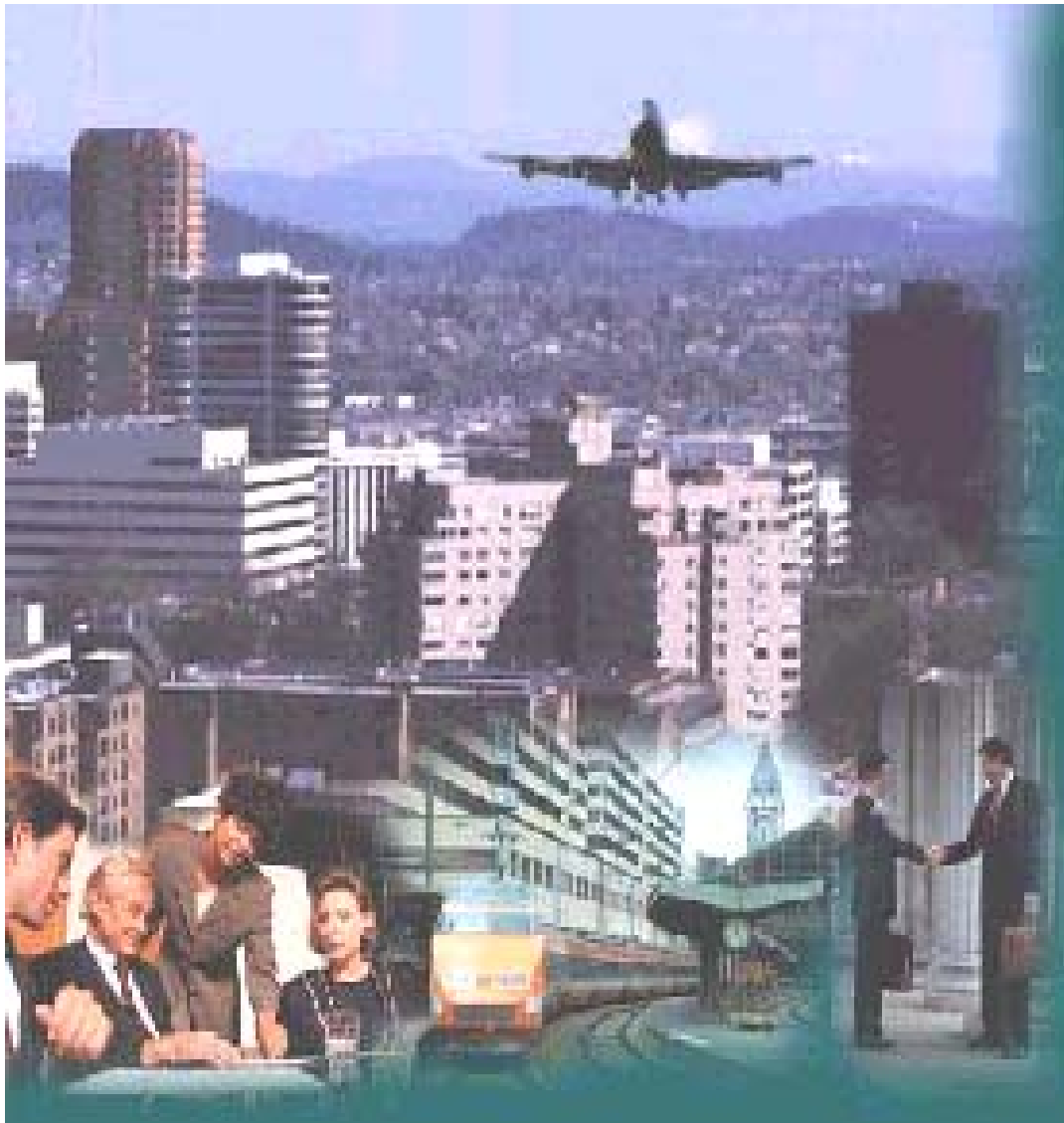


Maria Celeste Reis Lobo de Vasconcelos



**COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA NA
PÓS-GRADUAÇÃO: CONTRIBUIÇÃO PARA A
APRENDIZAGEM, A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A
INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA MINEIRA**

Maria Celeste Reis Lobo de Vasconcelos

COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA NA PÓS-GRADUAÇÃO: CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM, A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA MINEIRA

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Escola de Ciência da Informação da UFMG

**Linha de Pesquisa:
Informação Gerencial e Tecnológica**

**Orientadora:
Prof^a. Marta Araújo Tavares Ferreira**

**Belo Horizonte
Escola de Ciência da Informação da UFMG
2000**

V331c

Vasconcelos, Maria Celeste Reis Lobo de.

Cooperação universidade/empresa na pós-graduação [manuscrito] :
contribuição para a aprendizagem, a gestão do conhecimento e a
inovação na indústria mineira / Maria Celeste Reis Lobo de
Vasconcelos. – 2000.

248 f. : il.

Orientadora: Marta Araújo Tavares Ferreira.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola
de Ciência da Informação.

Bibliografia: f. 219-231.

Anexos: f. 232-248.

1. Universidade e indústria – Minas Gerais – Teses. 2. Inovações
tecnológicas – Teses. 3. Aprendizagem industrial – Teses. 4. Gestão do
Conhecimento – Teses. I. Título. II. Ferreira, Marta Araújo Tavares.
III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Ciência da
Informação.

CDU: 378.4:658.1

Dedico esta tese

*Ao IVAN, SÉRGIO, CRISTIANE e ALEXANDRE,
com quem eu aprendo continuamente a viver.*

*Aos meus pais, WALTER e ISA,
que me ensinaram a lutar pelos meus sonhos e em especial à minha mãe,
cuja presença forte me acompanha dia a dia.*

AGRADECIMENTOS

Para realizar este trabalho contei com a inestimável ajuda de várias pessoas, sem as quais não seria possível vencer este grande desafio. De modo especial menciono alguns nomes pela contribuição direta.

À Professora Marta Araújo Tavares Ferreira pela orientação competente e segura e pelas valiosas sugestões, em todas as fases da elaboração deste trabalho.

Aos Professores Ricardo Barbosa, Jorge Tadeu e Adelaide Baêta pelas preciosas sugestões apresentadas por ocasião do exame de qualificação.

Às Professoras Ísis Paim e Lídia Alvarenga pelo grande estímulo recebido.

Às minhas colegas de doutorado Beatriz, Madalena e Rosa pelas discussões construtivas e sugestões proveitosas que me ajudaram a vencer os desafios deste doutorado. Um agradecimento particular à Madalena que muito prontamente se dispôs a me ajudar na revisão das referências bibliográficas.

A todos os professores e colegas da pós-graduação em Ciência da Informação que contribuíram com sugestões em diferentes fases do trabalho. Às secretárias Goreth e Viviane pela eficiência e presteza no suporte administrativo.

À Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais e em particular ao Instituto Euvaldo Lodi, nas pessoas de Dalcy, Elionara e Inês, pelo importante suporte no fornecimento de documentos, nos contatos com empresas e alunos e na construção do banco de dados da pesquisa de campo.

Ao Ivan, companheiro de todas as horas, pelo incentivo constante e pela paciência e dedicação na revisão e formatação da tese.

Sumário

LISTA DAS FIGURAS

LISTA DAS TABELAS

RESUMO

1.	<i>INTRODUÇÃO</i>	13
1.1.	Objetivo da tese.....	19
1.2.	Estrutura analítica da pesquisa	23
	<i>PARTE I FUNDAMENTOS TEÓRICOS</i>	25
2.	<i>GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS EMPRESAS</i>	26
2.1.	A informação e o conhecimento	27
2.1.1.	Conhecimento tácito e explícito	30
2.2.	Gestão do conhecimento nas empresas	35
2.3.	Onde está o conhecimento nas empresas?	39
2.3.1.	O capital intelectual da empresa.....	40
2.3.2.	Capital intelectual e gestão de recursos humanos	43
2.4.	Como as empresas aprendem?	48
2.5.	Modelos de empresas competitivas pela aprendizagem	52
2.5.1.	Modelo desenvolvido por CHOO.....	52
2.5.2.	Modelo desenvolvido por JASHAPARA	55
2.5.3.	Comparação entre os modelos de CHOO e JASHAPARA	58
2.6.	Como começar a gestão do conhecimento?	58
2.7.	Etapas da gestão do conhecimento	60
2.7.1.	Aquisição e geração do conhecimento	61
2.7.2.	Disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento	66
2.7.3.	Codificação do conhecimento ou construção da memória	71
2.8.	Finalmente o que é gestão do conhecimento?	72
2.9.	Contribuição do capítulo para o trabalho de campo	74
3.	<i>GESTÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NAS EMPRESAS</i>	76
3.1.	Inovação e aprendizagem através de um processo sistêmico	78
3.2.	Interações para a inovação tecnológica	80
3.3.	Aprendendo com o ambiente externo	85
3.4.	Aprendendo através das cooperações com universidades e centros de pesquisa	89
3.4.1.	Tipos de interação entre universidades, centros de pesquisa e empresas - U/CP/E.....	90
3.4.2.	Mecanismos de interação U/CP/E.....	98
3.4.3.	A gestão da interação em pesquisa entre U/CP/E.....	103
3.5.	Contribuições do capítulo para o trabalho de campo	107
	<i>PARTE II ESTUDO DE CAMPO</i>	110
4.	<i>GESTÃO DO CONHECIMENTO, DA INOVAÇÃO E DA COOPERAÇÃO NO BRASIL: O PROGRAMA MINEIRO DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA</i>	111
4.1.	Indicadores da inovação tecnológica: o exemplo da indústria mineira	112
4.2.	A cooperação universidade/empresa no Brasil	114

4.3.	O Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa (U/E)	125
4.3.1.	Objetivos gerais do Programa	126
4.3.2.	Parceria com a FAPEMIG.....	128
4.3.3.	Prospectando o futuro: a experiência do programa CIFRE francês.....	132
5.	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	137
5.1.	Objetivo da pesquisa	137
5.2.	Metodologia utilizada na pesquisa de campo	138
5.3.	Modelo conceitual	141
5.4.	Instrumento de coleta de dados	141
5.5.	População estudada	143
6.	RESULTADOS	145
6.1.	Caracterização das empresas participantes do Programa	147
6.1.1.	Distribuição setorial	147
6.1.2.	Porte	148
6.1.3.	Origem do capital	149
6.1.4.	Âmbito de atuação.....	150
6.1.5.	Posição das empresas no mercado.....	151
6.1.6.	Fundamentos da estratégia	152
6.1.7.	Conclusões quanto ao perfil das empresas	153
6.2.	Gestão do Conhecimento nas Empresas Pesquisadas	154
6.2.1.	Aquisição e geração do conhecimento	155
6.2.2.	Disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento	161
6.2.3.	Codificação do conhecimento e construção da memória	166
6.2.4.	Conclusões quanto à gestão do conhecimento nas empresas pesquisadas	169
6.3.	Gestão do Conhecimento Tecnológico	179
6.3.1.	Questionário sobre o conhecimento tecnológico.....	180
6.3.2.	Resultados obtidos.....	181
6.3.3.	Esforço tecnológico das empresas.....	183
6.3.4.	Análise dos resultados encontrados.....	188
6.4.	Avaliação global da gestão do conhecimento nas empresas	189
6.4.1.	Total de pontos por empresa	190
6.4.2.	Total de pontos por quesito	191
6.4.3.	Comparação com a pesquisa de TERRA.....	192
6.5.	Avaliação do Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa como instrumento catalisador da aprendizagem na indústria mineira	195
6.5.1.	Informação sobre a forma de conhecimento do Programa	195
6.5.2.	Objetivo de participação no Programa	196
6.5.3.	Participação no Programa como estratégia.....	197
6.5.4.	Classificação do tipo de conhecimento gerado.....	200
6.5.5.	Opinião dos dirigentes sobre o Programa.....	201
6.5.6.	Continuidade da cooperação com a universidade.....	201
6.5.7.	Interesse na contratação do aluno.....	204
6.5.8.	Benefícios do Programa	204
6.5.9.	Sugestões para melhoria do Programa	208
6.5.10.	Comparação com o Programa CIFRE francês.....	212
6.6.	Avaliação geral do Programa Mineiro de Cooperação U/E	216
6.6.1.	Contribuições do Programa para o sistema de inovação e para o setor empresarial brasileiro.	216
6.6.2.	Contribuições do Programa para a construção, no Brasil, de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento	218

