novo molde ou matriz (todos os processos).	d	
Tempo gasto para o "try-out" da ferramenta	Número mensal de horas gastas para teste de moldes e matrizes.	h/mês	
Média de tempo para "try-out"	Média de tempo gasto para o teste do molde ou matriz.	h	

C. Funcionários

Nome	Descrição	Unidade	Entrada
Número de acidentes sem afastamento	Número de acidentes de trabalho durante o último ano, que ocorreram na empresa.	no.	
Número de acidentes com afastamento	Número de acidentes de trabalho durante o último ano, que ocorreram na empresa.	no.	
Tempo parado de funcionários por acidentes	Tempo total de horas de funcionários tendo como causa afastamento por acidentes de trabalho.	h/mês	
Setor de concepção e projeto	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Setor de modelagem e detalhamento (CAD)	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Setor de planejamento e controle de produção	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Setor de programação CNC (CAM)	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Setor de usinagem	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Funcionários no setor de acabamento e montagem final	Número de funcionários neste processo.	no.	
	Número de superiores com autoridade para instrução.	no.	
Funcionários no setor de teste ferramenta	Número de funcionários neste processo.	no.	
Funcionários em outros setores	Número de funcionários pertencentes a outros processos de produção.	no.	
Tempo de serviço	Tempo médio de serviço dos funcionários da empresa.	a	
Horas trabalhadas	Número total de horas trabalho de funcionários na empresa.	h/mês	
Número de acadêmicos	Total de funcionários com nível superior.	no.	
Número de tecnólogos	Total de funcionários com nível de tecnólogo.	no.	
Número de técnicos	Total de funcionários com nível técnico.	no.	
Número de operadores de máquinas	Total de operadores de máquinas, sem curso técnico, mas com treinamento específico.	no.	
Número de serventes	Total de funcionários sem nenhum curso ou treinamento específico.	no.	

PARTE 2. Recursos de Produção

Objetiva-se nessa etapa realizar um levantamento dos recursos tecnológicos da empresa.

Perguntas sobre sistemas computacionais			
Item	Descrição	Quais	Quantidade
Sistemas CAD	Total de sistemas CAD diferentes em uso.	_____	_____
Sistemas CAM	Total de sistemas de programação CNC diferentes em uso.	_____	_____
Sistemas PCP	Total de sistemas de planejamento e controle da produção diferentes em uso.	_____	_____
Sistemas de registros de dados operacionais	Total de sistemas de apontamento de horas trabalhadas (de funcionários, métodos, máquinas e equipamentos) diferentes em uso.	_____	_____

Perguntas sobre fresadoras e centros de usinagem CNC			
Item	Descrição	Unidade	Entrada
Fresadoras convencionais	Total de máquinas na empresa.	No.	
Centros de usinagem CNC, 3 eixos	Total de máquinas na empresa.	No.	
Centros de usinagem CNC, 3+2 eixos	Total de máquinas na empresa.	No.	
Centros de usinagem CNC, 5 eixos	Total de máquinas na empresa.	No.	
Centros de usinagem CNC/HSM	Total de máquinas na empresa. (HSM, High Speed Machining)	no.	
Perguntas sobre tornos			
Tornos convencionais	Total de máquinas na empresa.	No.	
Tornos CNC	Total de máquinas na empresa.	No.	
Perguntas sobre furadeiras			
Furadeiras de bancada	Total de máquinas na empresa.	No.	
Furadeiras radiais	Total de máquinas na empresa.	No.	
Furadeiras especiais	Total de máquinas na empresa.	No.	

PARTE 6. Características dos Processos de Usinagem para Fabricação das Cavidades em AISI H-13, AISI P-20 e AISI 1045

AISI H-13 (Desbaste)

A Velocidade e aceleração do eixo da máquina-ferramenta	<input type="checkbox"/> 5 m/min	<input type="checkbox"/> < 5 m/s ²
	<input type="checkbox"/> 10 m/min	<input type="checkbox"/> 5 m/s ²
	<input type="checkbox"/> 15 m/min	<input type="checkbox"/> 10 m/s ²
	<input type="checkbox"/> 30 m/min	<input type="checkbox"/> 15 m/s ²
	<input type="checkbox"/> 70 m/min	<input type="checkbox"/> > 15 m/s ²
	<input type="checkbox"/> 6 000 min ⁻¹	<input type="checkbox"/> 10 kW
Rotação e potência da árvore da máquina-ferramenta utilizada	<input type="checkbox"/> 16 000 min ⁻¹	<input type="checkbox"/> 15 kW
	<input type="checkbox"/> 30 000 min ⁻¹	<input type="checkbox"/> 25 kW
	<input type="checkbox"/> > 30 000 min ⁻¹	<input type="checkbox"/> > 25 kW
B Ferramentas	<input type="checkbox"/> inteiriças	<input type="checkbox"/> topo esférico
	<input type="checkbox"/> com insertos	<input type="checkbox"/> toroidais
	<input type="checkbox"/> insertos soldados	<input type="checkbox"/> topo reto
Diâmetros e relação comprimento/diâmetro	D: [mm] 50 (raio 6)	L/D: 1,5
C Fixação de ferramentas	<input type="checkbox"/> pinça	<input type="checkbox"/> aperto weldon
	<input type="checkbox"/> cone morse	<input type="checkbox"/> aperto hidráulico
	<input type="checkbox"/> aperto à quente (heat shrinking)	<input type="checkbox"/> aperto mill chucks
		<input type="checkbox"/> aperto shell mill
D Materiais de corte	<input type="checkbox"/> metal duro	<input type="checkbox"/> metal duro revestido
	<input type="checkbox"/> CERMET	<input type="checkbox"/> cerâmica
	<input type="checkbox"/> diamante	<input type="checkbox"/> CBN
Classes e revestimentos	Cl: P 30	Rev:
E Parâmetros de corte		
Velocidades típicas de corte [m/min]: 130	Velocidades típicas de avanço [mm/rot]: 0,15 – 0,30	Profundidades típicas de corte [mm]: 1
Fluidos de corte	<input type="checkbox"/> usinagem à seco (ar por dentro do fuso)	<input type="checkbox"/> com fluido de corte líquido
Máximo número de eixos utilizados	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 3+2
Desbaste após endurecimento	<input type="checkbox"/> sim	<input type="checkbox"/> não

* Anexar folha de processo (aquela que normalmente é utilizada e uma gerada pelo CAM, em formato .html)

ANÁLISE DOS DADOS

A proposta para análise dos dados coletados é dividida em duas direções.

a. consiste na pura análise comparativa, onde existe um valor numérico coletado, bem como suas implicações sobre o processo tecnológico e a produção. No entanto, mesmo com a soma de valores numéricos, torna-se importante criar fatores correlativos, de modo que as diferenças dos processos tecnológicos e das características produtivas sejam melhor visualizadas.

Nesta etapa, cada valor numérico (parâmetros de corte, idade de equipamento, etc.) serão comparados um a um e analisados tecnicamente.

b. Numa segunda etapa, torna-se necessário comparar figuras qualitativas, onde não é possível se estabelecer uma comparação em termos numéricos. Desse modo, optou-se pelo estabelecimento da chamada Análise de Pares, que geralmente é utilizada para verificar, dentro de um determinado contexto, o número de prevalências qualitativas. Desse modo, permite-se estabelecer um ranking de pesos para determinadas características tecnológicas. Como exemplo pode-se analisar a utilização dos recursos e vantagens de uma determinada máquina-ferramenta. Numa primeira aproximação, são listadas algumas características encontradas num centro de usinagem CNC para ferramentaria:

1. trocador de ferramenta; 2. trocador de peça; 3. Comando CNC; 4. Interface CAM; 5. Idade da máquina; 6. Máquinas por operador; 7. Sistema de medição interno na máquina; 8. tempo de máquina em serviço; 9.....etc.

	1 trocador de ferramenta	2 trocador de peça	3 Comando CNC	4 Interface CAM	5 Idade da máquina	6 Máquinas por operador	7 Sistema de medição interno	8 tempo de máquina em serviço
1 trocador de ferramenta								
2 trocador de peça	1							
3 Comando CNC	3	3						
4 Interface CAM	4	4	3					
5 Idade da máquina	5	5	3	4				
6 Máquinas por operador	6	6	3	4	6			
7 Sistema de medição interno	1	2	3	4	5	6		
8 tempo de máquina em serviço	1	2	3	4	5	6	8	

Montando-se uma matriz com os oito fatores tem-se os seguintes atributos para cada fator:

Fatores listados acima	Chamadas na comparação por pares	Peso dos fatores	Grau de utilização da característica tecnológica	Peso x Grau
Fator 1	3	2	4	8
Fator 2	2	3	4	12
Fator 3	7	5	4	20
Fator 4	6	4	4	16
Fator 5	4	3	4	12
Fator 6	4	4	4	16
Fator 7	0	1	4	4
Fator 8	1	2	4	8
Total				96

Para o cálculo do peso dos fatores qualitativos, procede-se com uma equação de arredondamento:

$$\text{Peso} = \text{arredondamento} \left[\frac{4(N_i - N_{\min})}{(N_{\max} - N_{\min})} + 1 \right]$$

O grau de utilização seria:

0= não utiliza; **1**= 25% utilizável; **2**= 50% utilizável; **3**= 75% utilizável; **4**= plenamente utilizável

A partir da soma dos produtos dos pesos pelos graus de utilização, tem-se um valor total, que por sua vez será dividido pelo fator máximo adquirido para aquela figura de análise, multiplicado por um fator de arredondamento 5.

$$K_{\text{tecnologia}} = 5 \cdot \left[\frac{\text{Total}_{\text{utilizado}}}{\text{Total}_{\text{disponível}}} \right]$$

Desse modo, pode-se comparar diversos fatores qualitativos.

Esses fatores serão utilizados para comparação dos seguintes elementos de comparação:

K_{tecnologia}= para comparar eficiência da tecnologia empregada e seus recursos (fresamento, torneamento, EDM, try-out, etc.)

K_{produção}= para comparar eficiência dos recursos de produção disponíveis (softwares, tecnologias periféricas, etc.)

K_{cadeia do processo}= para comparar eficiência de trabalho para processamento dos moldes de pequena, média e grande demanda

K_{estratégiaCAM}= para comparar eficiência de CAM na ferramentaria

K_{ferramenta de corte}= para comparar eficiência da utilização da tecnologia disponível para o sistema ferramenta/sistema de fixação

K_{geometria}= para comparar o grau de complexidade das peças usinadas

K_{trabalho manual}= para comparar eficiência do processo na fábrica

APÊNDICE C. TELAS DO SISTEMA COMPUTACIONAL e-CKMI

No presente anexo mostram-se algumas telas do sistema computacional e-CKMI que será utilizado para a Gestão do Conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS.

C.1 Acesso ao Sistema e-CKMI

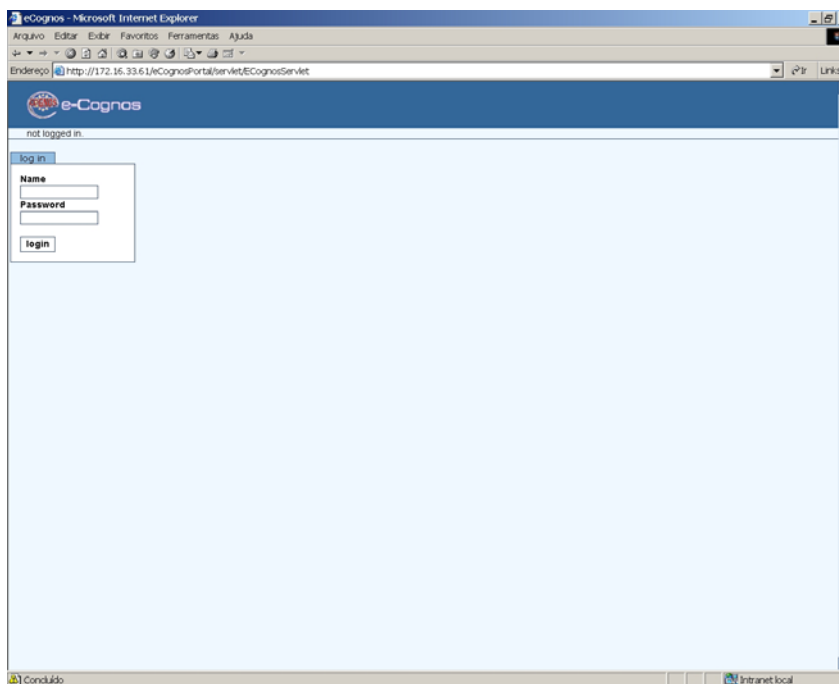


Figura C.1: Tela inicial para acessar o sistema e-CKMI.

C.2 Interface com o Sistema

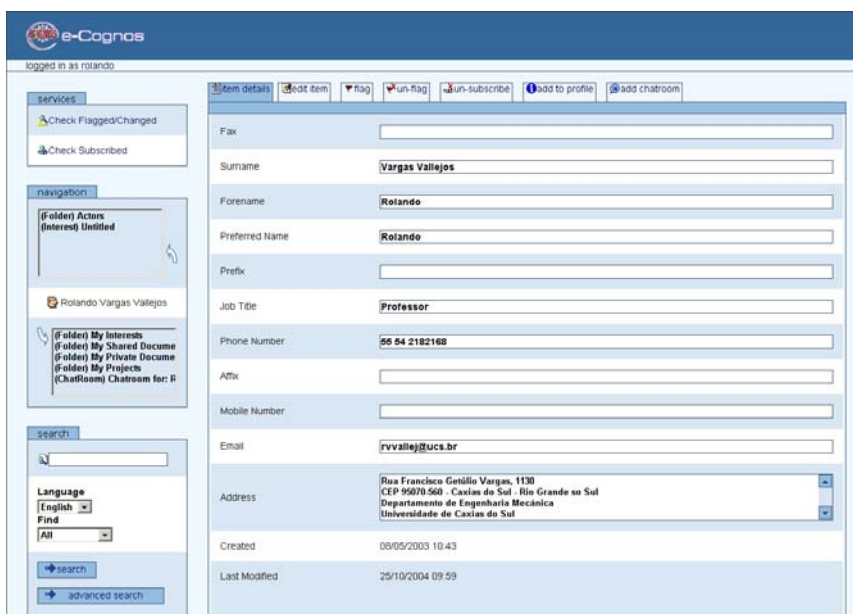


Figura C.2: Tela de interface após acesso ao sistema e-CKMI. Existem cinco áreas principais para interagir com o sistema.

The screenshot shows the e-Cognos user interface. At the top, it says "logged in as rolando". The navigation pane on the left has a red box around the "navigation" section, which contains a tree view with the following items:

- (Folder) Actors (Interest) Untitled
- Rolando Vargas Vallejos
- (Folder) My Interests
- (Folder) My Shared Docume
- (Folder) My Private Docume
- (Folder) My Projects
- (ChatRoom) Chatroom for: R

The main profile area shows the following details:

- Fax: [Empty field]
- Surname: **Vargas Vallejos**
- Forename: **Rolando**
- Preferred Name: **Rolando**
- Prefix: [Empty field]
- Job Title: **Professor**
- Phone Number: **55 54 2182168**
- Affix: [Empty field]
- Mobile Number: [Empty field]
- Email: **rvvallej@ucs.br**
- Address: **Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130
CEP 95070-560 - Caxias do Sul - Rio Grande do Sul
Departamento de Engenharia Mecânica
Universidade de Caxias do Sul**
- Created: 08/05/2003 10:43
- Last Modified: 25/10/2004 09:59

Figura C.3: A área enquadrada em vermelho é conhecida como o Navegador do Conhecimento em formato “*sudo-tree*” mostrando o item selecionado na parte central, neste caso o ator: Rolando.

The screenshot shows the same user profile page as Figure C.3. A red box highlights the services menu at the top of the profile area, which includes the following options:

- item details
- edit item
- flag
- un-flag
- un-subscribe
- add to profile
- add chatroom

Figura C.4: A área enquadrada em vermelho mostra os serviços principais que estão disponíveis no contexto, dependendo dos direitos do usuário e a localização dele no Navegador do Conhecimento.

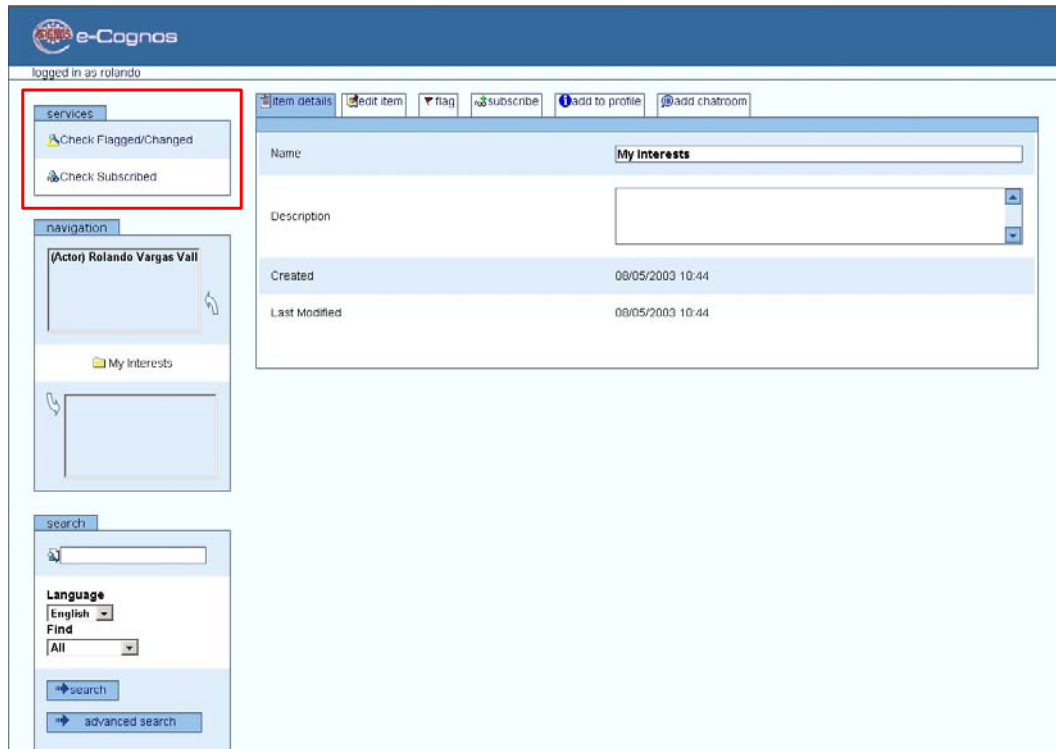


Figura C.5: A área enquadrada em vermelho mostra os serviços que estão permanentemente disponíveis, como por exemplo: *Ver Mensagens*, *Ver Alterações* e *Itens Aprovados*.

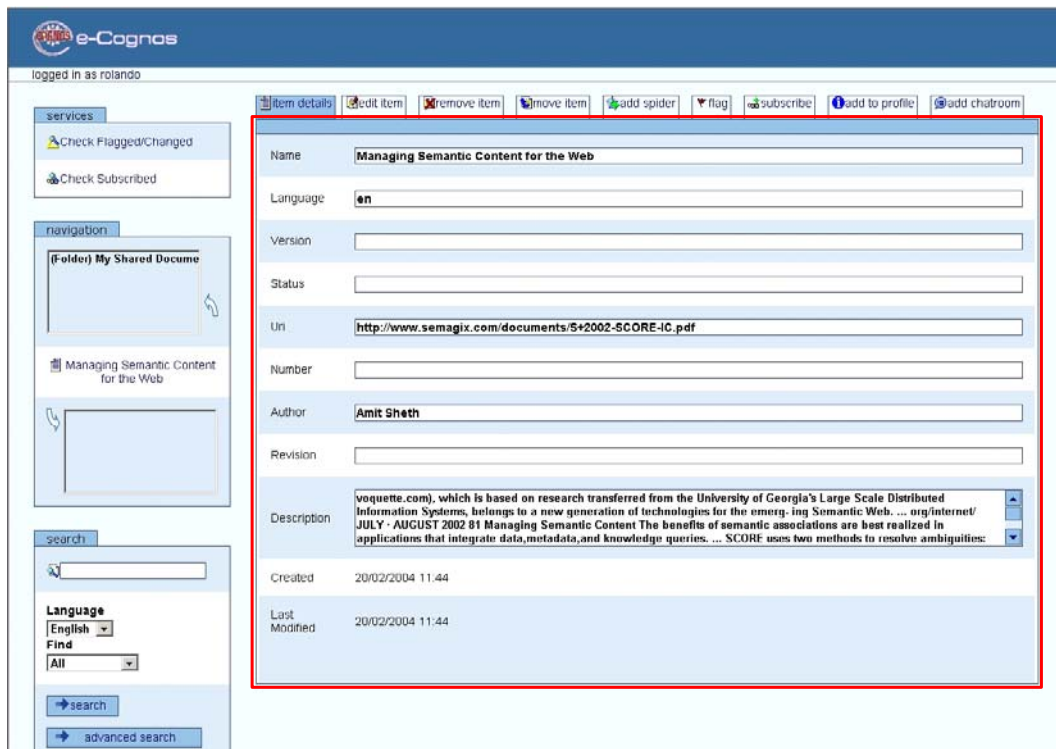


Figura C.6: A área enquadrada em vermelho mostra os atributos de uma *Representação do Conhecimento*. Aqui podem ser observados os diferentes tipos de *Itens de Conhecimento*, como por exemplo: documentos, projetos, links, etc.

C.3 Busca de Conhecimento

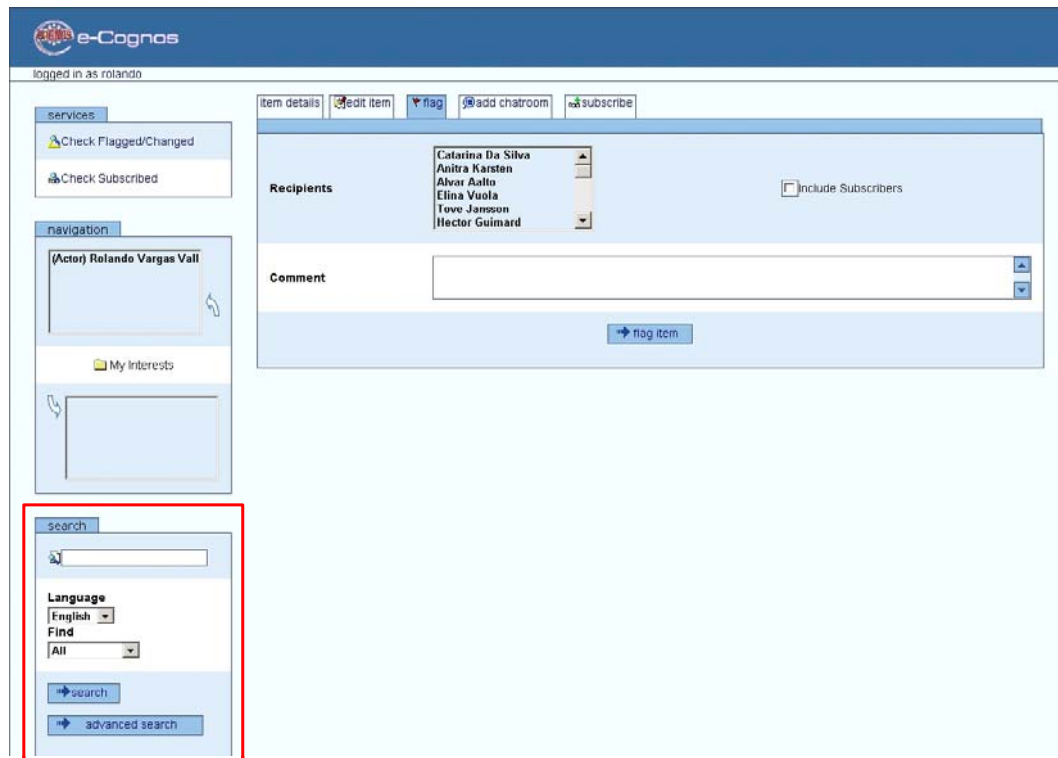


Figura C.7: Na área enquadrada em vermelho mostram-se duas formas de busca de Conhecimento: *Busca* e *Busca Avançada*.