7.	<i>CONCLUSÕES</i>	221
	<i>ABSTRACT</i>	227
8.	<i>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	228
	<i>ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO PARA EMPRESAS</i>	241
	<i>ANEXO 2 – QUESTIONÁRIO PARA ALUNOS</i>	247
	<i>ANEXO 3 – EMPRESAS PARTICIPANTES</i>	249
	<i>ANEXO 4 – TEMAS DAS TESES E DISSERTAÇÕES</i>	251

Lista das Figuras

FIGURA 1 – ORGANIZAÇÕES QUE APRENDEM SEGUNDO CHOO	54
FIGURA 2 – ORGANIZAÇÕES QUE APRENDEM SEGUNDO JASHAPARA	56
FIGURA 3 – GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	61
FIGURA 4 – ATIVIDADES GERADORAS E DIFUSORAS DE CONHECIMENTOS	62
FIGURA 5 – PROCESSOS DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO	65
FIGURA 6 – GESTÃO DO CONHECIMENTO: PLANOS E DIMENSÕES.....	73
FIGURA 7 – INTERAÇÕES NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	81
FIGURA 8 – FONTES DE SABER TECNOLÓGICO	87
FIGURA 9 – SISTEMA DE INOVAÇÃO NACIONAL	102
FIGURA 10 – MODELO CONCEITUAL DA PESQUISA.....	141
FIGURA 11 – RELACIONAMENTOS DAS TABELAS DO BANCO DE DADOS.....	146
FIGURA 12 – CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE (56 EMPRESAS RESPONDERAM)	149
FIGURA 13 – CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS SEGUNDO A ORIGEM DO CAPITAL (52 EMPRESAS RESPONDERAM).....	150
FIGURA 14 – ÂMBITO DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS (52 EMPRESAS RESPONDERAM)	151
FIGURA 15 – POSIÇÃO NO MERCADO DOS PRODUTOS DAS EMPRESAS (53 EMPRESAS RESPONDERAM).....	152
FIGURA 16 – FATORES DE SUCESSO DAS EMPRESAS	153
FIGURA 17 – POLÍTICA DE TREINAMENTO	171
FIGURA 18 – PROCESSO DE APRENDIZAGEM.....	172
FIGURA 19 – TOMADA DE DECISÃO.....	174

FIGURA 20 – COMUNICAÇÃO INTERNA	175
FIGURA 21 – RESULTADO DO TREINAMENTO.....	178
FIGURA 22 – SISTEMA DE INFORMAÇÃO	179
FIGURA 23 – SOMA DE PONTOS DAS EMPRESAS QUANTO ÀS PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO.....	190
FIGURA 24 – COMPARAÇÃO ENTRE A MÉDIA DA SOMA DOS PONTOS ALCANÇADOS PELAS EMPRESAS CITADAS COMO MELHORES E MAIORES DA REVISTA EXAME (2000) E A MÉDIA DE TODAS AS EMPRESAS RESPONDENTES DA PESQUISA.	191
FIGURA 25 – SOMA DOS PONTOS, POR QUESITO, DAS RESPOSTAS DE TODAS AS EMPRESAS.....	192
FIGURA 26 – FORMAS DE CONHECIMENTO DO PROGRAMA MINEIRO	195
FIGURA 27 – OBJETIVO PRINCIPAL DA EMPRESA AO PARTICIPAR DO PROGRAMA.....	197
FIGURA 28 – LIGAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NO PROGRAMA COM A ESTRATÉGIA DA EMPRESA	197
FIGURA 29 – RESULTADO PRINCIPAL DA PESQUISA DESENVOLVIDA PELO ALUNO.....	200
FIGURA 30 – OPINIÃO DOS DIRIGENTES QUANTO À CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA PARA A INOVAÇÃO.....	201
FIGURA 31 – INTENÇÃO DAS EMPRESAS QUANTO À CONTINUAÇÃO DA COOPERAÇÃO COM A UNIVERSIDADE	202
FIGURA 32 – INTERESSE DAS EMPRESAS NA CONTRATAÇÃO DOS ALUNOS	204
FIGURA 33 – OPINIÃO DAS EMPRESAS SOBRE OS BENEFÍCIOS GERADOS PELO PROGRAMA MINEIRO	205

Lista das Tabelas

TABELA 1	Atritos e soluções na transferência de conhecimentos	69
TABELA 2	Mecanismos de interação U/E	99
TABELA 3	Lista de Bolsas Acumuladas de 1998 a 1999	129
TABELA 4	Distribuição setorial.....	148
TABELA 5	Distribuição por Porte.....	149
TABELA 6	Perfil dos funcionários de P&D&E.....	185
TABELA 7	Lançamento de produtos no mercado.....	186
TABELA 8	Porcentagem do faturamento advindo dos produtos lançados	186
TABELA 9	Ganhos de produtividade	187
TABELA 10	Comportamento tecnológico	187
TABELA 11	Pontuação dos resultados.....	193
TABELA 12	Comparação de indicadores dos programas CIFRE e MINEIRO	213
TABELA 13	Classificação das pesquisas	214

RESUMO

A inovação tecnológica tem sido um dos principais agentes de mudanças econômicas e sociais nos países desenvolvidos. A experiência tem mostrado que as empresas mais inovadoras são aquelas que demonstram maior competência para administrar novos conhecimentos incorporando-os aos seus produtos e serviços. Os potenciais parceiros das empresas no desenvolvimento de tecnologia são os institutos de pesquisa, as universidades, os fornecedores e clientes e as outras empresas. Esta pesquisa foi desenvolvida com a finalidade de avaliar a cooperação entre universidades e empresas para capacitar recursos humanos na pós-graduação. A avaliação focalizou a cooperação como instrumento de fortalecimento da capacidade de aprendizagem e de inovação das empresas, considerando as contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento, da inovação, da gestão do conhecimento e da aprendizagem organizacional. Foi analisado o comportamento das empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa para verificar como as empresas estão investindo na inovação e na aprendizagem que são fatores essenciais ao desenvolvimento e à competitividade. Para efeito de análise alguns dos resultados foram agrupados nas três etapas características do processo de gestão do conhecimento, que são: a criação, o compartilhamento e o registro do conhecimento. Alguns indicadores foram comparados aos do Programa CIFRE francês que tem os mesmos objetivos do Programa Mineiro. Pôde-se concluir que o Programa tem contribuído para a superação da fragilidade tecnológica e da ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro pois aumenta a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T, induz a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto, estimula o setor privado a reforçar as atividades nas áreas de educação, ciência e tecnologia e amplia a participação do estado de Minas Gerais nesses processos. O aumento do investimento na formação de recursos humanos está de acordo com a dinâmica da Sociedade do Conhecimento que requer uma educação continuada ao longo da vida, que permita ao indivíduo acompanhar as mudanças tecnológicas e, sobretudo, inovar.

1. INTRODUÇÃO

A ignorância é a base do conhecimento.
(Sócrates, Séc. V aC)

O homem sensato adapta-se ao mundo, o insensato insiste em tentar adaptar o mundo a si próprio. Por isso todo progresso depende do homem insensato.
(George Bernard Shaw, Man and superman, citado por LEONARD BARTON, 1998)

A inovação tecnológica tem sido um dos principais agentes de mudanças econômicas e sociais nos diversos países e o sucesso das empresas depende, cada vez mais, da eficácia com que incorporam os novos conhecimentos nos seus produtos e serviços. Este fato foi ressaltado, na primeira metade deste século, por Joseph Schumpeter cuja obra enfatiza a importância das inovações e dos avanços tecnológicos no desenvolvimento das empresas e da economia (SCHUMPETER, 1970). Portanto, o interesse pela inovação é de toda a sociedade, em particular do setor empresarial.

Mas como se dá o processo de inovação? O processo de inovação é um processo interativo realizado com a contribuição de vários agentes técnicos, econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informação e conhecimento. O arranjo de várias fontes de idéias deve ser considerado como uma importante maneira das empresas se capacitarem para gerar inovações e enfrentar mudanças, tendo em vista que a solução da maioria dos problemas tecnológicos implica o uso de conhecimento de vários tipos. Mesmo sendo a empresa o lócus do processo de inovação, a mesma não inova sozinha pois as fontes de informações, conhecimentos e recursos podem se localizar tanto fora como dentro dela, necessitando, portanto, de articulação com os demais agentes. Esta interação acontece entre diversos departamentos da mesma empresa, entre empresas diferentes ou entre organizações distintas como centros de pesquisa e universidades (LEMOS, 1999).

A experiência tem mostrado que as empresas mais inovadoras são aquelas que demonstram maior competência para gerar e administrar

conhecimentos e onde a gestão do conhecimento faz parte do trabalho de todos os seus membros (DAVENPORT & PRUSAK, 1998). Alguns autores afirmam que as empresas que sobrevivem no mercado globalizado têm o conhecimento como principal recurso estratégico (CHOO, 1995) e adotam uma postura de aprendizagem intensiva e permanente como forma de buscar a competitividade (FLEURY & FLEURY, 2000). Consolida-se assim o conhecimento como sendo o recurso principal que deve estar na base das novas políticas de promoção ao desenvolvimento industrial e tecnológico e o aprendizado como sendo o processo central desse desenvolvimento (CASSIOLATO, 1999).

A necessidade de se investir constantemente em inovações está, portanto, diretamente relacionada com a promoção de processos que estimulem o aprendizado, a capacitação e a acumulação contínua de conhecimentos. Devido ao relevante papel desempenhado pelo aprendizado no contexto atual, alguns autores têm preferido chamar esta nova fase da economia de Economia do Aprendizado (LASTRES & FERRAZ, 1999).

Mas onde está concentrado o conhecimento nas empresas? Vários autores entendem que o conhecimento é, em grande parte, tácito, isto é, algo altamente pessoal, está profundamente enraizado nas experiências do indivíduo, bem como em suas emoções, valores e ideais. É difícil de ser visto e pouco exprimível (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).

O fato de o conhecimento ser basicamente tácito exige ambientes propícios para sua criação e compartilhamento. As organizações precisam desenvolver mecanismos que convertam conhecimento pessoal, tácito, em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos. Portanto, a tarefa de gerir o conhecimento está longe de ser uma tarefa fácil. As organizações precisam desenvolver instrumentos que propiciem o compartilhamento do conhecimento daqueles que o têm, coloquem esse conhecimento numa forma estruturada, além de mantê-lo ou aprimorá-lo. A gestão da inovação e do conhecimento assume, pois, um elevado grau de importância e relevância para as empresas de todos os setores da economia,

que devem focar suas atenções na aquisição, geração, compartilhamento e no registro do conhecimento.

De acordo com NONAKA & TAKEUCHI (1997) a criação do conhecimento organizacional representa a chave para a maneira característica com que as empresas japonesas inovam, isto é, de modo contínuo, incremental e em espiral. Mas como as empresas realizam a inovação contínua? Os autores relatam que uma destas formas é olhar para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. As empresas japonesas voltaram-se continuamente para seus fornecedores, clientes, parceiros universitários, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias. O que é singular na forma destas empresas realizarem inovações contínuas é a ligação entre o externo e o interno. O conhecimento acumulado externamente é compartilhado de forma ampla dentro da organização, sendo armazenado como parte da base de conhecimentos da empresa e utilizado pelos envolvidos no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. É exatamente esta dupla atividade, interna e externa, que abastece a inovação contínua, que por sua vez, leva a vantagens competitivas através das etapas:

criação do conhecimento→inovação contínua→vantagem competitiva.

Uma vez que a competitividade das empresas no mundo globalizado depende da inovação de produtos e processos, seus dirigentes deparam-se com um grande desafio. Além de gerenciar o conhecimento interno à empresa e a otimização das contribuições vindas de seus funcionários, esses gerentes devem expor suas empresas a um bombardeio de novas idéias vindas de fora, de forma a aproveitar o conhecimento acumulado externamente. O papel dos gerentes é pois, providenciar que a empresa disponha e utilize o conhecimento de que necessita, independentemente da sua origem. Para isto, a empresa precisa desenvolver uma rede de conhecimento, criando um ambiente tecnológico propício à inovação. Os potenciais aliados no desenvolvimento de tecnologia incluem institutos de pesquisa, universidades, laboratórios nacionais, consórcios de empresas concorrentes ou não, fornecedores e clientes.