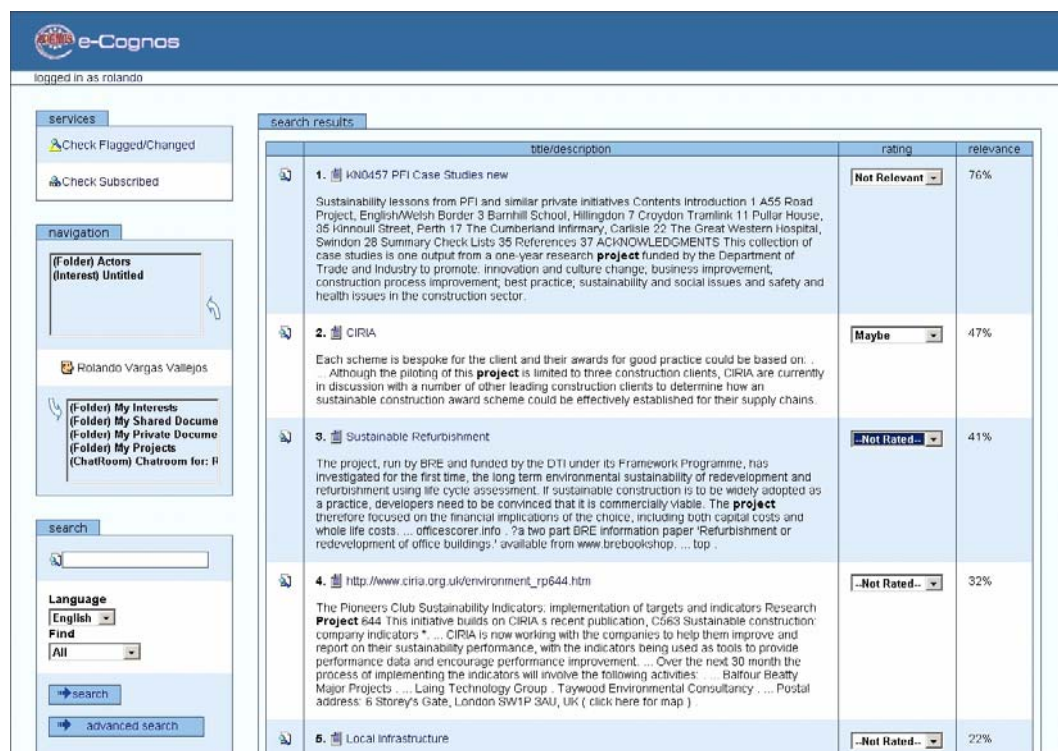


Figura C.8: Resultado de uma Busca. Mostra-se uma lista de assuntos relacionados à *Representação do Conhecimento* com um resumo do seu conteúdo e o seu link.

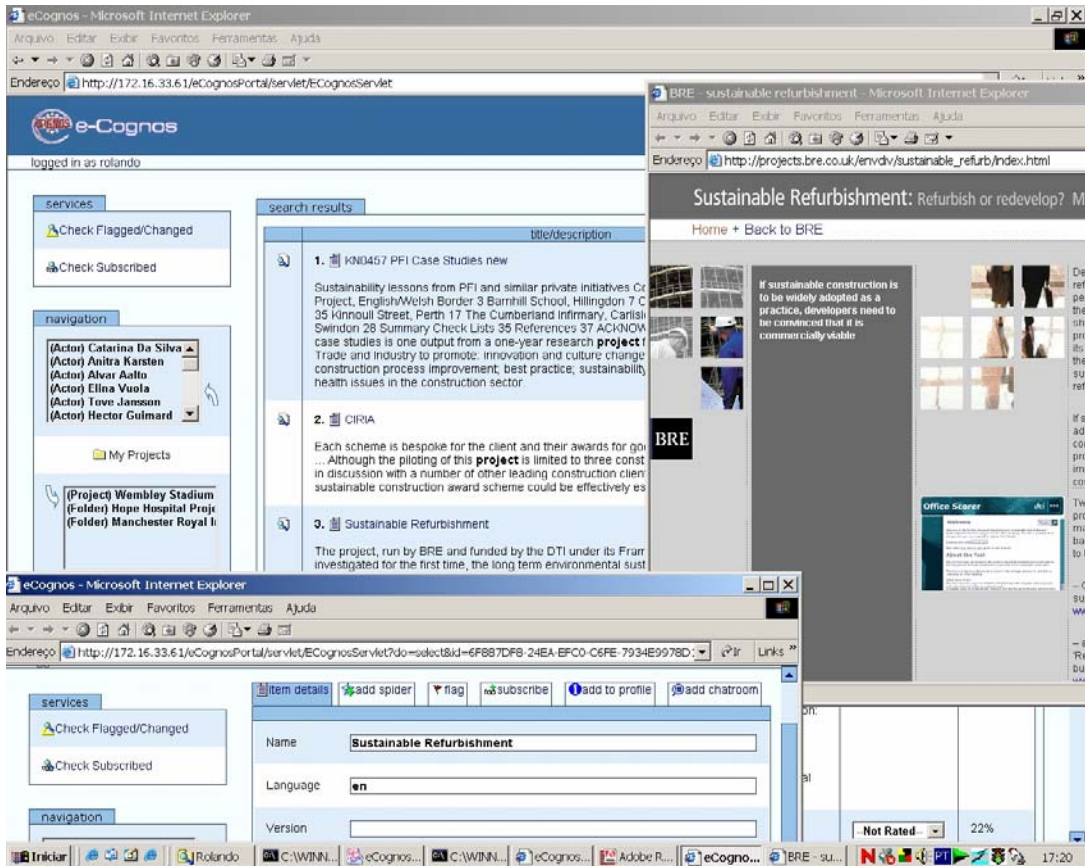


Figura C.9: Resultado da Busca de um *Item de Conhecimento* mostrando seu link.

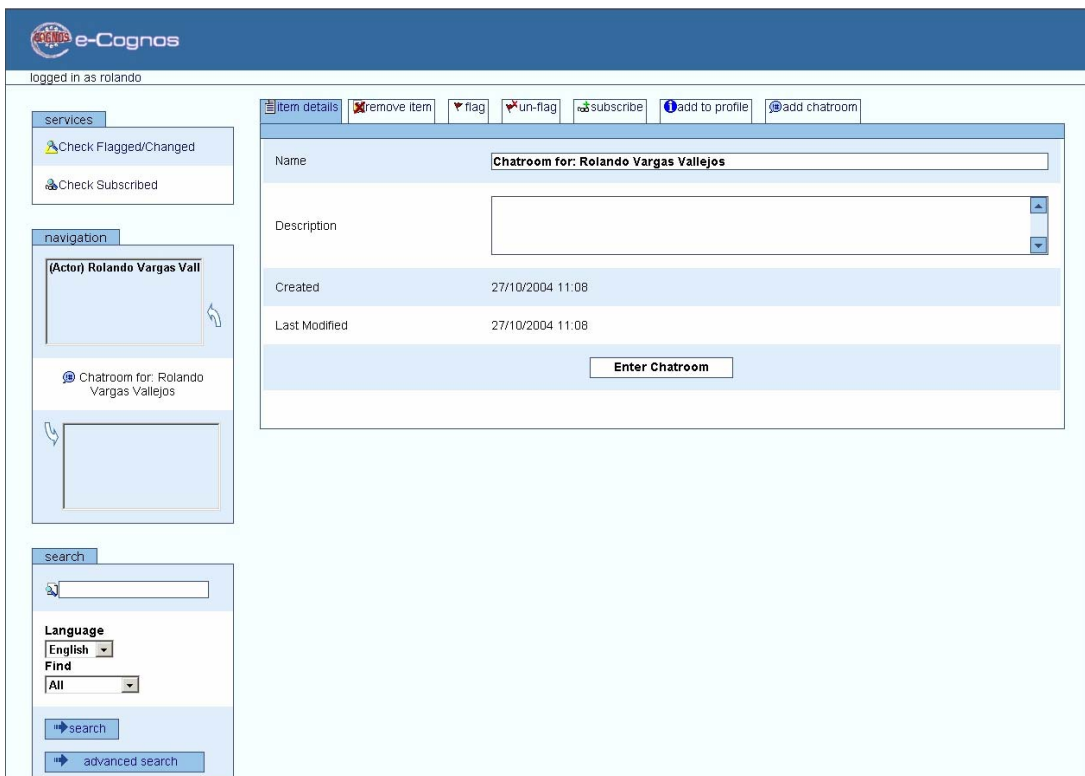


Figura C.10: Tela do “chatroom”.

APÊNDICE D. DOCUMENTAÇÃO DO PLANO DE PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM COMPONENTE DE UM MOLDE

A seguir mostra-se um exemplo de documentação do plano de processo de fabricação de alojamentos de placas porta “macho” e porta “cavidade” de um molde para injeção de materiais plásticos.

Vários sistemas CAM, na atualidade, geram relatórios, de forma automática, que documentam o plano de processo de fabricação de um determinado componente. Como exemplo mostra-se, nas figuras seguintes, o relatório gerado pelo sistema CAM *Unigraphics* para o processo de fabricação de um alojamento de uma placa porta-cavidade. Esse tipo de relatório pretende-se introduzir no sistema e-CKMI para troca de informação e conhecimento no AmbianCE VIRFEBRAS.

SHOP FLOOR INSTRUCTIONS

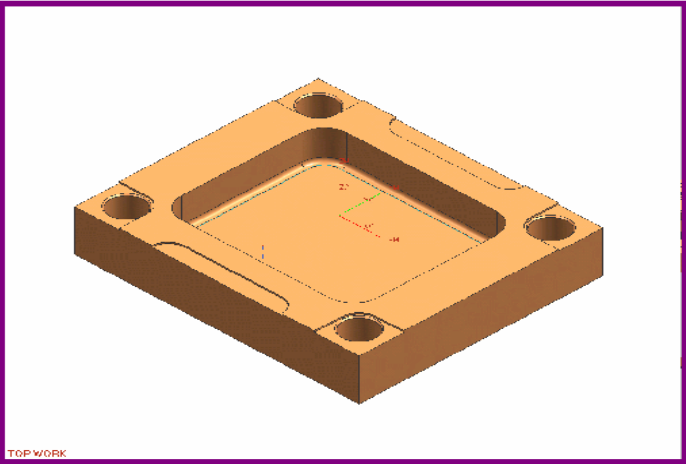
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Cover Sheet</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Sign off</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Tool List</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Setup</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Cutting Seq</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Method</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">IPW Seq</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Probing</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">SPC</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;"> </td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">PTP</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Verify</td></tr> <tr><td style="background-color: #ffffcc; padding: 2px;">Unisim</td></tr> </table>	Cover Sheet	Sign off		Tool List	Setup		Cutting Seq	Method	IPW Seq		Probing	SPC		PTP	Verify	Unisim	<div style="border: 2px solid purple; padding: 10px; text-align: center;">  </div> <p>Attention: <input type="text" value="Production"/> Return to Dept: <input type="text" value="Cypress-CAM"/> Part Name: <input type="text" value="D:\Temp\Molde\cavi"/> Rev: <input type="text" value="NC"/> Part Number: <input type="text" value="12345"/></p> <p>Date/Time Issued: Tue Jun 29 15:36:43 2004</p>
Cover Sheet																	
Sign off																	
Tool List																	
Setup																	
Cutting Seq																	
Method																	
IPW Seq																	
Probing																	
SPC																	
PTP																	
Verify																	
Unisim																	

Figura D.1 Exemplo do plano de processo de fabricação de uma placa porta “cavidade” de um molde de injeção de plástico, gerado no sistema CAM *Unigraphics*, de forma automática.

SHOP FLOOR INSTRUCTIONS								
Cover Sheet	Generated on Tue Jun 29 15:36:43 2004							
Sign off	UNIQUE TOOL LIST IN ORDER OF USE							
Tool List Setup	FRESA_TOR50R6	FRESA	50.0000	75.0000	6.0000	1	0.0000	Milling Tool-5 Parameters
Cutting Seq Method	FRESA_TP25	FRESA	25.0000	75.0000	0.0000	2	0.0000	Milling Tool-5 Parameters
IPW Seq	Number of unique tools: 2							
Probing SPC								
PTP								
Verify								

Figura D.2: Relação das ferramentas de corte utilizadas. Definiram-se duas ferramentas, uma para a operação de desbaste e outra para as operações de pré-acabamento e acabamento.

SHOP FLOOR INSTRUCTIONS	
Cover Sheet	Name: FRESA_TOR50R6
Sign off	
Tool List Setup	
Cutting Seq Method	
IPW Seq	
Probing SPC	
PTP	
Verify	
Unism	
Parameter	Value
Description	FRESA
Tool Type	Milling Tool-5 Parameters
Diameter	50.0000
Lower Radius	6.0000
Length	75.0000
Taper Angle	0.0000
Tip Angle	0.0000
Flute Length	50.0000
Number of Flutes	4
Direction	1
Z-Offset	0.0000
Adjust Register	1
Cutcom Register	1
Tool Number	1
Catalog Number	-
Material	Carbide, Coated (Indexable - TiN, TiC, and Aluminum Oxide)
Holding System	-
Tool Holder Diameter	0.0000
Tool Holder Length	0.0000
Tool Holder Taper Angle	0.0000

Figura D.3: Características das ferramentas de corte. O diâmetro da fresa de desbaste é menor do que o raio de canto do alojamento. O raio da fresa (toroidal) é o mesmo que o raio mínimo de contorno do alojamento. Isso facilita, em muito, o controle do corte de material.

SHOP FLOOR INSTRUCTIONS				
Generated on Tue Jun 29 15:36:43 2004 CUTTING SEQUENCE WITH TOOL CHANGE				
Tool Change	Oper Name	Oper Type	Cut Feed	Part Stock
FRESA_TOR50R6	<u>DESBASTE</u>	Cavity Milling	917.0000	0.3000
	<u>FACE_FUNDO</u>	Planar Milling	586.0000	0.0000
FRESA_TP25	<u>PRE_ACABA_CONTORNO</u>	Planar Milling	408.0000	0.1000
	<u>ACABA_CONTORNO_COPY</u>	Planar Milling	255.0000	0.0000

Figura D.4: Descrição do plano de processo de usinagem “padrão”, relacionando seqüencialmente cada operação, em função da ferramenta de corte e algumas características tecnológicas.

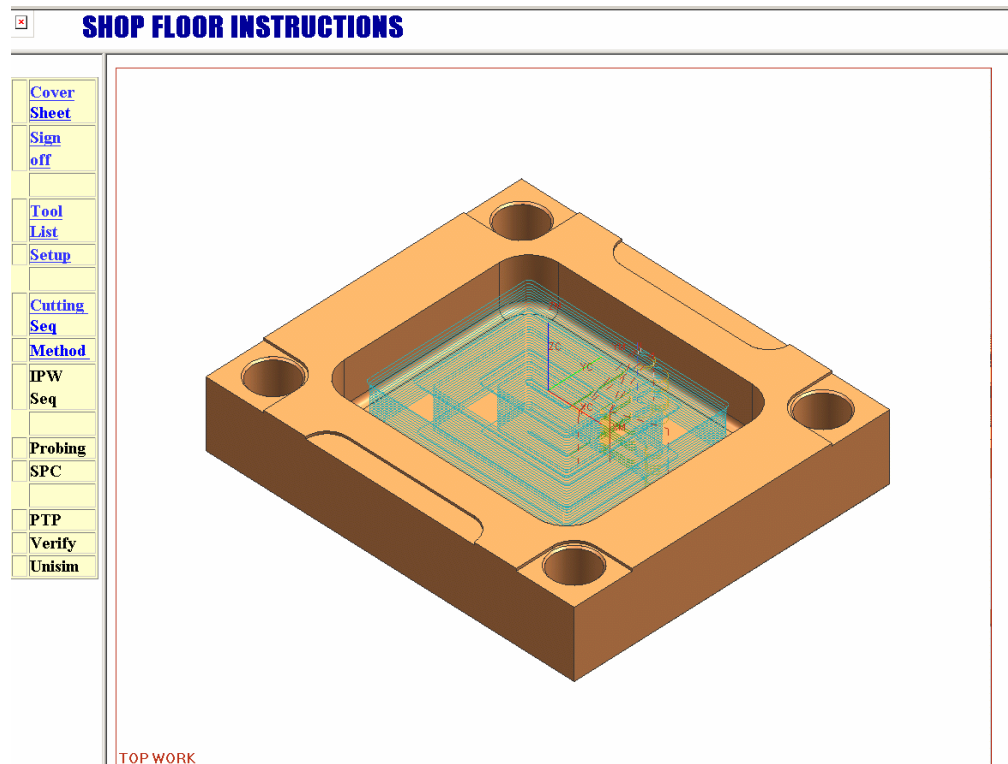


Figura D.5: Operação de desbaste considerando a estratégia de “abertura de cavidade por espiral”, de dentro para fora. Otimiza-se a sobreposição da ferramenta (ae) minimizando o número de passes, de acordo com o alojamento específico.

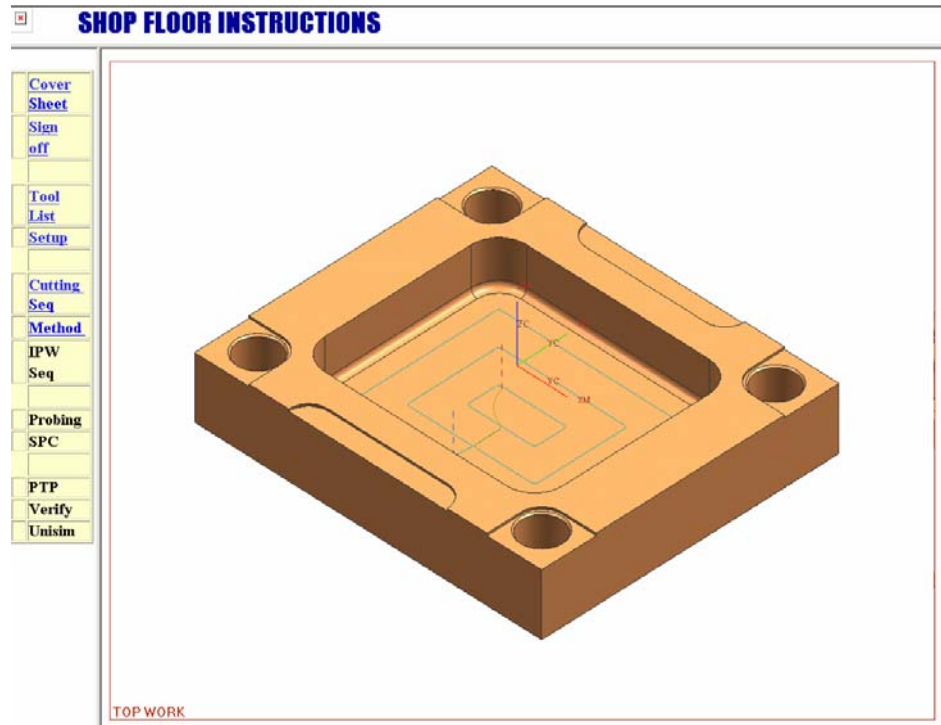


Figura D.6: Operação de acabamento do fundo do alojamento. Superfície que é responsável pelo assentamento da cavidade, por tanto os parâmetros de corte devem ser cuidadosamente selecionados.

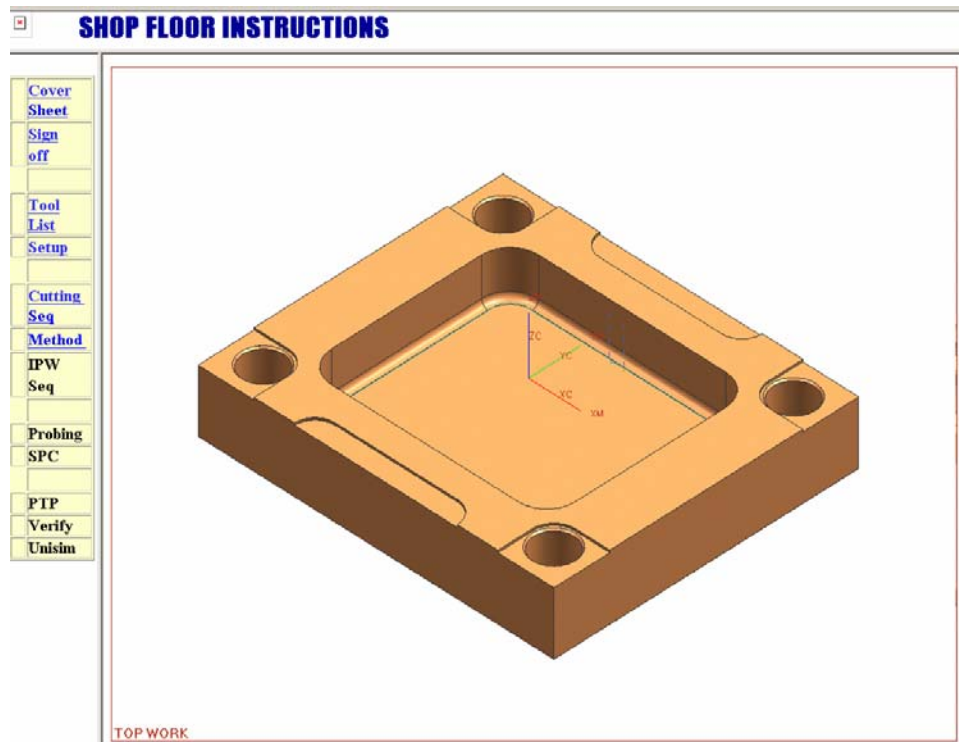


Figura D.7: Operações de pré-acabamento e acabamento da parede lateral do alojamento, realizado com a fresa helicoidal inteira, de metal duro.