Nos países desenvolvidos são implementadas políticas de desenvolvimento industrial com o intuito de promover e fortalecer as mais diferentes formas de interação entre os diversos agentes responsáveis pela inovação tecnológica. As formulações destas políticas devem envolver o setor industrial, o setor de ensino e pesquisa e o governo, em articulação com outros agentes que possam contribuir para a aprendizagem das empresas, o fortalecimento da sua capacitação tecnológica e o conseqüente aumento de sua competitividade. A interação entre o setor empresarial e o setor de pesquisa faz parte da estratégia das empresas na gestão do seu conhecimento, onde o acesso às fontes externas de conhecimento representa parte importante desta estratégia. Neste contexto, observa-se que as políticas são extremamente importantes para reorientar e adaptar os sistemas produtivos e de inovação (MARCOVITCH, 1992).

E no Brasil, como pode ser descrita a interação entre setor de pesquisa e o setor empresarial? Numa retrospectiva histórica, pode-se constatar que, até a década de 50, o desenvolvimento industrial no Brasil foi caracterizado por uma baixa sofisticação tecnológica e pela importação de tecnologia geralmente incorporada em novos produtos. Foi durante as décadas de 50 e 60 que o Brasil montou sua estrutura de educação, ciência e tecnologia, através da criação do Conselho Nacional de Pesquisas – CNPq (hoje Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia - MCT, da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, ligada ao Ministério de Educação e Cultura – MEC, da Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP/MCT e da criação de vários centros de pesquisas ligados ao setor público.

Verifica-se que os esforços de desenvolvimento científico e tecnológico partiram, quase exclusivamente de iniciativas do Governo, com participação bastante tímida do setor privado. Por outro lado, o investimento em C&T aconteceu no Brasil desligado da política industrial. Como resultado desta política, o desenvolvimento científico e tecnológico ficou desvinculado da indústria, a cargo das universidades e centros de pesquisa, que priorizaram a pesquisa básica, e das estatais, que passaram a atuar fortemente a partir da

década de 70 (BRISOLLA, citado por STAL, 1997). Como consequência, o debate em torno da importância das atividades de pesquisa científica e tecnológica ficou, por muito tempo, restrito ao meio acadêmico, *deixando-se de lado aquele que é o componente capaz de transformar ciência em riqueza, que é o setor empresarial* (CRUZ, 1999). Além disto, há dificuldade no diálogo entre o setor empresarial e o de pesquisa, que não se acostumaram a trabalhar em parceria.

O afastamento do setor privado das atividades de P&D no Brasil contrasta com o comportamento observado nos países desenvolvidos que, há décadas, escolheram a inovação como instrumento central da estratégia competitiva das empresas. Como consequência, a indústria brasileira tem perdido a oportunidade de investir no desenvolvimento de capacidade inovativa e em processos criativos de aprendizado conjunto, que se obtém a partir da interação entre os diversos agentes responsáveis pela inovação tecnológica, como universidades e centros de pesquisa, entre outros.

Há hoje portanto no Brasil, urgência no fortalecimento das cooperações tecnológicas entre governo, universidades, centros de pesquisa e indústria e na criação de redes nas quais os recursos, o conhecimento e a informação circulem rapidamente e a baixos custos. Essas cooperações aparecem como possibilidade de capacitação de recursos humanos, de redução de custos de pesquisa através do compartilhamento de recursos, de complementaridade do conhecimento (fator cada vez mais importante, tendo em vista a complexidade da tecnologia), de aceleração do processo de desenvolvimento (fator essencial para a competitividade), de acesso a laboratórios e a infra-estrutura, da diminuição dos riscos e, muitas vezes, destas cooperações depende a sobrevivência de um ou vários dos parceiros.

No estudo desenvolvido por COUTINHO & FERRAZ (1994) sobre a competitividade da indústria brasileira, são propostas algumas ações necessárias à superação da fragilidade tecnológica e da ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro. Algumas destas ações são: o reforço nas atividades de educação, ciência e tecnologia no setor privado, o aumento da conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T e a

necessidade de programas que garantam a efetiva difusão dos conhecimentos de interesse do setor produtivo.

Iniciativas recentes, por parte de alguns órgãos do governo, agências de fomento e associação de indústrias, demonstram já haver sensibilidade quanto à necessidade do fortalecimento da interação entre governo, setor privado e setor de pesquisa no Brasil, como forma de fortalecer a inovação. Alguns exemplos são:

- Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE, conduzido pelo CNPq/MCT. O RHAE tem como meta contribuir para dotar o País de melhores condições de competitividade no mercado mundial. Para tanto, persegue dois objetivos básicos e complementares: a ampliação e a consolidação da base tecnológica brasileira em temas de caráter estratégico, identificados e selecionados pelo governo brasileiro. Entre as classes de apoio oferecidas pelo Programa RHAE, ressalta-se a concessão de apoio à capacitação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento tecnológico com potencial de retorno econômico ou social, apoio este que objetiva propiciar a interação técnico-científica entre as instituições de pesquisa e os segmentos produtivos da economia, visando a capacitação em inovação de produtos e dos processos de produção. Portanto, por meio desta classe, o RHAE estimula projetos cooperativos entre universidades, institutos de pesquisa e segmentos produtivos, aumentando os investimentos privados em ciência e tecnologia.
- Programa Redes Cooperativas de Pesquisas – RECOPE, liderado pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP, cujo objetivo é formar redes onde universidades, centros de pesquisa, escolas, faculdades e empresas desenvolvam projetos de interesse comum.
- Criação dos fundos setoriais, por parte do governo federal, com prioridade para solução de problemas tecnológicos. Destaca-se entre eles o fundo de estímulo à interação universidade-empresa, nomeado de Fundo Verde-Amarelo, cujo objetivo é intensificar a

cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo em geral, contribuindo, assim, para a elevação significativa dos investimentos em atividades de C&T no Brasil.

- Programa de Pesquisa Aplicada à Indústria, idealizado pela Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG, através do Instituto Euvaldo Lodi – IEL/MG, e realizado em parceria com vários órgãos de fomento como a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, e a Fundação FULBRIGHT americana. O Programa é focado na capacitação de recursos humanos, no nível de pós-graduação, e na inserção de pesquisadores nas empresas como forma de privilegiar a inovação. Os objetivos principais deste programa são: a formação de pesquisadores sensíveis às necessidades da indústria; a solução de problemas tecnológicos da indústria mineira através do desenvolvimento de projetos de teses de doutorado e dissertações de mestrado; a indução do processo da participação da indústria e do setor privado em geral no financiamento da pesquisa e da pós-graduação; a formação de interlocutores e negociadores da cooperação entre universidades e indústrias; a maior participação do setor privado na definição das políticas públicas de pós-graduação e o desenvolvimento de ferramentas catalisadoras da transferência de conhecimentos entre o setor de pesquisa e a indústria.

1.1. Objetivo da tese

A presente tese tem seu foco no estudo da cooperação entre universidades e empresas para a capacitação de recursos humanos no nível de pós-graduação à luz das contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento, da inovação, da gestão do conhecimento e da aprendizagem organizacional. O trabalho tem o objetivo de analisar o comportamento de empresas mineiras neste contexto, através de um estudo de caso sobre o

Programa Pesquisa Aplicada à Indústria da FIEMG/IEL em parceria com a FAPEMIG. Para fins desta tese, este Programa será denominado Programa Mineiro de Cooperação U/E ou, de forma simplificada, Programa Mineiro.

O Programa Mineiro de Cooperação U/E foi escolhido, em detrimento de outros que estimulam a cooperação entre o setor de pesquisa e o setor privado como o RECOPE ou o RHAE, pelo fato de ser regional, único no gênero, unindo governo, setor empresarial e setor de pesquisa, na busca do desenvolvimento do estado de Minas Gerais.

No âmbito do Programa Mineiro foi realizada uma pesquisa, por meio de questionário entre as empresas participantes, com a finalidade de avaliar se essas empresas têm características de organizações “competitivas”, e se estão aptas a lidar com o novo e a criar, garantindo o seu espaço na chamada Sociedade do Conhecimento. O trabalho tem uma característica exploratória pois envolve fenômenos novos, pouco conhecidos, não se dispo de dados históricos acumulados que possam servir de referência.

Para a elaboração do questionário foi selecionado, com base na literatura, um conjunto de quesitos considerados hoje como fundamentais para a efetiva gestão do conhecimento nas empresas. Neste conjunto estão incluídas questões que têm o objetivo de verificar se as empresas estão investindo em inovações, como fator primordial ao desenvolvimento, e se têm uma postura de aprendizagem intensiva e permanente como forma de buscar a competitividade. Algumas questões têm o objetivo de averiguar se as empresas estão concentrando esforços na criação de um bom ambiente de trabalho para os empregados, aspecto fundamental para que os mesmos contribuam para o crescimento da empresa, dêem sugestões, sejam criativos, interajam com os outros membros da equipe, tratem melhor o cliente e portanto façam a empresa prosperar. Outras questões foram incluídas na tentativa de se chegar a conclusões quanto à importância do Programa Mineiro no ambiente empresarial brasileiro.

Para efeito de análise, alguns dos resultados foram agrupados nas três etapas características do processo de gestão do conhecimento, que são: a aquisição e geração do conhecimento; a disseminação, compartilhamento e

transferência do conhecimento; e a codificação do conhecimento e construção da memória. Nesse contexto foram feitas análises qualitativas e quantitativas, seguidas de comparações com os resultados de outros autores. Alguns indicadores foram comparados aos do Programa CIFRE francês que tem os mesmos objetivos do Programa Mineiro.

As principais etapas do trabalho para se atingir o objetivo proposto foram:

- Construção de um referencial teórico com base nas contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento e da inovação, explicitando a importância da educação e da aprendizagem como elementos-chave na construção de uma sociedade baseada no conhecimento.
- Discussão sobre a importância da inovação, do conhecimento e da aprendizagem para o desenvolvimento do setor empresarial, ressaltando o papel das fontes externas de conhecimento e da cooperação com universidades e centros de pesquisa na criação de ambientes propícios à inovação. Discussão sobre as formas de aprendizagem nas empresas.
- Proposição de formas de avaliação da gestão do conhecimento e da aprendizagem da indústria, com base no referencial teórico construído.
- Análise da dinâmica de aprendizagem e de gestão do conhecimento das empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E.
- Análise de forma global, dos resultados até então alcançados pelo Programa Mineiro, tendo em vista a absorção do conhecimento pelos participantes.

O trabalho foi normalizado segundo FRANÇA (1998) e está estruturado em duas partes, assim distribuídas: a primeira parte focaliza a construção do referencial teórico e é composta de dois capítulos. O primeiro discute a gestão do conhecimento nas empresas e o segundo a gestão do conhecimento tecnológico e da inovação, especificamente. A segunda parte focaliza o estudo de campo e é composta de três capítulos. O primeiro capítulo analisa a gestão do conhecimento e da inovação no Brasil quando são citados os tipos de cooperação entre universidades e empresas, é descrito o Programa Mineiro de Cooperação U/E e é apresentado um programa similar francês, que é o

Programa CIFRE. O segundo capítulo apresenta os procedimentos metodológicos adotados e a estrutura do trabalho de campo realizado. No terceiro capítulo são apresentados os resultados da pesquisa de campo.

Na conclusão são feitas considerações sobre a dinâmica de aprendizagem e de gestão do conhecimento das empresas participantes do Programa Mineiro e sobre a importância do mesmo, tendo em vista as políticas de C&T, o ambiente empresarial brasileiro e a revolução que a Era da Informação e a Sociedade do Conhecimento têm trazido para as organizações em geral.

Os resultados obtidos sinalizam que a maioria das empresas está consciente quanto à importância do investimento em treinamento para todos os empregados, como parte da gestão de recursos humanos e geração de conhecimento, e está criando ambientes favoráveis à conversão do conhecimento tácito em explícito, que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos. Por outro lado, foi possível constatar que a maioria das empresas está desperdiçando uma enorme fonte de idéias, representada pelo aproveitamento das sugestões dos próprios funcionários. Essas empresas não dispõem de nenhum esquema organizado para incentivar, coletar e utilizar as sugestões dos empregados em melhorias nos processos e produtos. Elas admitem deficiências na comunicação mas declaram já existir uma conscientização da importância dessas sugestões na busca da criação de competências interdisciplinares.

Em linhas gerais pôde-se concluir que o Programa tem contribuído para a superação da fragilidade tecnológica e da ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro pois aumenta a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T, induz a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto, estimula o setor privado a reforçar as atividades na área de educação, ciência e tecnologia e amplia a participação dos Estados no processo de desenvolvimento científico e tecnológico. Além disto, a presença de alunos de pós-graduação no ambiente empresarial, com o conseqüente envolvimento dos respectivos orientadores da universidade, tem promovido a identificação e a compreensão das demandas

do setor produtivo, criando novos temas a serem pesquisados, formando interlocutores da cooperação universidade/empresa, podendo contribuir para o aumento do número de pesquisadores atuando nas empresas.

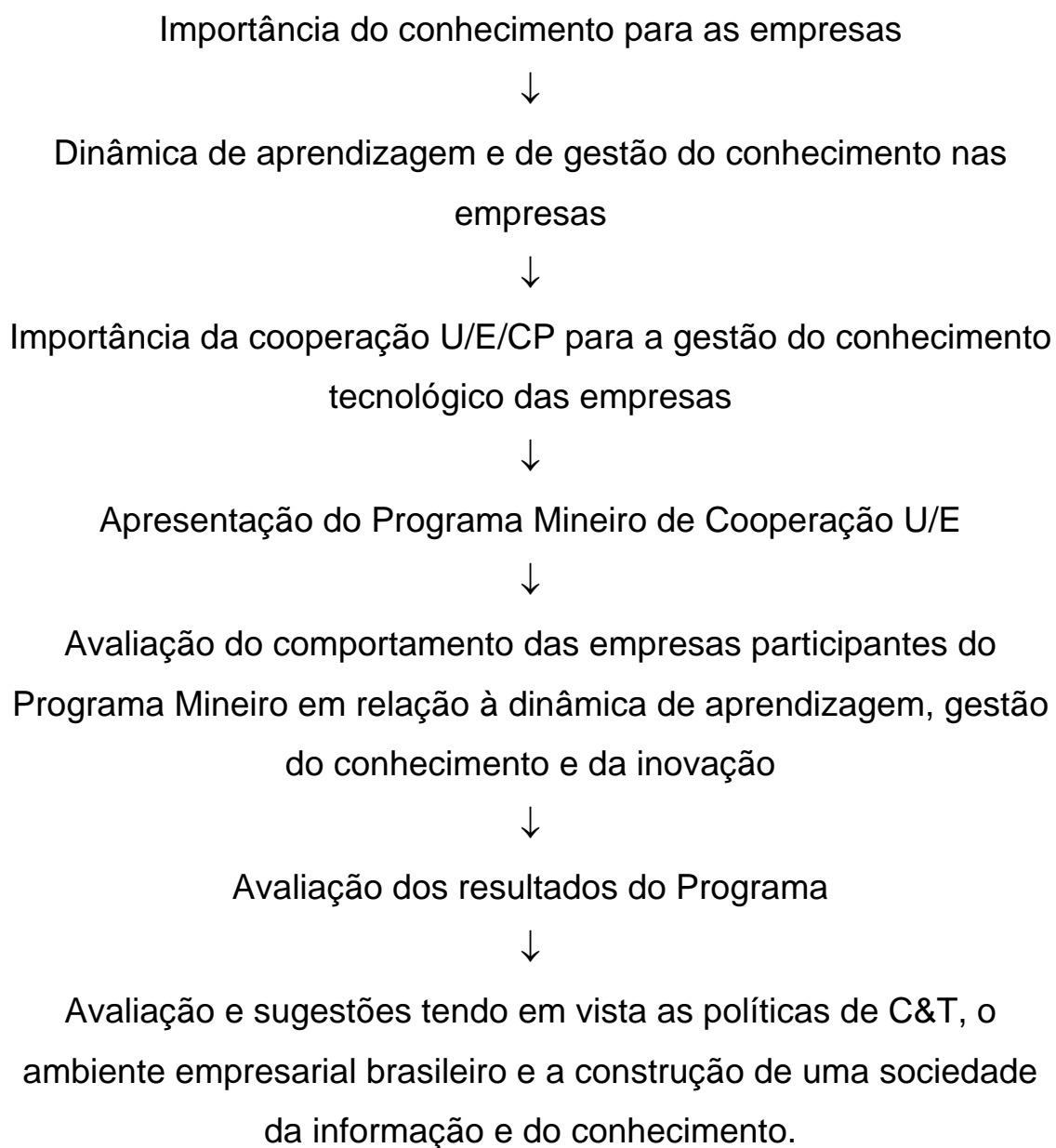
O aumento do investimento na capacitação e treinamento de recursos humanos, nas empresas pesquisadas, está de acordo com a dinâmica da sociedade do conhecimento que requer educação continuada ao longo da vida, que permita ao indivíduo não apenas acompanhar as mudanças tecnológicas mas, sobretudo, inovar.

Finalmente, são citados vários aspectos do Programa que podem ser modificados no sentido de se atingir mais rapidamente os objetivos perseguidos. Vários desses pontos foram sugeridos pelas próprias empresas participantes ao responderem ao questionário da pesquisa de campo, o que acentua a importância dessas sugestões.

1.2. Estrutura analítica da pesquisa

A pesquisa está focalizada na importância das parcerias entre U/E e na transferência de conhecimento decorrente, com vistas ao fortalecimento do processo de aprendizagem e à implementação de inovações tecnológicas na indústria. Estas metas são alcançadas, entre outras maneiras, através da criação de ligações mais permanentes e de longo prazo entre pesquisadores e técnicos da indústria. Como consequência, é importante a avaliação dos instrumentos, hoje existentes, de cooperação U/E/CP para se analisar se estes fatores estão presentes.

A estrutura analítica pode ser esquematizada nas seguintes fases:



PARTE I

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

O objetivo do conhecimento não é descobrir o segredo do mundo. O objetivo do conhecimento é dialogar com o mistério do mundo.
(MORIN, 1996)

2. GESTÃO DO CONHECIMENTO NAS EMPRESAS

Se a HP soubesse o que ela sabe, nossa rentabilidade seria três vezes maior.

(Lew Platt, presidente da Hewlett-Packard, citado por DAVENPORT & PRUSAK, 1998, p. XIII)

Nos últimos anos o mundo industrializado tem enfrentado a transição de uma economia industrial para uma economia de informação e de conhecimento. Isso significa que se espera para as próximas décadas que a informação e o conhecimento, mais do que a terra e o capital, sejam a força motriz na criação de riquezas e prosperidade. Peter Drucker, o grande guru da administração, elegeu o conhecimento, e não o capital ou o trabalho, como o recurso econômico mais importante do pós-capitalismo ou Sociedade da Informação (DRUCKER, 1994). Para MCGEE & PRUSAK (1994) *nesse tipo de economia, o sucesso é determinado pelo que você sabe e não pelo que você possui* (p. 3).

Numa economia de informação e de conhecimento, a concorrência entre as organizações baseia-se em sua capacidade de adquirir, criar, tratar, interpretar, compartilhar, documentar e utilizar a informação e o conhecimento de forma eficaz. Assim, a gestão da informação e do conhecimento torna-se tão ou mais importante na empresa que o processo de fabricação, a definição de produtos, a logística, a política de preços, etc., devendo ser especialmente considerada durante o processo de definição da estratégia. Um dos problemas fundamentais é: *definir a informação correta, em tempo hábil e no local adequado* (MCGEE & PRUSAK, 1994, p. XVI).

Frente a este novo desafio, os dirigentes empresariais precisam determinar claramente o papel que a informação e o conhecimento desempenham no planejamento e na execução da estratégia competitiva da sua empresa ou se arriscam a ficar numa posição de desvantagem perante seus concorrentes mais capacitados.

Dentro desse contexto, torna-se imperativa a compreensão do potencial global da informação e do conhecimento dentro da organização de

modo a minimizar as incertezas e as ameaças ambientais e a maximizar as oportunidades (VIEIRA, 1993).

2.1. A informação e o conhecimento

Às tradicionais necessidades do homem, de ar, água, alimentação e abrigo, o Prof. Platt da Universidade de Chicago, acrescentou um quinto fator essencial à sobrevivência física. Esta quinta necessidade do homem é a necessidade de novidade, a necessidade de informação, de um fluxo de estímulos contínuo, novo, imprevisível, não redundante e surpreendente.
(SHERA, 1977)

Se um homem quer alcançar um grau eminente de conhecimento, lhe custará tempo, vigília, fome, nudez, tonturas, indigestão e outras inconveniências.
(Miguel de Cervantes, 1547-1616, citado por FAIRBANKS & LINDSAY, 2000, p. 161)

O conhecimento pertinente só existe se a pessoa é capaz de colocar a informação dentro de um contexto.
(MORIN, 1996)

Conhecimento e informação são palavras presentes hoje na pauta de muitas discussões, seja nas comunidades técnico - científicas, seja no universo das empresas. Os dois termos têm se cruzado com tanta freqüência, que alguns chegam a tomá-los como sinônimos. Devido a esta relação intrínseca, é importante que se faça uma análise sobre o conceito "informação" e o conceito "conhecimento" com base na literatura.

KANDO (1994) agrupa os conceitos de informação em três categorias:

a) Informação Objetiva:

Nesta categoria, a informação pode ser medida e observada e é uma entidade isolada fora da mente humana. Esta categoria de conceitos de informação é também essencial porque pode ser gravada, armazenada e comunicada. BUCKLAND (1991) classifica este tipo de conceito de informação como *information as thing* (informação como coisa), ou seja, quando o termo informação é usado para indicar objetos tais como dados e documentos, os quais são considerados informação porque são informativos. Para BUCKLAND (1991), qualquer informação que precise ser expressa, descrita e representada

para ser comunicada, encontra-se na categoria da informação como coisa, que coincide com o conceito de informação objetiva de KANDO. A informação objetiva tem como características-chave: ser tangível; ser processável (passível de manipulação); ser uma evidência. Podemos citar como exemplos: dados (que podem ser gravados e estocados no computador), textos e documentos.

b) Informação Subjetiva

Nesta categoria a informação é centrada nos receptores e por isto é denominada de intangível. Depende da situação individual, tal como o estágio de conhecimento do receptor, de sua intenção ou interesse. Esta informação depende das idéias que cada pessoa tem na sua mente. Informação subjetiva é aquela que não pode ser tocada, observada ou medida e precisa ser representada ou expressa para ser comunicada. É denominada por BUCKLAND (1991) de *information as knowledge* (informação como conhecimento).

c) Informação como Processo

Nesta categoria a informação objetiva é ligada à subjetiva pelo processo de construção do sentido, ou melhor, pelo processo de ser informado. Quando alguém é informado, o que ele sabe é modificado. Ao ato de informar, BUCKLAND (1991) dá o nome de *information as process* (informação como processo). Esta definição está de acordo com a conceituação de SVEIBY (1998) que chama de informação o processo de comunicação através do qual se utiliza a linguagem para articular alguns dos conhecimentos individuais. O autor chama a atenção para o fato da informação ser transmitida não só por palavras mas, principalmente, por gestos e expressões: o corpo é utilizado pelos indivíduos como um emissor de informação.

As três categorias propostas por KANDO (1994) estão separadas uma das outras, mas são interdependentes.

MOUILLAUD (1997) observa que a informação, no contexto jornalístico, tem um caráter efêmero, diferente da informação científica, tecnológica ou gerencial, que são, de uma maneira geral, mais duráveis. No jornalismo a informação está mais ligada aos sujeitos que a constroem. Para

MOUILLAUD (1997) *a informação que é tratada, classificada e registrada, como na área de C&T, se desvincula do sujeito e ganha uma certa autonomia.*

Para MACHLUP, citado por NONAKA & TAKEUCHI (1997), a informação afeta o conhecimento acrescentando-lhe algo ou reestruturando-o. Para DRETSKE, também citado por NONAKA & TAKEUCHI (1997), a informação é um produto capaz de gerar conhecimento e a informação que um sinal transmite é o que podemos aprender com ele. O conhecimento é identificado como a crença produzida (ou sustentada) pela informação. Assim a informação é um fluxo de mensagens enquanto o conhecimento é criado por este mesmo fluxo de informação ancorado nas crenças e compromissos do seu detentor.

Para DAVENPORT (1998) é importante frisar que informação e conhecimento não são sinônimos.