APÊNDICE E. ONTOLOGIA PARA O SETOR DE MOLDES E MATRIZES MOSTRADA NO AMBIENTE DO SISTEMA PROTÉGÉ

A estrutura base da ontologia preliminar para o setor de moldes e matrizes desenvolvida segue a seguinte lógica: “No contexto de um **Projeto**, um grupo de **Atores** utiliza uma série de **Recursos** para produzir uma série de **Produtos** seguindo determinados **Processos** dentro de um ambiente de trabalho (**Domínio**) e obtendo um certo **Desempenho**” e pode ser representada na figura A5.1.

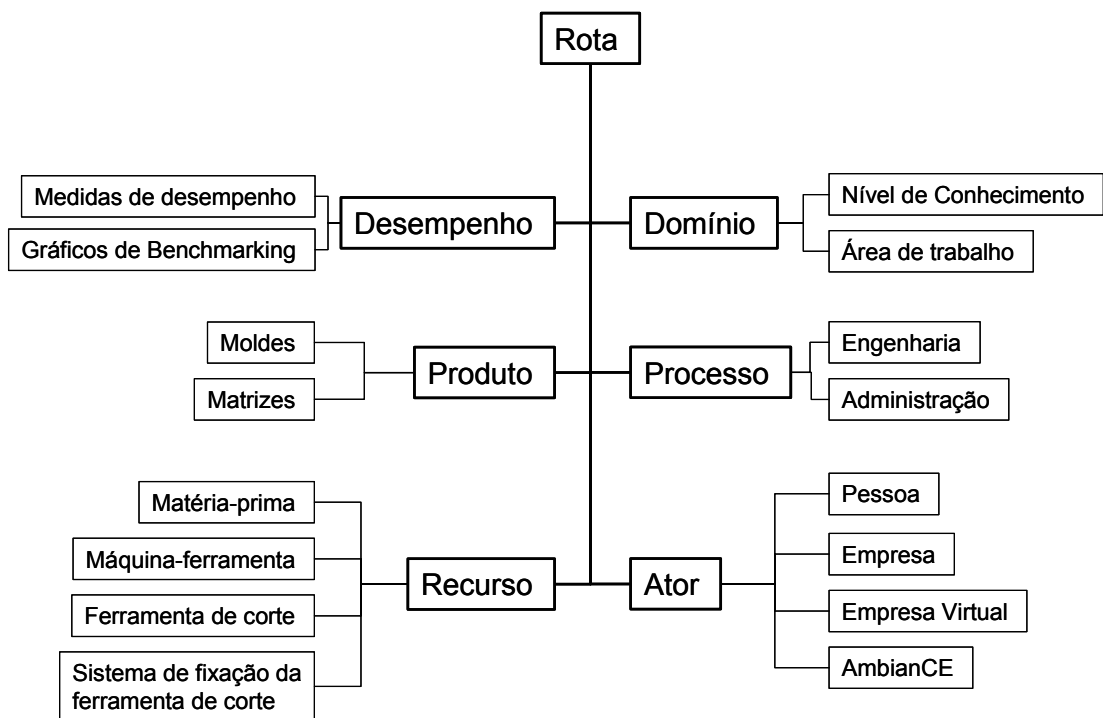


Figura E.1: Representação da estrutura base da ontologia preliminar para o setor de moldes e matrizes.

A seguir mostra-se uma seqüência de figuras que exibem a ontologia aberta em várias telas do sistema Protégé.

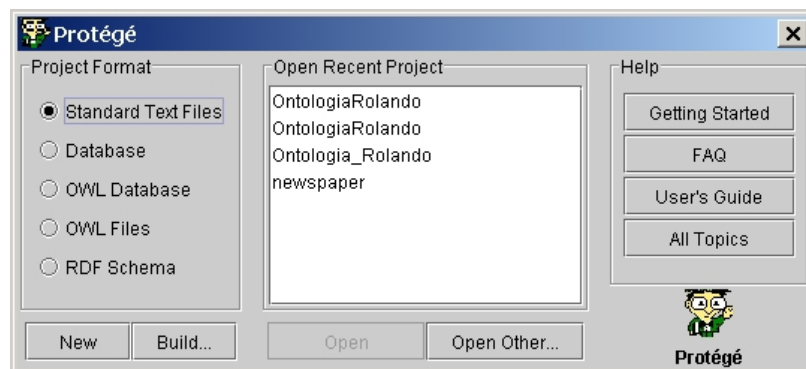


Figura E.2: Tela inicial do sistema Protégé.

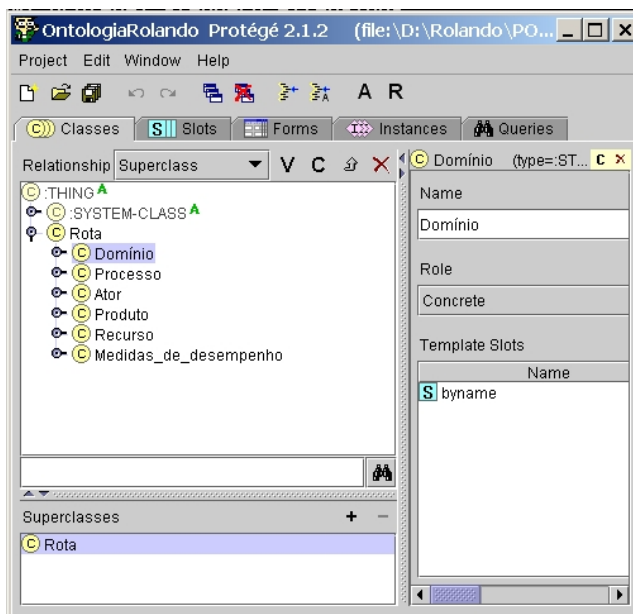


Figura E.3: Tela do sistema Protégé que mostra a estrutura base da ontologia preliminar para o setor de moldes e matrizes.

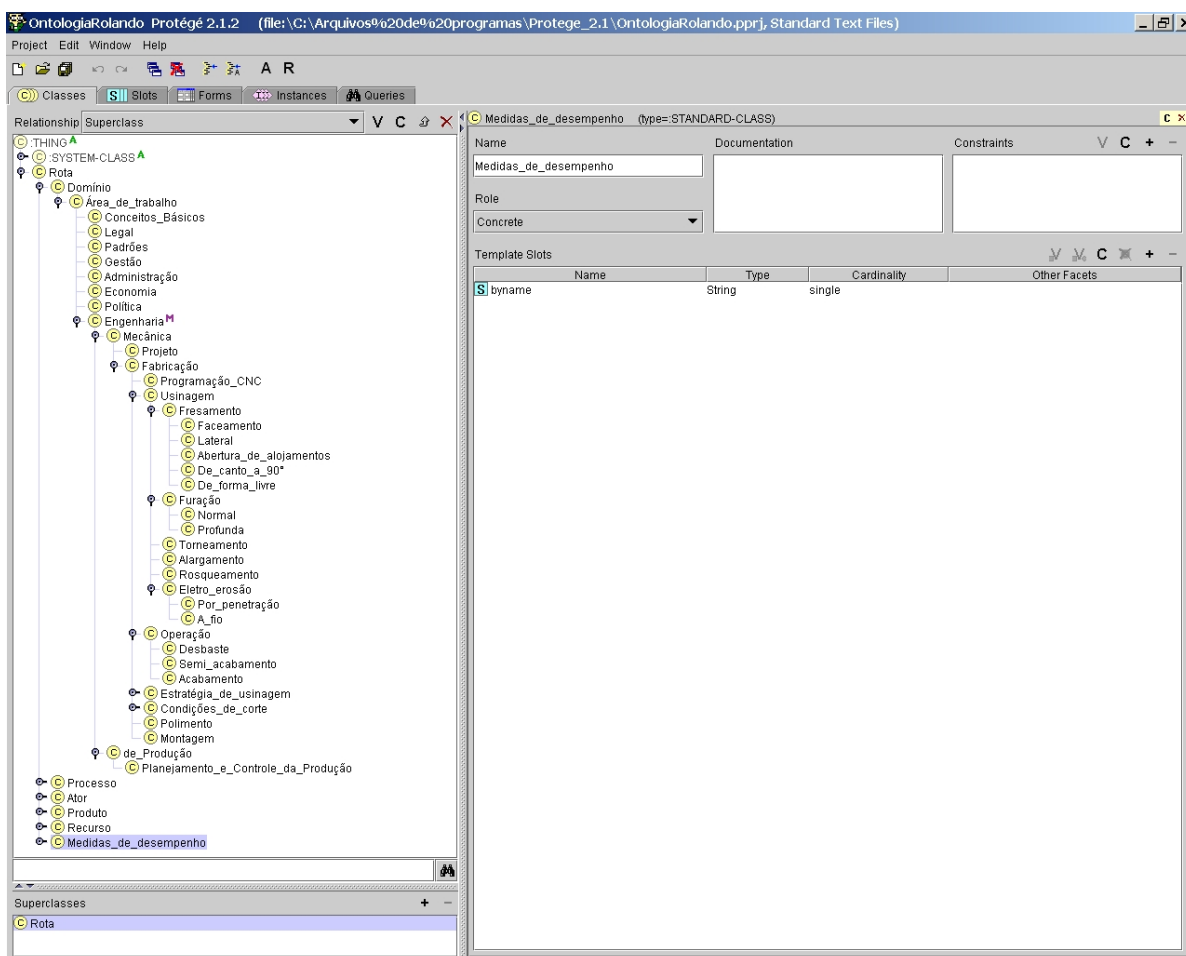


Figura E.4: Tela mostrando o “Domínio” aberto.

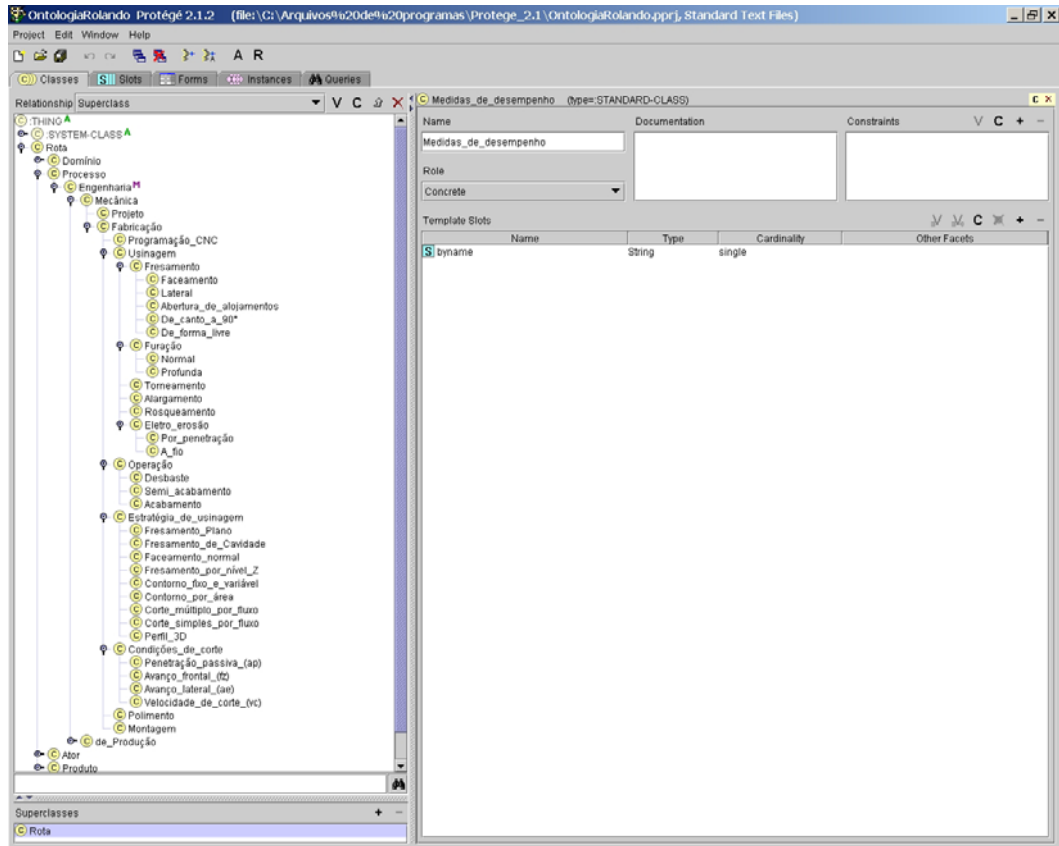


Figura E.5: Tela mostrando o “Processo” aberto.

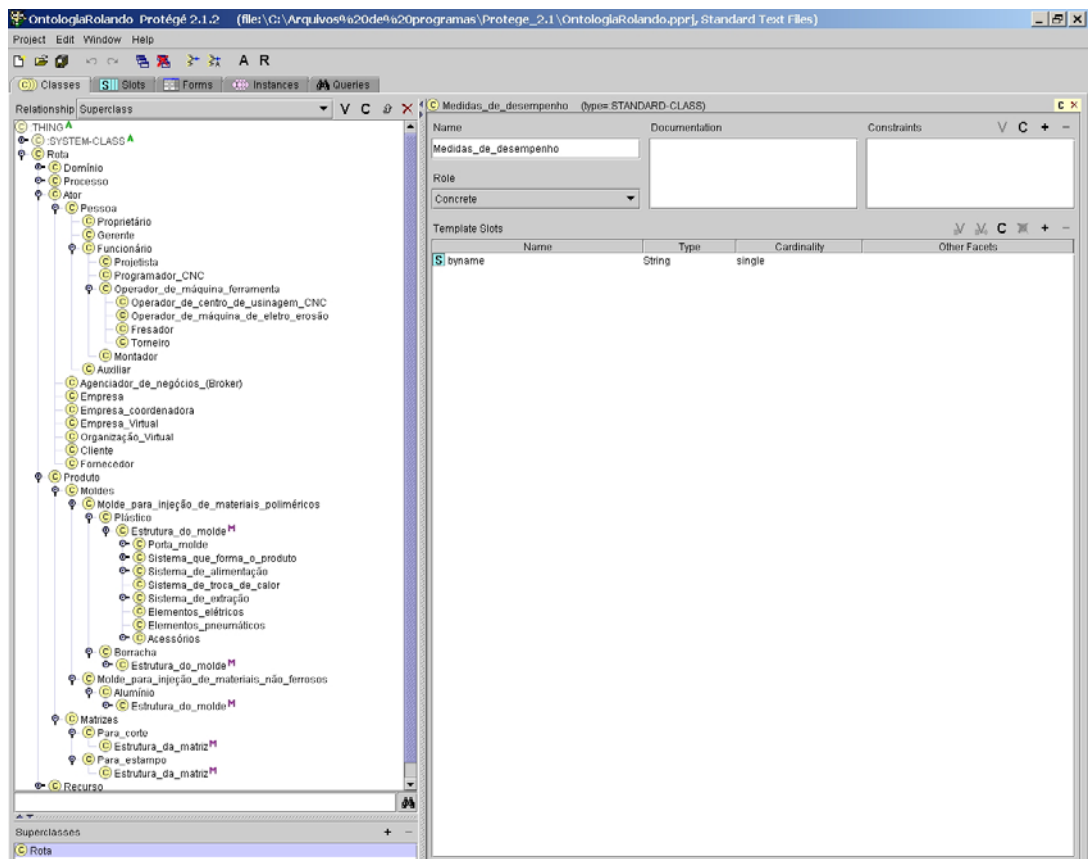


Figura E.6: Tela mostrando o grupo “Ator” aberto.

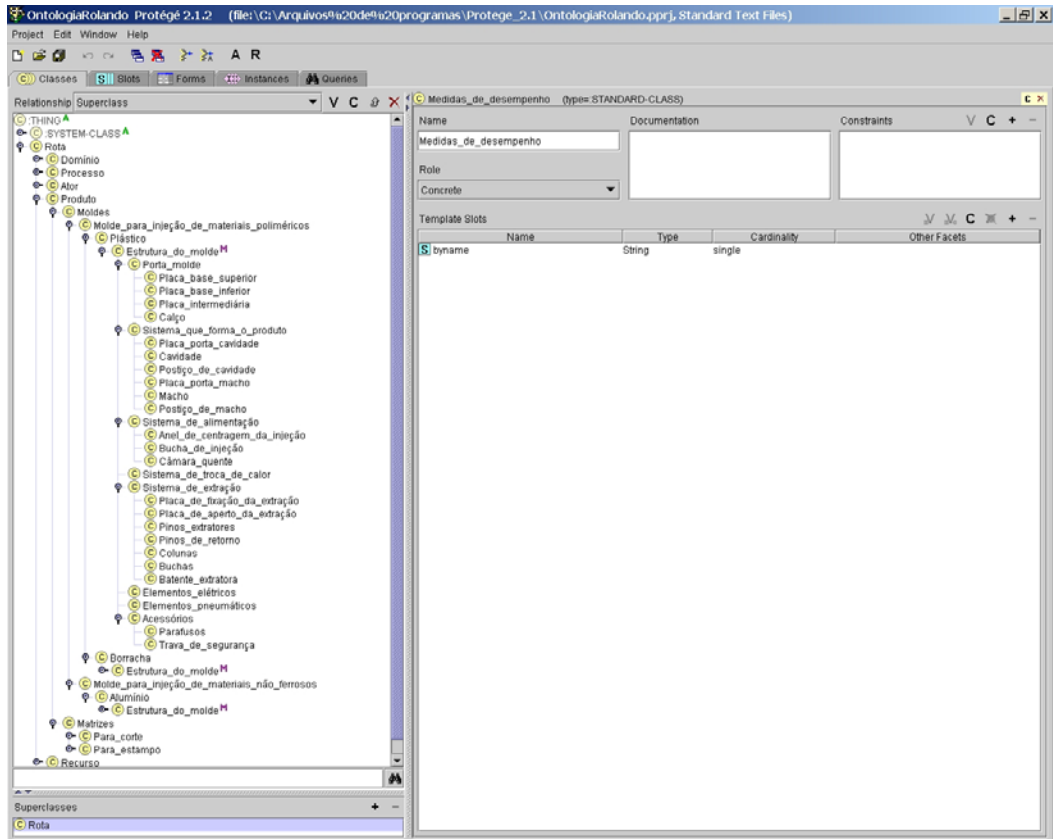


Figura E.7: Tela mostrando o “Produto” aberto.

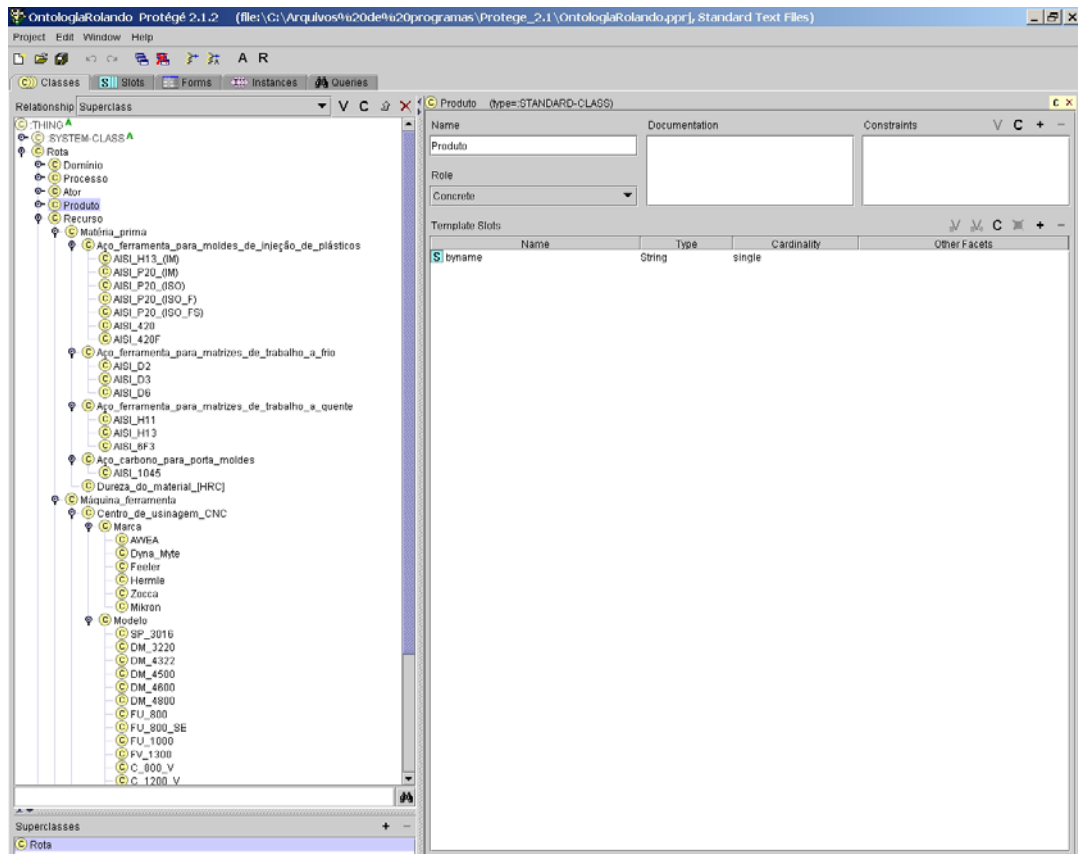


Figura E.8: Tela mostrando o “Recurso” aberto.

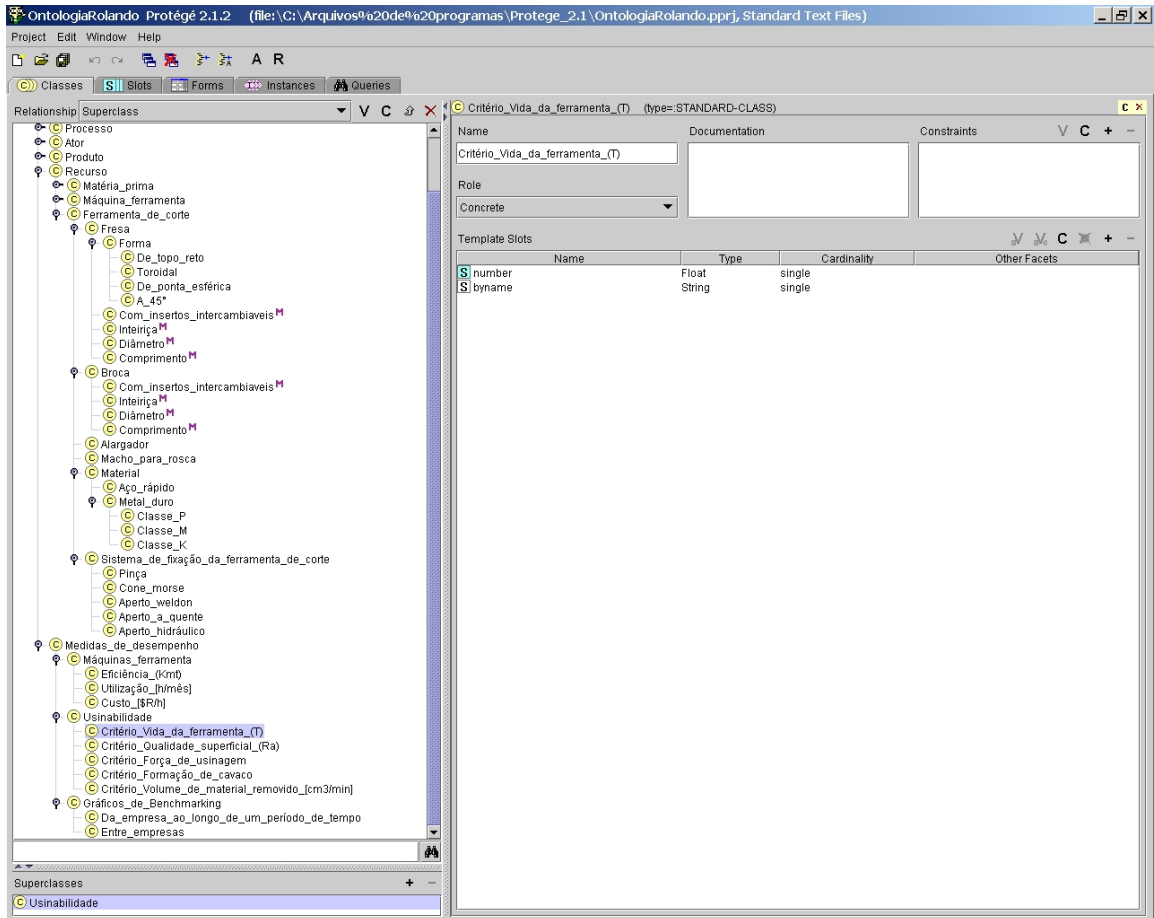


Figura E.9: Tela mostrando o “Recurso” e o “Desempenho” abertos.