A informação é uma mensagem, geralmente na forma de um documento ou uma comunicação audível ou visível. Como acontece com qualquer mensagem, a informação tem um emissor e um receptor. A informação tem por finalidade mudar o modo como o destinatário vê algo, exercer algum impacto sobre seu julgamento e comportamento. O significado original da palavra “informar” é “dar forma a”. Neste contexto, é o receptor que decide se a mensagem recebida realmente constitui informação.

O conhecimento tem origem na cabeça das pessoas. Valores e crenças são partes integrantes do conhecimento pois determinam, em grande medida, aquilo que o conhecedor “vê”, absorve e conclui a partir de suas observações. Pessoas com diferentes valores “vêm” coisas diferentes nas mesmas situações e organizam seu conhecimento em função de seus valores. Uma das razões pelas quais achamos o conhecimento valioso é que ele está próximo da ação e podemos usá-lo para tomar decisões mais acertadas.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) comentam algumas características do conhecimento:

“Não é puro nem simples, é uma mistura de vários elementos; é fluido e também formalmente estruturado; é intuitivo e portanto difícil de colocar em palavras ou de ser plenamente entendido em termos lógicos. O conhecimento existe dentro das pessoas, faz parte da complexidade e da imprevisibilidade humana [...]. O conhecimento deriva da informação da mesma forma que a informação deriva dos dados. Para que a informação se transforme em conhecimento é preciso que os seres humanos façam virtualmente todo o trabalho.” (p. 6).

Assim como outros autores, NONAKA & TAKEUCHI (1997) têm a preocupação de ressaltar que, apesar de informação e conhecimento serem usados com frequência como termos intercambiáveis, existe uma nítida distinção entre os dois: o conhecimento diz respeito a crenças e compromissos; é função de uma atitude, perspectiva ou intenção específica e está relacionado à ação, pois se usa sempre o conhecimento com algum fim. Já a informação proporciona um novo ponto de vista para a interpretação de eventos ou objetos, o que torna visíveis significados antes invisíveis ou lança luz sobre conexões inesperadas. A informação é um meio ou um material necessário para extrair e construir o conhecimento.

NONAKA & TAKEUCHI (1997) observam que o ocidente desenvolveu recentemente um grande interesse pelo tema do conhecimento. Entretanto, existem diferenças na concepção do conhecimento entre ocidente e oriente, cujas raízes remontam à Grécia Antiga. O conhecimento para o oriente é basicamente tácito, difícil de ser explicado e transmitido e representa uma vantagem competitiva. Já o ocidental entende o conhecimento como basicamente explícito.

2.1.1. Conhecimento tácito e explícito

NONAKA & TAKEUCHI (1997) chamam atenção para o fato das empresas japonesas entenderem o conhecimento de forma bem diferente das empresas ocidentais. Eles defendem que o conhecimento expresso em palavras e números representa apenas uma ponta de um *iceberg*. Eles entendem que o conhecimento é basicamente tácito, isto é, algo altamente pessoal, *está profundamente enraizado nas ações e experiências de um*

indivíduo, bem como em suas emoções, valores e ideais. É difícil de ser visto, o que dificulta sua transmissão e compartilhamento com os outros.

Segundo NONAKA & TAKEUCHI (1997):

“A distinção entre conhecimento explícito e conhecimento tácito é a chave para a compreensão das abordagens ocidental e japonesa ao conhecimento. O conhecimento explícito pode ser facilmente processado por um computador, transmitido eletronicamente e armazenado em bancos de dados. Entretanto a natureza subjetiva e intuitiva do conhecimento tácito dificulta o seu processamento ou a sua transmissão por qualquer método sistemático ou lógico. Para que possa ser comunicado e compartilhado dentro da organização, o conhecimento tácito tem que ser convertido em palavras ou números que qualquer um possa compreender. É exatamente durante o tempo em que essa conversão ocorre – de tácito em explícito e, novamente em tácito – que o conhecimento organizacional¹ é criado.” (p. 8).

Para os autores, o conhecimento tácito está segmentado em duas dimensões:

- A primeira é a dimensão técnica, que abrange um tipo de capacidade informal, difícil de definir; são habilidades que podem ser melhor expressas pelo termo *know how*. Como exemplo, cita-se o caso de um artesão cujas mãos são capazes de desenvolver obras de arte, mas freqüentemente não tem condições de articular princípios técnicos ou científicos relativos ao que sabe;
- A segunda é a dimensão cognitiva que consiste em esquemas, modelos mentais, crenças e percepções que refletem a imagem da realidade e a visão do futuro. Esses modelos moldam a forma com que o indivíduo percebe o mundo à sua volta.

Um texto clássico de Michael Polanyi, *The Tacit Dimension*, publicado originalmente em 1966, é um marco para a conceituação do que vem a ser o conhecimento tácito. POLANYI (1983) introduz o tema do conhecimento tácito a partir da frase *one can know more than one can tell* (p. 8). Com isto ele quer dizer que muito do que sabemos não pode ser verbalizado ou escrito através

¹ Os autores definem conhecimento organizacional como sendo a capacidade que uma empresa tem de criar conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas (p. XII).

de palavras. Isso fica mais claro a partir dos exemplos cotidianos e científicos apresentados por ele. Como exemplo mais intuitivo ele cita a capacidade do ser humano em conseguir distinguir o rosto de uma pessoa conhecida entre tantas outras, mas não ser capaz de explicitar os particulares que compõem o todo. Daí os artifícios usados pela polícia que, para fazer retratos falados, utiliza uma vasta coleção de fotos de partes específicas do rosto, como narizes, bocas e outros detalhes.

Para NONAKA & TAKEUCHI (1997):

“Embora os gerentes ocidentais estejam mais acostumados a lidar com o conhecimento explícito, o reconhecimento do conhecimento tácito e sua importância têm diversas implicações de suma relevância [...]. dá origem a uma perspectiva totalmente diferente da organização – não a de uma máquina de processamento de informações, mas a de um organismo vivo.” (p. 8).

“...começa-se a considerar a inovação de uma forma inteiramente diferente [...]. O compromisso pessoal dos funcionários e sua identificação com a empresa e sua missão tornam-se indispensáveis [...]. Criar novos conhecimentos significa, quase que literalmente, recriar a empresa e todos dentro dela em um processo contínuo de auto-renovação organizacional e pessoal.” (p. 10).

As pesquisas de NONAKA & TAKEUCHI (1997) abriram novos caminhos para a compreensão da localização do conhecimento nas empresas e por conseqüência, sobre a dinâmica de criação do conhecimento. Outros estudiosos adotaram abordagens diferentes e novos termos foram criados para identificar e nomear o patrimônio de conhecimento das empresas.

STEWART (1998) introduziu o conceito de “capital intelectual” como sendo a soma do conhecimento de todos em uma empresa, o que lhe proporciona vantagem competitiva. Para ele, gerenciar o capital intelectual deve ser a prioridade número um de uma empresa. O autor ressalta que o conhecimento sempre foi importante, citando que não é sem motivos que somos *homo sapiens* (o homem que pensa). Lembramos MORIN & KERN (1995) que classificam o homem como *homo sapiens demens* (homem racional

insensato), ser complexo e múltiplo. Para eles as possibilidades cerebrais do ser humano são fantásticas, não somente para o melhor como também para o pior: *se temos possibilidade de desenvolver o planeta, temos também a possibilidade de destruí-lo.*

SVEIBY (1998) ressalta os vários significados do termo conhecimento, podendo ser: informação, conscientização, saber, cognição, sapiência, percepção, ciência, experiência, qualificação, discernimento, competência, habilidade prática, capacidade, aprendizado, sabedoria, certeza, etc., cada uma destas definições dependendo do contexto em que o termo é aplicado. O autor defende que o conhecimento tem quatro características principais:

- é em grande parte tácito; isto significa que é algo pessoal, formado dentro de um contexto social e individual, ou seja, não é propriedade de uma organização ou de uma coletividade. Embora pessoal, o conhecimento é também construído de forma social. O conhecimento transferido socialmente se confunde com a experiência que o indivíduo tem da realidade (POLANYI, 1983);
- é orientado para a ação; isto significa que estamos constantemente gerando novos conhecimentos por meio da análise das impressões sensoriais que recebemos e perdendo os antigos. Essa qualidade dinâmica do conhecimento é refletida em verbos como aprender, esquecer, lembrar e compreender. A este processo de aquisição e geração de conhecimento POLANYI (1983) dá o nome de "processo de saber". A associação de conhecimentos constitui uma habilidade pessoal inalienável e intransferível, cada pessoa devendo construí-la individualmente;
- é sustentado por regras. O cérebro cria, ao longo do tempo, inúmeros padrões que agem como regras inconscientes de procedimento para lidar com todo o tipo de situação. Essas regras nos permitem agir com rapidez e eficácia sem termos de parar para pensar no que estamos fazendo e desempenham um papel vital na aquisição e aperfeiçoamento de habilidades, estando atreladas ao resultado das ações. O conhecimento das regras funciona também como um conhecimento tácito;

- está em constante mutação mas quando explicitado pela linguagem, o conhecimento se torna estático. A linguagem por si só não é suficiente para transformar o conhecimento tácito em explícito. Sempre sabemos mais do que conseguimos expressar e por isto o resultado é que o que expressamos é menos do que o que sabemos de forma tácita.

Os economistas Brian Arthur e Paul Romer citados por SVEIBY² ressaltam algumas diferenças importantes entre conhecimento e capital, que, segundo eles, serão responsáveis pela transformação da economia mundial nos próximos anos:

- Conhecimento compartilhado é conhecimento dobrado. O melhor jeito de multiplicar o conhecimento é compartilhá-lo. O conhecimento cresce quando compartilhado e quando usado, ao contrário do capital que quando compartilhado é dividido.
- O conhecimento se deteriora quando não é usado. As habilidades, como por exemplo a fluência em uma determinada língua, se deterioram quando não são usadas. Ao contrário, patrimônios tangíveis, como o carro, desvalorizam-se quando são usados.

De tudo o que foi dito, conclui-se que vários autores têm se dedicado à análise dos termos informação e conhecimento, sem haverem, no entanto, atingido um conceito único para cada termo.

Nesta tese, os termos informação e conhecimento serão utilizados conforme definições propostas por NONAKA & TAKEUCHI (1997), isto é:

- a informação é um meio ou um material necessário para extrair e construir o conhecimento,
- o conhecimento se apresenta em dois tipos, isto é, explícito e tácito. O explícito pode ser articulado na linguagem verbal e portanto transmitido facilmente entre os indivíduos. O tácito é o conhecimento pessoal incorporado à experiência individual, difícil de ser articulado na linguagem formal.

² <http://knowledgecreators.com/km/kes/kes19.htm> e <http://www.sveiby.com.au>

No próximo item será discutido como o conhecimento tem mudado o ambiente das empresas e será analisada a relação entre conhecimento, inovação e competitividade.

2.2. Gestão do conhecimento nas empresas

A única vantagem sustentável que uma empresa tem é aquilo que ela coletivamente sabe, a eficiência com que ela usa o que sabe e a prontidão com que ela adquire e usa novos conhecimentos.
(DAVENPORT & PRUSAK, 1998)

Por que algumas empresas têm maior capacidade de inovação do que outras? Com base em discussões com gerentes de grandes empresas de alta tecnologia como HP, Chaparral Steel, Microsoft e Motorola, LEONARD BARTON (1998) mostra que as empresas mais inovadoras são as que demonstram maior competência para gerar e administrar conhecimentos. DAVENPORT & PRUSAK (1998) acrescentam que as empresas mais bem sucedidas são aquelas onde a gestão do conhecimento faz parte do trabalho de todos os seus membros. CHOO (1995) afirma que as empresas que sobrevivem no mercado globalizado têm o conhecimento como principal recurso estratégico.

Se por um lado, a capacidade de inovar não pode ser atingida no isolamento, longe dos esforços da ciência, da pesquisa e do desenvolvimento, a aprendizagem acontece também em conexão com atividades de rotina, de produção, distribuição e consumo e produz importantes subsídios ao processo de inovação. A experiência do dia a dia dos trabalhadores de chão de fábrica, engenheiros de produção e pessoal de vendas produz conhecimento e insights cruciais ao processo de inovação (LUNDVALL, 1992).

COHEN (1999) lembra que a inovação pressupõe mudanças e a gestão do conhecimento, que se justifica na empresa, em grande parte, pela necessidade de inovar, deve levar em conta o gerenciamento das mudanças. Como em qualquer outro tipo de projeto de mudança, as iniciativas de gestão do conhecimento precisam de gerentes que devem ter facilidade em gestão de

projetos e gestão da tecnologia, em gerir relacionamentos com equipes internas e externas, e com fornecedores externos da informação e do conhecimento, tais como clientes, outras empresas e parceiros acadêmicos.

No entanto, para TOFFLER (1995), a responsabilidade da mudança é de todos:

“Devemos começar com nós mesmos, ensinando-nos a não fechar as nossas mentes prematuramente à novidade, ao surpreendente, ao aparentemente radical.” (p. 433).

As mudanças necessárias à adaptação das empresas neste novo cenário que se apresenta, envolve novos procedimentos e o conseqüente abandono daqueles até então dominantes. Quando estas mudanças são profundas, podem caracterizar mudanças de paradigma. KUHN, citado por FAIRBANKS & LINDSAY (2000), foi o primeiro filósofo a popularizar o conceito de mudança de paradigma ao dizer, em 1962, que a ciência avança através da vitória de novos paradigmas. Para o autor, uma nova teoria dominante explica, em geral, cerca de 80% do que jamais foi explicado antes, ficando os outros 20% sem explicação. Estes 20% não devem ser afastados como insignificantes, mas sim mantidos como fonte de visão futura, visando desenvolvimento de uma nova teoria pois, se por um lado, as mudanças provocam resistências e induzem inseguranças, por outro lado, as mudanças conduzem ao grande desafio de se lidar com a expansão dos limites do conhecimento.

BAUER (1999) faz uma analogia entre a ciência e a turbulência do ambiente empresarial: a ciência mostra que, em tudo no universo, a instabilidade é a regra e o equilíbrio a exceção, exatamente como nos atuais ambientes de mercado. Este entendimento da realidade deve abrir novos caminhos para que as empresas se tornem capazes de aprender, não apenas a dialogar com as turbulências de seus ambientes, mas sobretudo a tirar partido delas para poder evoluir.

Para THUROW (1997):

“As empresas mais avançadas são aquelas que estão derrubando as paredes funcionais e criando uma teia entre invenção, projeto, fabricação, vendas, logística e serviços, e permitindo que as decisões sejam tomadas nos níveis mais baixos da organização. Em função disso, estariam mudando também as expectativas com relação à qualificação dos empregados mais baixos da hierarquia e com relação ao papel da gerência. Espera-se que os empregados sejam muito melhor qualificados e que a gerência, principalmente a situada no topo das organizações, seja capaz de comunicar as estratégias da empresa, de forma que aqueles que estão nos níveis hierárquicos inferiores possam tomar decisões alinhadas às mesmas.”.

Pode-se verificar, através da literatura, que a constatação de que o conhecimento é o mais importante recurso competitivo das empresas difundiu-se como um raio. Reconhecendo este desafio, algumas empresas estão criando novas funções como a do *Knowledge Manager (KM)* e a do *Chief Knowledge Officer (CKO)* (Gerente do Conhecimento). TERRA (1999) destaca o nome de grandes empresas internacionais como McKinsey & Company, Price Waterhouse, Andersen Consulting, Skandia AFS (seguradora sueca), WM-Data (empresa de software europeia), Canadian Imperial Bank of Commerce, Hewlett-Packard, GE Lighting, Dow Chemical, Monsanto, Coca Cola, Hoffman-LaRoche etc., que se debruçaram sobre a questão da gestão do conhecimento como forma de aumentar sua competitividade. Como consequência, novas expressões tais como trabalhadores do conhecimento, redes de conhecimento, economia do conhecimento e a própria sociedade do conhecimento, são incorporadas, a todo o momento, no vocabulário das empresas.

EARL & SCOTT (1999) estudaram 20 cargos de gestores do conhecimento em empresas norte americanas e europeias com o objetivo de entender o papel desempenhado e as atividades executadas por estes gerentes. Todos estes gerentes eram executivos seniores das empresas. Como resultado do estudo, os autores concluíram que este novo cargo nas empresas e a prática da gestão do conhecimento em geral envolviam muitas ambigüidades. Entretanto estes gestores concordavam em 3 (três) pontos:

- o conhecimento é hoje uma fonte necessária e sustentável de vantagem competitiva. Numa era caracterizada pela incerteza e mudanças rápidas,

é sabido que as empresas de sucesso são aquelas que criam consistentemente novos conhecimentos, disseminam estes conhecimentos através da organização e incorporam estes conhecimentos na tecnologia, produtos e serviços. O conhecimento está realmente tirando o lugar do capital, dos recursos minerais e do trabalho como recurso básico da economia,

- as organizações não são competentes na gestão do conhecimento. Elas subestimam a criação e captura do conhecimento, elas perdem ou deixam escapar o conhecimento que possuem, inibem o compartilhamento e investem pouco, tanto no uso como na reutilização do conhecimento existente dentro da empresa. Acima de tudo, as empresas não sabem o que elas sabem. Isto é particularmente verdadeiro no que concerne ao conhecimento tácito, conhecimento desarticulado, que é pessoal, e de difícil formalização,
- várias empresas estavam envolvidas em programas de gestão do conhecimento, reconhecendo o potencial do conhecimento na criação de valor e na falha na exploração do mesmo. Os objetivos gerais destes programas eram: projetar e instalar técnicas e processos para criar, proteger e usar o conhecimento detido; criar ambientes e atividades para descobrir e disponibilizar o conhecimento que não é mapeado pela organização; e articular os objetivos e a natureza da gestão do conhecimento de forma a incorporá-los em outros programas da empresa.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) advogam que o primeiro passo em qualquer iniciativa ligada à gestão do conhecimento deveria ser o reconhecimento da existência de mercados de conhecimento. Alguns exemplos destes mercados são as universidades corporativas, as salas de bate-papo e os foros reais ou virtuais que reúnem pessoas. Os autores chamam atenção para o fato que a maior parte das “fococas” corporativas representam formas de transferência de conhecimentos sobre processos internos e que os gerentes não deviam subestimar o valor das conversas.

Alguns autores são da opinião que tão importante quanto a gestão do conhecimento é a gestão da ignorância. A esse propósito, COHEN (1999) cita Robert Shelton, consultor da Arthur D. Little:

“Gestão da ignorância é o processo de identificar as coisas mais importantes que a equipe não sabe e projetar uma política que ajude a reduzir essa ignorância a um nível que permita avanços. Trocas de experiências são grandes ferramentas na gestão da ignorância.”.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) ressaltam que a importância do conhecimento não é nova:

“Novo é reconhecer o conhecimento como um ativo corporativo e entender a necessidade de geri-lo e cercá-lo do mesmo cuidado dedicado á obtenção de valor de outros ativos mais tangíveis.” (p. 14).

A gestão da inovação e do conhecimento assume, pois, um elevado grau de relevância para as empresas de todos os setores da economia. Mas, para gerir este conhecimento, é fundamental a identificação exata da localização do conhecimento nas empresas (PASSOS, 1999).

2.3. Onde está o conhecimento nas empresas?

O conhecimento mais precioso não pode ser ensinado nem transmitido.
(LEVITT, citado por NONAKA & TAKEUCHI, 1997)

Conforme visto no item anterior, vários autores afirmam que as empresas que sobrevivem no mercado globalizado têm o conhecimento como principal recurso estratégico. Mas onde está concentrado o conhecimento nas empresas? Como visto no item 2.1, os estudos de NONAKA & TAKEUCHI (1997) trouxeram grandes avanços para a compreensão da localização do conhecimento nas empresas. Outros estudiosos adotaram outras abordagens e novos termos foram criados para identificar e nomear o patrimônio de conhecimento das empresas.

2.3.1. O capital intelectual da empresa

Concentre-se na inovação. Produza mais com menos por meio de capital intelectual.
(Jack Welch, citado por SLATER, 1999)

STEWART (1998) mostra como descobrir, medir, gerenciar e desenvolver o capital intelectual, visando ao desenvolvimento de estratégias úteis e valiosas para competir na Era da Informação. E esta tarefa está longe de ser uma tarefa fácil e pessoas que tentam gerenciar o conhecimento em empresas muitas vezes se deparam com grandes dúvidas ao terem de decidir se um determinado conhecimento é importante ou não.

A gestão do conhecimento nas organizações passa, necessariamente, pela compreensão das características e demandas do ambiente competitivo e, também, pelo entendimento das necessidades individuais e coletivas associadas aos processos de criação e aprendizagem.

EDVINSSON & MALONE (1998) ressaltam que as empresas são cada vez mais valorizadas pelos seus ativos intangíveis, que são ativos que não possuem existência física e por isto são de difícil avaliação. O conceito de ativo intangível surgiu em resposta a um crescente reconhecimento de que fatores extracontábeis podem ter uma importante participação no valor real de uma empresa. Alguns destes valores são: patentes, marcas registradas, direitos autorais, direitos exclusivos de comercialização, etc. Para os autores, o capital intelectual é o capital originário do conhecimento, representado por ativos não financeiros, os ativos ocultos de uma empresa. Rich Karlgaard, editor da *Forbes*, citado por EDVINSSON & MALONE (1998, p. 2) declarou que *a inteligência humana e os recursos intelectuais constituem presentemente os ativos mais valiosos de qualquer empresa, pois aí está depositado o conhecimento.*

Para EDVINSSON & MALONE (1998), a gestão do capital intelectual é mais do que a simples gestão do conhecimento ou da propriedade intelectual pois o capital intelectual é:

“A posse do conhecimento, experiência aplicada, tecnologia organizacional, relacionamento com clientes e habilidades profissionais que proporcionem à empresa uma vantagem competitiva no mercado.” (p. 40).

O autor relata que na Skandia, empresa de seguros sueca, o primeiro passo para se mostrar a importância do assunto foi criar um novo cargo corporativo, uma nova posição funcional de Capital Intelectual (CI) equivalente a outras funções existentes, como, por exemplo, Finanças e Marketing. A missão desta nova função de CI na Skandia é incentivar o crescimento e desenvolver o Capital Intelectual na empresa como um valor visível e permanente. Ela deve também fazer ligação com outras funções na empresa como desenvolvimento de negócios, recursos humanos e sistemas informatizados.

A gestão do capital intelectual é, na realidade, a alavancagem da combinação entre capital humano e capital estrutural. O autor faz uma analogia interessante: *se o capital intelectual é uma árvore, os seres humanos são a seiva que a fazem crescer*. A explicação da analogia feita pelo autor é a seguinte:

- A árvore representa uma maneira produtiva de se enxergar uma empresa.
- A parte visível, como troncos, galhos e folhas, são os ativos financeiros,
- as raízes, representa o capital intelectual.
- Para que uma árvore floresça e produza frutos ela precisa ser alimentada por raízes fortes e saudáveis.
- Ter raízes fortes pode ser o único fator que preserve a árvore durante uma seca ou uma geada.

Capital humano é toda capacidade, conhecimento, habilidade e experiência individual dos empregados e gerentes, incluindo a criatividade.

Capital estrutural pode ser descrito como sendo o arcabouço, a infraestrutura e o *empowerment*³ que apóiam o capital humano.

³ *Empowerment* significa “maior autonomia e liberdade de decisão e ação para as pessoas, objetivando estimular-lhes a iniciativa e a criatividade” (BAUER, 1999, p. 241)

O capital humano é que constrói o capital estrutural. Uma das responsabilidades da liderança consiste na transformação de capital humano em capital estrutural para aumentar o poder da organização.

EDVINSSON & MALONE (1998) propuseram formas de identificar e ampliar a visibilidade e a mensurabilidade dos ativos intangíveis da empresa, incluindo reformas nos sistemas contábeis. DAVENPORT & PRUSAK (1998) concordam que o sistema contábil precisa de reformas mas não recomendam essa área como ponto de partida para a gestão do conhecimento, pois não existem sinais de mudanças, em curto prazo, dos sistemas e práticas contábeis. Até empresas como a Microsoft, que nitidamente têm muito mais capital de conhecimento que capital físico, não advoga a completa reformulação dos sistemas contábeis.