A seguir mostra-se a ontologia preliminar aberta para o setor de moldes e matrizes.

Rota

- Domínio
 - Nível de Conhecimento
 - Produto
 - Empresa
 - Organização
 - Área de trabalho
 - Conceitos Básicos
 - Legal
 - Padrões
 - Gestão
 - Engenharia
 - Mecânica
 - Projeto
 - Fabricação
 - Programação CNC
 - Usinagem
 - Produção
 - Planejamento e Controle da Produção

- Administração
 - Economia
 - Política
- Processo
 - Engenharia
 - Projeto
 - Fabricação
 - Usinagem
 - Fresamento
 - Faceamento
 - Lateral
 - Abertura de alojamentos
 - De canto a 90°
 - De forma livre
 - Furação
 - Normal
 - Profunda
 - Torneamento
 - Alargamento
 - Rosqueamento
 - Eletro-erosão
 - A fio
 - Por penetração
 - Operação
 - Desbaste
 - Semi-acabamento
 - Acabamento
 - Estratégia de usinagem
 - Fresamento Plano
 - Fresamento de Cavidade
 - Faceamento
 - Fresamento por nível Z
 - Contorno fixo e variável
 - Contorno por área
 - Corte múltiplo por fluxo
 - Corte simples por fluxo
 - Perfil 3D
 - Condições de corte
 - Penetração passiva (ap)
 - Avanço frontal (fz)
 - Avanço lateral (ae)
 - Velocidade de corte (vc)
 - Polimento
 - Montagem
 - Administração
 - Ator
 - Pessoa
 - Proprietário
 - Gerente
 - Funcionário

- Projetista
- Programador CNC
- Operador de máquina-ferramenta
 - Operador de centro de usinagem CNC
 - Operador de máquina de eletro-erosão
 - Fresador
 - Torneiro
- Montador
 - Auxiliar
- Empresa
- Empresa Virtual
- AmbianCE
- Produto
 - Moldes
 - Molde para injeção de materiais poliméricos
 - Plástico
 - Porta molde
 - Placa base superior
 - Placa base inferior
 - Placa intermediária
 - Calço
 - Sistema que forma o produto
 - Placa porta cavidade
 - Cavidade
 - Postiço de cavidade
 - Placa porta macho
 - Macho
 - Postiço de macho
 - Sistema de alimentação
 - Anel de centragem da injeção
 - Bucha de injeção
 - Câmara quente
 - Sistema de troca de calor
 - Sistema de extração
 - Placa de fixação da extração
 - Placa de aperto da extração
 - Pinos extratores
 - Pinos de retorno
 - Colunas
 - Buchas
 - Batente extratora
 - Elementos elétricos
 - Elementos pneumáticos
 - Acessórios
 - Parafusos
 - Trava de segurança
 - Molde para injeção de materiais não ferrosos
 - alumínio
 - Matrizes
 - Recurso

- Matéria-prima
 - Aço ferramenta para moldes de injeção de mat. Plásticos
 - Aço ferramenta para matrizes de trabalho a frio
 - Aço ferramenta para matrizes de trabalho a quente
 - Aço carbono para porta-moldes
 - Dureza do material
- Máquina-ferramenta
 - Centro de usinagem CNC
 - Marca
 - Modelo
 - Fresadora
 - Furadeira
 - Torno
 - Máquina de eletro-erosão
 - Penetração
 - A fio
- Ferramenta de corte
 - Fresa
 - Com insertos intercambiáveis
 - De topo reto
 - A 45°
 - Toroidal
 - De ponta esférica
 - Inteira
 - De topo reto
 - Toroidal
 - De ponta esférica
 - Diâmetro
 - Comprimento
 - Classe do inserto intercambiável
 - Classe P
 - Classe M
 - Classe K
 - Broca
 - Com insertos intercambiáveis
 - Com insertos soldados
 - Inteira
 - Canhão
 - Alargador
 - Com gume regulável
 - inteiro
 - Macho para rosca
- Sistema de fixação da ferramenta de corte
 - Pinça
 - Cone morse
 - Aperto weldon
 - Aperto a quente
 - Aperto hidráulico
- Desempenho

- Medidas de desempenho
 - Máquinas-ferramenta
 - Eficiência (K_{mt})
 - Utilização [h/mês]
 - Custo [\$R/h]
 - Usinabilidade
 - Critério Vida da ferramenta (T)
 - Critério Qualidade superficial (Ra, Rz)
 - Critério Força de usinagem
 - Critério Formação de cavaco
 - Volume de material removido [cm^3/min]
- Gráficos de Benchmarking
 - Da empresa ao longo de um período de tempo
 - Entre empresas

APÊNDICE F. TELAS DO SISTEMA e-COSer

A seguir mostram-se várias telas do sistema e-COSer com a ontologia do setor de moldes e matrizes importada em linguagem OWL.

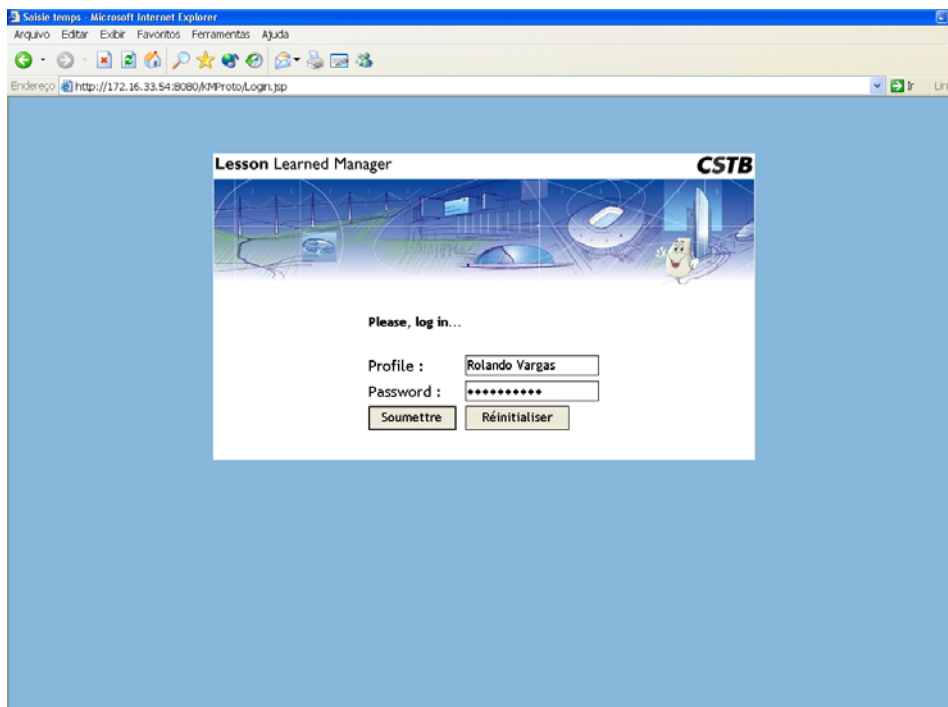


Figura F.1: Tela inicial para acessar o sistema e-COSer.

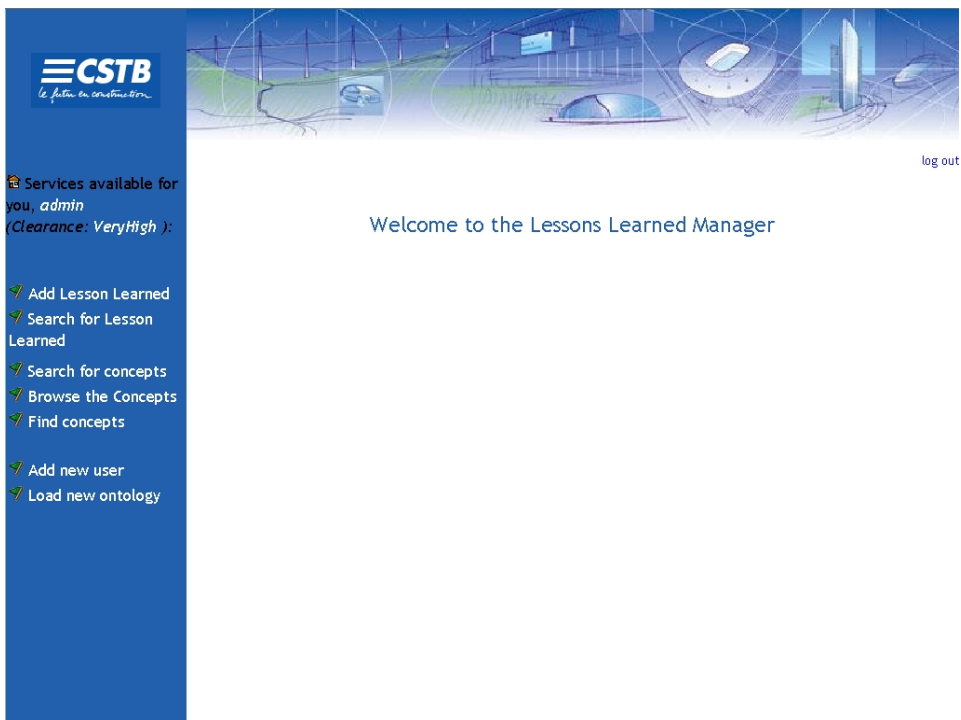


Figura F.2: Tela de boas vindas mostrando o direito de acesso do usuário.

CSTB
le futur en construction

Services available for you, *admin*
(Clearance: *VeryHigh*):

- ✓ Add Lesson Learned
- ✓ Search for Lesson Learned
- ✓ Search for concepts
- ✓ Browse the Concepts
- ✓ Find concepts
- ✓ Add new user
- ✓ Load new ontology

log out

Users already existing in the system :

Nom: ecoser_advanced
 Nom: Rolando
 Nom: Rolando Vargas
 Nom: Ricardo Santin
 Nom: Kellen Bessuti
 Nom: Jocemar Rovaris

New user creation :

Login :

Password :

Select the security clearance for this user document :

Figura F.3: Tela para criação de um novo usuário.