Quanto à localização, STEWART (1998) considera que o capital intelectual está em cada um destes 3 (três) lugares: pessoas, estrutura e clientes, representados pelo capital humano, capital estrutural e capital do cliente. O autor ressalta a importância da distinção entre capital humano e capital estrutural para a gestão do conhecimento:

- Capital humano: é a capacidade necessária para que os indivíduos ofereçam soluções aos clientes. O capital humano é importante porque é a fonte da inovação e renovação.
- Capital estrutural: é representado pelos ativos intelectuais estruturais, como sistemas de informações e laboratórios que transformam o *know how* individual em propriedade de um grupo. Estes ativos estruturais vão dar suporte ao compartilhamento, transmissão e alavancagem de conhecimentos.
- Capital de clientes: é o valor dos relacionamentos de uma empresa com as pessoas com as quais faz negócios. É nos relacionamentos com os clientes que o capital intelectual se transforma em dinheiro.

O capital intelectual não é criado a partir de partes distintas de capital humano, estrutural e de clientes, mas do intercâmbio entre eles.

Portanto, para que o conhecimento produza vantagem competitiva sustentável, ele precisa ser gerenciado de forma pró-ativa pelas empresas. Isto

só acontece, de fato, no momento em que as organizações são capazes de apoiar a criação e compartilhamento do conhecimento e *capturá-lo através de seus sistemas, processos, produtos, regras e cultura* (MYERS, 1996).

2.3.2. Capital intelectual e gestão de recursos humanos

O processo de inovação gera novo conhecimento intensivamente baseando-se na inteligência humana individual, na criatividade e envolvendo aprendizado iterativo.
(QUINN, citado por TERRA, 2000, p. 246)

A preocupação com o fortalecimento do capital intelectual tem mudado a gestão dos recursos humanos nas empresas. Observa-se que os processos de recrutamento e seleção têm se modificado, no sentido de usar novas técnicas capazes de identificar pessoas com potencial de crescimento, flexibilidade e pensamento estratégico.

CHIAVENATO (1992) comenta:

“No mundo complexo e competitivo de hoje, a escolha das pessoas certas se torna vital para o funcionamento da empresa. Pessoas bem selecionadas e bem posicionadas não somente contribuem para o adequado funcionamento da empresa como também constituem um significativo potencial para futuras substituições.” (p. 77).

DAVENPORT & PRUSAK (1998) citam o caso da McKinsey:

“Se há um fator que seja sozinho o mais fundamental para o sucesso da McKinsey na gestão do conhecimento, acreditamos que ele esteja na ponta inicial: o tipo de pessoal que a empresa contrata.” (p. 131).

As organizações precisam de pessoas capazes de incentivar a criação e comunicação do conhecimento, colocar esse conhecimento numa forma estruturada e mantê-lo ou aprimorá-lo. Para DAVENPORT & PRUSAK (1998), esta nova função envolve habilidades tanto *soft*, como *hard*, ou seja, habilidades relacionadas à implementação de uma cultura organizacional de aprendizagem e habilidades relacionadas ao desenvolvimento da infraestrutura facilitadora.

A necessidade de criação de um ambiente propício à aprendizagem deixou de ser passível de solução no nível individual, passando para um esforço organizado de formação de equipes interdisciplinares. Esta nova demanda reforçou a necessidade de se estudar o comportamento humano nas instituições, principalmente no que diz respeito ao trabalho em equipe, necessário ao desenvolvimento de projetos de pesquisa. (BORGES-ANDRADE, 1984).

FISCHER, citado por FLEURY & FLEURY (2000, p. 65), identificaram alguns pontos fundamentais da gestão estratégica dos recursos humanos nas empresas, voltadas à gestão do conhecimento. Entre eles destacam-se:

“Captação de competências necessárias às estratégias de negócio: as empresas procuram captar pessoas questionadoras e com alto nível educacional.” e

“Desenvolvimento de competências essenciais: observa-se a demanda por pessoas preocupadas com o autodesenvolvimento.”

STEWART (1998) lembra que na era do capital intelectual as partes mais valiosas dos trabalhos tornaram - se essencialmente tarefas humanas: sentir, julgar, criar e desenvolver relacionamentos. O trabalhador do conhecimento leva suas ferramentas consigo, em seu cérebro.

FLEURY & FLEURY (2000) complementam:

“Na economia baseada no conhecimento, o que mais adiciona valor são as atividades inteligentes. As atividades rotineiras, manuais, passam a ser cada vez menos importantes” (p. 37).

O autor introduz o conceito de competência como base de um modelo de gestão de pessoas e ressalta que esta tendência tem sido observada em empresas de países desenvolvidos e também em empresas brasileiras. FISHER, citado por FLEURY & FLEURY (2000), confirmou, na sua pesquisa de doutorado, a tendência das empresas brasileiras estarem passando por mudanças em suas práticas de gestão de pessoas que são consistentes com o modelo de gestão estratégica de recursos humanos.

STOREY, citado por FLEURY & FLEURY (2000), identifica uma versão soft e uma versão hard da expressão *gestão estratégica de recursos humanos*. Para o autor, a versão hard está relacionada com os aspectos quantitativos, de administrar recursos humanos de forma racional. A versão soft enfatiza os aspectos de comunicação, motivação e liderança.

FLEURY & FLEURY (2000) desenvolveram um modelo que ilustra uma gestão de recursos humanos voltada à formação de competências. Os aspectos ressaltados são:

- A importância dada às pessoas para o êxito das estratégias de negócio. Ela é refletida pela posição do responsável pelos recursos humanos na estrutura hierárquica da empresa e pela documentação das políticas de recursos humanos. *Quanto mais alta for a posição do responsável pelos recursos humanos, maior é a probabilidade de as pessoas serem consideradas recursos estratégicos e de o responsável por RH ter voz ativa nas decisões* (p. 67).
- As políticas adotadas pelas empresas para atrair, desenvolver e reter as pessoas. A adoção de estratégias para a participação dos empregados é vista como sendo uma disposição das empresas em desenvolver propostas de melhoria contínua e aprendizagem entre o pessoal.
- Formação de competências propriamente ditas. Neste item está incluído o investimento em treinamento e desenvolvimento dos empregados, como forma de desenvolver as competências essenciais para o negócio

O autor cita alguns pontos fundamentais que mostram a diferença do enfoque atual da gestão de recursos humanos em relação ao utilizado anteriormente:

- a importância atribuída ao desenvolvimento do empregado, como recurso fundamental para a consecução das estratégias empresariais,
- a importância do desenvolvimento do trabalho em equipes,
- a gestão da cultura para o sucesso organizacional (FLEURY, 1989).

Sobre o processo de elaboração de estratégias FLEURY & FLEURY (2000) chamam atenção quanto à participação dos funcionários:

“Para a estratégia conseguir adesão, é necessário que haja participação, isto é, que não seja privilégio de uma minoria pensante, mas seja discutida nas várias esferas da vida organizacional.” (p. 63).

FLEURY & FLEURY (2000) relatam a observação de mudanças significativas nas práticas de gestão de pessoas nas empresas, que passaram a incorporar o conceito de competência:

“Novas técnicas têm sido empregadas nos processos de seleção visando identificar pessoas com potencial de crescimento, flexibilidade para enfrentar os incidentes críticos e as novas demandas das empresas, além do pensamento estratégico.” (p. 65).

Os processos de treinamento e desenvolvimento assumem novos contornos. Algumas empresas estão criando as universidades corporativas, onde o processo de desenvolvimento das pessoas deve estar alinhado à definição das estratégias de negócio e competências essenciais da organização.

“A função RH assume novo papel relevante na definição das estratégias de negócio e definem-se políticas e práticas mais modernas, adequadas ao processo de atrair, reter e desenvolver os melhores talentos; a unidade de gestão é o indivíduo e não o cargo.”(FLEURY & FLEURY, 2000, p. 66).

CHAGAS (2000) chama atenção para o fato de que, na era do conhecimento, *a empresa é o indivíduo* e esta é a grande revolução que está ocorrendo nos dias de hoje:

“a vantagem competitiva das empresas passa agora a ser definida por algo singelo como a criatividade dos indivíduos, desde que acompanhada pelo conhecimento do negócio (que inclui a tecnologia) e da capacidade empreendedora [...]. Para funcionar, a mente humana precisa de alimentos tradicionalmente colocados em segundo plano pelas empresas, como a emoção, o sonho, a felicidade” (p. 178).

Segundo o autor, as empresas precisam é da presença envolvente do empreendedor, cuja maior preocupação está na compreensão do que acontece à sua volta, fora ou dentro do ambiente das empresas. Entretanto estes indivíduos precisam de um clima de liberdade para criar, produzir e contribuir com boas idéias.

CHAGAS (1999) confere aos empreendedores a facilidade de aprender com seus pares e com os fracassos e erros. Para o autor, é preciso retomar o paradigma empreendedor, cuja especialidade é inovar através da diversificação das fontes de aprendizagem:

“o empreendedor vê nas pessoas uma das suas mais importantes fontes de aprendizado, e não se prende somente a fontes reconhecidas, tais como literatura técnica, relatórios de pesquisas, cursos reconhecidos” (p.35).

PALADINO (1999a) também chama atenção para a importância da formação de empreendedores nas empresas da era do conhecimento:

“Na formação de empreendedores, o fundamental é preparar as pessoas a aprender a agir e pensar por conta própria, com criatividade, liderança e visão de futuro, para inovar e ocupar o seu espaço no mercado, transformando esse ato também em prazer e emoção.” (p. 12).

Para GRATTON (2000) existem três aspectos do capital humano que precisam ser desenvolvidos. O primeiro é o capital intelectual, que pode ser desenvolvido pelo aprendizado. O segundo é o capital social, que é desenvolvido através de boas e fortes redes de relacionamento. O terceiro é o capital emocional que é a compreensão de si próprio, atingida através da auto-análise, aliada ao *feedback* das pessoas. A autora acredita que apenas 30% dos executivos acreditam verdadeiramente na importância das pessoas para as empresas. Cerca de 40% ainda precisam ser persuadidos e os outros 30% ainda não entenderam nada sobre a necessidade de colocar as pessoas no coração da estratégia das empresas, como única maneira da empresa ser competitiva.

Para que as empresas possam tirar o máximo proveito de suas idéias, seus líderes precisam entender como e por que os ativos intelectuais deixam de ser gerenciados e perceber os enormes custos dessa negligência, que representa dinheiro desperdiçado e oportunidades não aproveitadas. (STEWART, 1998)

2.4. Como as empresas aprendem?

Hoje o ponto crucial não é criar uma cultura de conhecimento, mas uma cultura de aprendizado, que vai gerar conhecimento.
(Emerson de Almeida, presidente da Fundação Dom Cabral, citado por COHEN, 1999)

KIM (1998) se dedicou ao estudo do processo através do qual a aprendizagem individual promove a aprendizagem organizacional. O autor discute os significados das expressões aprendizagem, aprendizagem individual, aprendizagem organizacional e organizações que aprendem. Para o autor, *aprendizagem é a aquisição de conhecimento ou habilidades* (p. 63). O autor cita a definição de KOLB (1984): *a aprendizagem é o processo em que o conhecimento é criado através da transformação da experiência* (p. 63). KIM (1998) comenta:

“Na realidade, em última instância, as organizações aprendem através de seus membros individuais. As teorias de aprendizagem individual são portanto cruciais para a compreensão da aprendizagem organizacional.” (p. 61) e

“A importância da aprendizagem individual para a aprendizagem organizacional é ao mesmo tempo óbvia e sutil – óbvia porque toda as organizações são compostas de indivíduos; sutil porque as organizações podem aprender independentemente de qualquer indivíduo específico, mas não independentemente de todos os indivíduos.” (p. 62).

A aprendizagem organizacional é portanto, algo bastante complexo e dinâmico não se constituindo unicamente de uma ampliação da aprendizagem individual. Fica claro que uma organização aprende através de seus membros individuais e por conseqüência é afetada direta ou indiretamente pela aprendizagem individual. KIM (1998) salienta que é preciso fazer uma distinção

explícita entre a organização e o indivíduo e que questões de competência e motivação que são parte integral da aprendizagem humana, tornam-se mais complicadas dentro das organizações.

Segundo BASTOS (1994):

“As inovações tecnológicas se frustram ou perdem a sua força caso a organização não disponha de um patrimônio humano efetivamente comprometido com o trabalho e que nele encontre condições de auto-realização e crescimento.”.