CSTB
le futur en construction

Services available for you, *admin*
(Clearance: *VeryHigh*):

- ✓ Add Lesson Learned
- ✓ Search for Lesson Learned
- ✓ Search for concepts
- ✓ Browse the Concepts
- ✓ Find concepts
- ✓ Add new user
- ✓ Load new ontology

log out

Load a new OWL ontology

Information : The root concept of your ontology must be called "eCognosConcepts" and the nameSpace must be "http://www.cstb.fr/eCognos#"

eCOser.controler

Select an Ontology :

Select on your hard disk , the OWL taxonomy to load:

Figura F.4: Tela para importar uma nova ontologia em linguagem OWL.

Services available for you, *admin* (Clearance: *VeryHigh*):

- ✓ Add Lesson Learned
- ✓ Search for Lesson Learned
- ✓ Search for concepts
- ✓ Browse the Concepts
- ✓ Find concepts
- ✓ Add new user
- ✓ Load new ontology

log out

Find concepts giving a root string

Maximum 50 concepts will be returned.

Select an Ontology :

Root :

Figura F.5: Tela para encontrar conceitos da ontologia importada.

Services available for you, *admin* (Clearance: *VeryHigh*):

- ✓ Add Lesson Learned
- ✓ Search for Lesson Learned
- ✓ Search for concepts
- ✓ Browse the Concepts
- ✓ Find concepts
- ✓ Add new user
- ✓ Load new ontology

log out

4 Concepts found :

- Fresamento por nível Z
- Fresamento Plano
- Fresamento
- Fresamento de Cavidade

Figura F.6: Tela mostrando os conceitos encontrados na ontologia importada.

The screenshot shows the CSTB ontology browser interface. The header includes the CSTB logo and the text "le futur en construction". Below the header, there is a navigation menu on the left with options like "Add Lesson Learned", "Search for Lesson Learned", "Search for concepts", "Browse the Concepts", "Find concepts", "Add new user", and "Load new ontology". The main content area displays a hierarchical tree structure of concepts under the heading "Your are browsing the FULL_ONTOLOGY.". The tree starts with "eCognosConcepts" and branches into "Taxonomia Rolando", "Rota", "Ator", "Fornecedor", "Empresa coordenadora", "Empresa Virtual", "Agenciador de negócios", "Pessoa", "Proprietário", "Funcionário", "Montador", "Projetista", "Programador CNC", "Operador de máquina ferramenta", "Operador de centro de usinagem CNC", "Fresador", "Operador de máquina de eletro erosão", "Torneiro", "Gerente", "Auxiliar", "Cliente", and "Empresa".

Figura F.7: Tela mostrando a procura de conceitos e relações através da estrutura da ontologia.

The screenshot shows the CSTB ontology browser interface. The header includes the CSTB logo and the text "le futur en construction". Below the header, there is a navigation menu on the left with options like "Add Lesson Learned", "Search for Lesson Learned", "Search for concepts", "Browse the Concepts", "Find concepts", "Add new user", and "Load new ontology". The main content area displays a hierarchical tree structure of concepts under the heading "Your are browsing the FULL_ONTOLOGY.". The tree starts with "eCognosConcepts" and branches into "Taxonomia Rolando", "Rota", "Ator", "Processo", "Recurso", "Medidas de desempenho", "Domínio", "Produto", "Moldes", "Molde para injeção de materiais não ferrosos", "Alumínio", "Molde para injeção de materiais poliméricos", "Borracha", "Plástico", "Estrutura do molde", "Sistema de troca de calor", "Elementos pneumáticos", "Sistema de alimentação", "Sistema de extração", "Porta molde", "Acessórios", and "Sistema que forma o produto".

Figura F.8: Tela mostrando a procura de conceitos e relações através da estrutura da ontologia.

The screenshot shows the CSTB web application interface. On the left is a blue sidebar with the CSTB logo and a list of services available for the user 'admin' (Clearance: VeryHigh). The main content area is titled 'Add a new Lesson Learned to the knowledge base'. It contains several form fields: a dropdown menu for 'Select an Ontology' set to 'FULL_ONTOLOGY', a dropdown for 'Select the security clearance you want to apply to this document' set to 'Low Clearance', a text input for 'Title of the lesson learned' containing 'Desbaste de Cavidade', and a file selection input for 'Select on your hard disk, the msword file you want to index' with the path 'C:\Usuarios\Rolando\exemplos\de' and a 'Procurar...' button. A 'soumettre' button is located at the bottom of the form area.

Figura F.9: Tela mostrando a introdução de uma informação e/ou conhecimento em forma de documento no sistema.

The screenshot shows the CSTB web application interface for searching. The sidebar is identical to the previous figure. The main content area is titled 'Search for lessons learned document'. It displays the message 'Maximum 50 documents will be returned.' Below this is a search query input field containing 'Desbaste de cavidade'. There is also a dropdown menu for 'Select an Ontology' set to 'FULL_ONTOLOGY'. A 'Search' button is positioned at the bottom of the search area.

Figura F.10: Tela mostrando a procura por uma informação e/ou conhecimento.

The screenshot shows the CSTB website interface. On the left is a blue sidebar with the CSTB logo and a list of services available for an admin user. The main content area is titled "Search concepts with keywords" and contains several search options: a dropdown for "Select an Ontology" (set to FULL_ONTOLOGY), a "Range of level to be considered" section with "Up" and "Down" dropdowns (both set to 1), and a "Search mode" dropdown (set to TAXONOMY_BASED). Below these is a search input area with a header "Enter here your query". It contains a text input field with "fresamento", an "Add new keyword" button, and a list box containing "molde". A "Remove keyword(s)" button is positioned to the right of the list box. At the bottom of the page is a "Submit your query" button.

CSTB
le futur en construction

Services available for you, *admin*
(Clearance: *VeryHigh*):

- ✓ Add Lesson Learned
- ✓ Search for Lesson Learned
- ✓ Search for concepts
- ✓ Browse the Concepts
- ✓ Find concepts
- ✓ Add new user
- ✓ Load new ontology

log out

Search concepts with keywords

Select an Ontology : FULL_ONTOLOGY

Range of level to be considered :

Up : 1

Down : 1

Search mode : TAXONOMY_BASED

Enter here your query

fresamento Add new keyword

molde

Remove keyword(s)

Submit your query

Figura F.11: Tela mostrando a procura de conceitos através da utilização de palavras-chave.

APÊNDICE G. PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA

ARTIGOS INTERNACIONAIS SELECIONADOS COMO CAPÍTULOS DE LIVROS

1. VALLEJOS, Rolando Vargas; GOMES, Jefferson de Oliveira. *Applying a Benchmarking methodology to empower a Virtual Organization*. In: **6th International Conference on Information Technology for Balanced Automation Systems in Manufacturing and Services (BASYS 2004)**, Vienna. Emerging Solutions for Future Manufacturing Systems. Springer, 2004. v. 1, p. 279-286.
2. WOLF, Patricia; WUNRAM, Michael; VALLEJOS, Rolando Vargas. *Uncovering the difference: Management of collaboration in Communities of Practice and in Virtual Enterprises/Virtual Organizations*. In: **IFIP 18th World Computer Congress**, Toulouse. Virtual Enterprises and Collaborative Networks. Kluwer Academic Publishers, 2004. v. 1, p. 339-348.
3. LIMA, Celson Pantoja; VALLEJOS, Rolando Vargas; VARVAKIS, Gregório Jean. *Applying Knowledge Management to support a Virtual Organization of mould and die makers*. In: **4th Working Conference on Virtual Enterprises (PRO-VE 2003)**, Lugano. Processes and Foundations for Virtual Organizations. Kluwer Academic Publishers, 2003. v. 1, p. 351-358.
4. RABELO, Ricardo J; VALLEJOS, Rolando Vargas. *A semi-automated Brokerage for a Virtual Organization of mold and die industries in Brazil*. In: **The First IFIP Conference on E-Commerce, E-Business, E-Government (I3E 2001)**, Zürich. Towards the E-Society: E-Commerce, E-Business and E-Government. Kluwer Academic Publishers, 2001. v. 1, p. 193-207.
5. RABELO, Ricardo J; CAMARINHA-MATOS, Luis M; VALLEJOS, Rolando Vargas. *Agent-based Brokerage for Virtual Enterprise creation in the moulds industry*. In: **2nd IFIP/Massyve Working Conference on Infrastructures for Virtual Organizations (PRO-VE 2000)**, Florianópolis. E-Business and Virtual Enterprises: Managing Business-to-Business Cooperation. Kluwer Academic Publishers, 2000. v. 1, p. 281-290.

ARTIGOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS INTERNACIONAIS

6. WUNRAM, Michael; WOLF, Patricia; VALLEJOS, Rolando Vargas. *The Knowledge Management dilemma of Virtualisation*. In: **10th International Conference on Concurrent Enterprising (ICE 2004)**, Sevilla. Adaptive Engineering for Sustainable Value Creation. Centre for Concurrent Enterprising, 2004. v. 1, p. 267-274.
7. LIMA, Celson Pantoja; VALLEJOS, Rolando Vargas. *Towards a Knowledge Management infrastructure to support Virtual Enterprises*. In: **The European Conference on Information and Communication Technology Advances and Innovation in the Knowledge Society (eSM@ART 2002)**, Salford. Towards a European Knowledge Economy in the Construction and Related Sectors. Salford University, 2002. v. A, p. 91-102.
8. VALLEJOS, Rolando Vargas; VARVAKIS, Gregório Jean. *Using Knowledge Management in a Distributed Business Process of a Virtual Enterprise*. In: **5th IFIP International Conference on Information Technology for Balanced**

Automation Systems in Manufacturing and Services Balancing Knowledge and Technology in Product and Service Life Cycle (BASYS 2002), Cancún, 2002.

9. GALELLI, Ademar; COSTA, Carlos Alberto; VALLEJOS, Rolando Vargas; GRACIOLLI, Odacir D; LUCIANO, Marcos Alexandre. *A Virtual Organization for the mold and die industry in Brazil*. In: **5th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics and 7th International Conference on Information Systems Analysis and Synthesis (ISAS - SCI 2001)**, Orlando, FL. International Institute of Informatics and Systemics, 2001. v. III, p. 303-308.

ARTIGOS NACIONAIS PUBLICADOS EM REVISTAS INDEXADAS

10. LUCIANO, Marcos Alexandre; VALLEJOS, Rolando Vargas; COSTA, Carlos Alberto; GALELLI, Ademar; GRACIOLLI, Odacir D. *A produção beneficiada por um Sistema de Planejamento e Controle*. **Revista Máquinas e Metais**, Aranda Editora. São Paulo, n. 440, p. 188-201, 2002.
11. LUCIANO, Marcos Alexandre; VALLEJOS, Rolando Vargas; COSTA, Carlos Alberto; GALELLI, Ademar; GRACIOLLI, Odacir D. *Sistema de Planejamento e Controle ordena o trabalho em Ferramentarias*. **Revista Plástico Industrial**, Aranda Editora. São Paulo, n. 48, p. 120-129, 2002.
12. VALLEJOS, Rolando Vargas; DIHLMANN, Christian. *Aplicação de Técnicas JIT em Ferramentarias Nacionais*. **Revista Máquinas e Metais**, Aranda Editora. São Paulo, n. 421, p. 118-133, 2001.
13. VALLEJOS, Rolando Vargas; DIHLMANN, Christian. *Técnicas de Controle da Produção tornam Ferramentarias mais eficientes*. **Revista Plástico Industrial**, Aranda Editora. São Paulo, n. 31, p. 142-161, 2001.