ARGYRIS (1975) é da opinião que ninguém pode compreender plenamente a organização sem compreender o indivíduo nela encaixado, e vice-versa, sendo necessário definir os limites, as superposições e as inter-relações entre a personalidade humana e a organização. O autor discute o conceito de aprendizado de uma volta e aprendizado de duas voltas (*single loop learning e double loop learning*). O aprendizado de uma volta é orientado para a manutenção do conhecimento. O de duas voltas permite à empresa questionar o que aprende e rever seus princípios sendo indicado no contexto das mudanças de cultura organizacional. Os responsáveis pela aprendizagem organizacional são os indivíduos, que têm a capacidade de aprender a fazer algo. Cabe à organização criar um ambiente que permita que esses indivíduos aprendam (ARGYRIS, 1999).

O processo de aprendizagem em uma empresa envolve, portanto, a definição de novos comportamentos que possibilitem compreender o que está ocorrendo no ambiente externo e interno à organização. FLEURY & FLEURY (2000) propõem que para o desenvolvimento de competências em uma organização é necessário percorrer o caminho que vai da aprendizagem individual para a aprendizagem em grupo e finalmente para a aprendizagem organizacional:

“no complexo ambiente político, institucional e econômico dos dias de hoje, as empresas que buscam competitividade adotam uma postura de aprendizagem intensiva e permanente, enquanto buscam a identificação de estratégias que maximizem a probabilidade de sobreviver e prosperar” (p. 53).

Segundo JASHAPARA, (1993), *a única fonte de vantagem competitiva sustentável para as organizações, consiste na sua habilidade de aprender mais rápido que seus competidores*. Para o autor, *organizações competitivas pela aprendizagem* são organizações que se adaptam continuamente, que promovem a aprendizagem focalizada nos níveis individual, de equipe e organizacional, satisfazendo as necessidades sempre mutantes dos clientes, entendendo a dinâmica das forças competitivas e encorajando o pensamento sistêmico, que SENGE (1990) chama de quinta disciplina, dentro do conjunto de disciplinas necessárias à constituição da aprendizagem nas organizações.

BAUER (1999) define *learning organizations*:

“São organizações que promovem e preservam o aprendizado, renovando e ampliando os estoques de conhecimento organizacional – ou seja, renovando a si própria e ampliando sua complexidade. Um requisito a qualquer organização que se pretenda auto-organizante é a capacidade de estar continuamente aprendendo” (p. 241).

Para SENGE (1990):

“As melhores organizações do futuro serão aquelas que descobrirão como despertar o empenho e a capacidade de aprender das pessoas em todos os níveis da organização”. Entretanto “o empenho e a capacidade de aprendizado de uma organização não pode ser maior que a dos membros que a compõem.” (p. 12).

Em sua análise sobre as *organizações de aprendizagem*, SENGE (1990) focaliza primeiramente o processo de aprendizagem do indivíduo, passando para o grupo e finalmente para a organização. Para o autor, as organizações de aprendizagem já foram inventadas mas ainda não foram inovadas.

FLEURY (1995) descreve alguns pontos essenciais para gerar a dinâmica de aprendizagem na empresa:

- o processo de inovação e de busca contínua de capacitação e qualificação das pessoas e das organizações deve ser um processo permanente, jamais esgotado;

- o processo de aprendizagem deve ser um processo coletivo, partilhado por todos e não privilégio de uma minoria pensante;
- a comunicação deve fluir entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.

A preocupação dos autores citados com a aprendizagem nos três níveis da organização ressalta a importância do processo de aprendizagem na acumulação da capacitação tecnológica da empresa. Numa *organização aprendiz* todos os membros participam e contribuem para a criação do conhecimento.

LASTRES & FERRAZ (1999, p. 49) citam BESSANT et al. que definem três componentes principais do aprendizado organizacional:

“Acumulação e desenvolvimento de competências centrais, que diferenciam as firmas entre si, oferecendo ou não o potencial de vantagem competitiva para cada uma.”,

“Dimensão temporal: o aprendizado como processo contínuo e cumulativo – envolve um processo de longo prazo ao longo de toda uma organização.” e

“Idiosincrasia: os processos de aprendizado são próprios das organizações e seus ambientes e dificilmente replicáveis por outras.”.

Devido ao relevante papel desempenhado pela aprendizagem no contexto atual, alguns autores têm preferido denominar esta nova fase da economia de Economia da Aprendizagem (LASTRES & FERRAZ, 1999). Estes autores destacam:

“Talvez mais grave ainda do que não possuir fontes de acesso à informação, seja não dispor de capacidade de aprendizado e conhecimentos suficientes para fazer uso das mesmas.”.

LASTRES & FERRAZ (1999, p. 51) citam FREEMAN (1995) que argumenta: *...uma sociedade intensiva em informação, mas sem conhecimento ou capacidade de aprender, seria caótica e ingovernável.*

LASTRES & ALBAGLI (1999) se preocupam com o fato do avanço do conhecimento estar orientado apenas para o incremento econômico e sugerem que este deve ser entendido principalmente como elemento indispensável ao desenvolvimento humano, em suas várias dimensões. Quanto ao aprendizado, as autoras propõem:

“O incentivo ao aprendizado contínuo, não apenas como instrumento de competitividade, mas também enquanto aprendizado social, capacitando os indivíduos a se valerem das mudanças técnicas em prol do pleno exercício de sua cidadania e em favor de uma convivência solidária com os demais e com a natureza.” (p. 25).

2.5. Modelos de empresas competitivas pela aprendizagem

Visões amplas, se não forem expressas em forma de modelo, são capazes de atrair uma atenção temporária, e até angariar seguidores, mas não perduram a menos que sejam codificadas em uma forma capaz de ser reproduzida e até mesmo ensinada.
(KRUGMAN, citado por FAIRBANKS & LINDSAY, 2000. p. 287)

Alguns autores têm se dedicado ao trabalho de desenvolver modelos que possam explicar como se dá o processo de aprendizagem das empresas transformando-as em *organizações de conhecimento*, *organizações Inteligentes* ou *organizações aprendizes*. Alguns deles basearam seus modelos na premissa de que só através do aprendizado contínuo é possível se construir e se manter organizações chamadas de visionárias, inteligentes, continuamente atualizadas e portanto competitivas. Outros desenvolveram seus modelos com foco no fluxo de informações dentro da empresa e na forma que esta informação é interpretada e absorvida no ambiente organizacional.

2.5.1. Modelo desenvolvido por CHOO

CHOO (1998) desenvolveu o seu modelo com base nas contribuições propostas por outros autores. O seu grande mérito é conseguir agregar, de forma harmônica, coerente e detalhada, várias contribuições isoladas, construindo uma estrutura para a compreensão do papel da gestão da

informação na organização. Seu modelo destaca três áreas de utilização estratégica da informação nas organizações, quais sejam:

- (1) A construção do sentido, obtida através da compreensão das mudanças em andamento no ambiente externo. Expressa o que é vital para a organização e seus membros.
- (2) A criação do conhecimento, que permite o desenvolvimento de novas capacitações, por exemplo, o desenvolvimento de novos produtos e processos. Gera inovações e competências que ampliam a possibilidade de escolha.
- (3) A tomada de decisão, que constitui uma parte vital da vida das organizações uma vez que todas as ações se iniciam de uma tomada de decisão. Herbert Simon, citado por CHOO (1998) defende que:

"Gestão é sinônimo de tomada de decisão, logo a melhor maneira de analisar o comportamento de uma organização é analisar a estrutura e o processo de tomada de decisão."

CHOO (1998) mostra esses três usos da informação representados em três camadas concêntricas (FIG. 1) onde a informação flui do ambiente externo e é progressivamente assimilada, permitindo as ações da organização segundo a seqüência: interpretação, conversão e processamento.

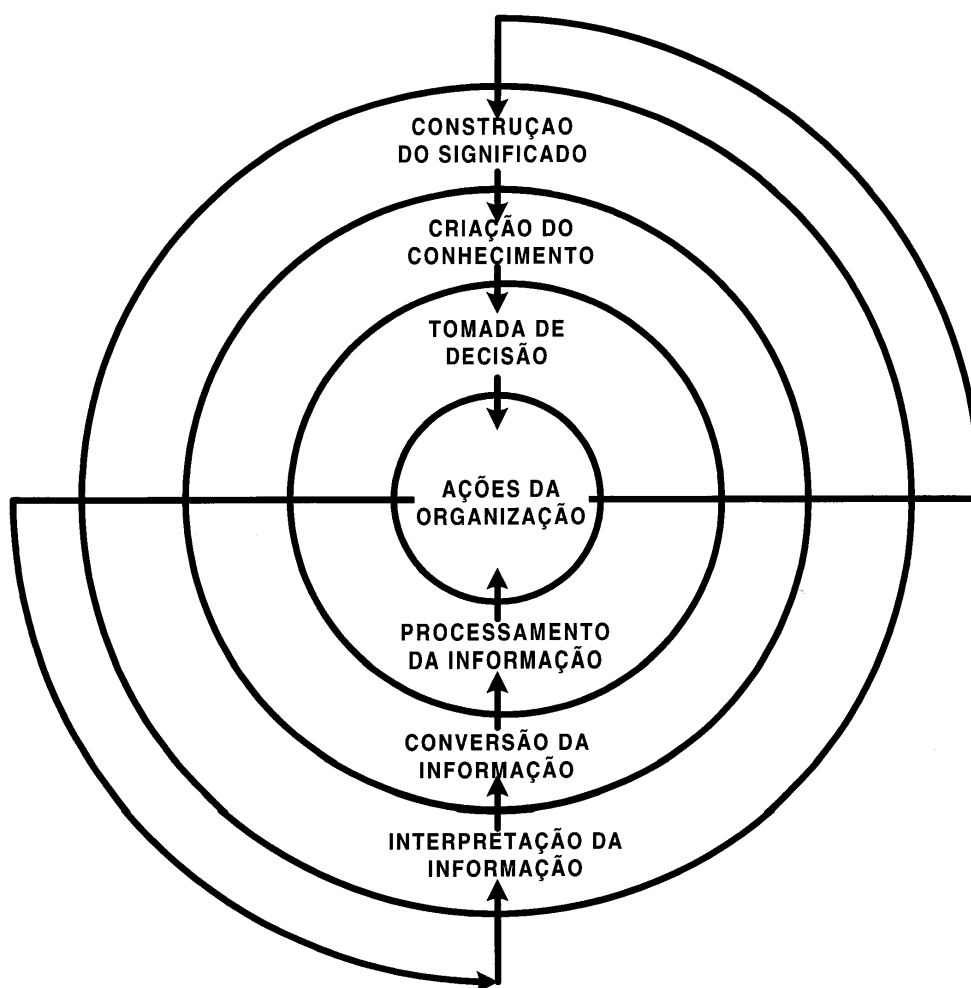


FIGURA 1 – ORGANIZAÇÕES QUE APRENDEM SEGUNDO CHOO
 FONTE – CHOO, 1998

Na primeira fase, a informação sobre o ambiente organizacional é recebida e seu significado é construído socialmente. Nessa fase o principal processo informacional é a interpretação das novidades e mensagens sobre o ambiente.

Na fase da criação do conhecimento, o processo informacional mais importante é a conversão do conhecimento, quando os membros compartilham seu conhecimento pessoal e criam novos conhecimentos.

Na fase da tomada de decisão a atividade informacional chave é o processamento e análise da informação sobre alternativas disponíveis.

Todos os três modos de uso da informação mostrados são processos sociais e dinâmicos e constituem e reconstituem continuamente o significado, o

conhecimento e a ação organizacional. A organização que for capaz de integrar esses três processos pode ser descrita como sendo uma *organização de conhecimento* ou *organização inteligente*.

2.5.2. Modelo desenvolvido por JASHAPARA

O conhecimento não é estático, é dinâmico, difícil de ser obtido e ser mantido atualizado e deve ser perseguido como o Santo Graal.
(JASHAPARA, 1993)

Para JASHAPARA (1993) *organizações competitivas pela aprendizagem* são organizações que se adaptam continuamente, que promovem a aprendizagem focalizada nos níveis individual, de equipe e organizacional, satisfazendo as necessidades dos clientes, entendendo a dinâmica das forças competitivas e encorajando o pensamento sistêmico, o que significa que o modelo do autor se apóia em dois componentes diferentes, “a aprendizagem” e “o foco” (FIG 2). A aprendizagem estendida a todos estes níveis é, em grande parte, resultado da comunicação efetiva e de sistemas de distribuição de informação, ambos dentro e entre organizações. Esta aprendizagem está também relacionada ao desenvolvimento de confiança e compromisso entre as diferentes empresas empenhadas em relações de parceria (JASHAPARA, 1997).

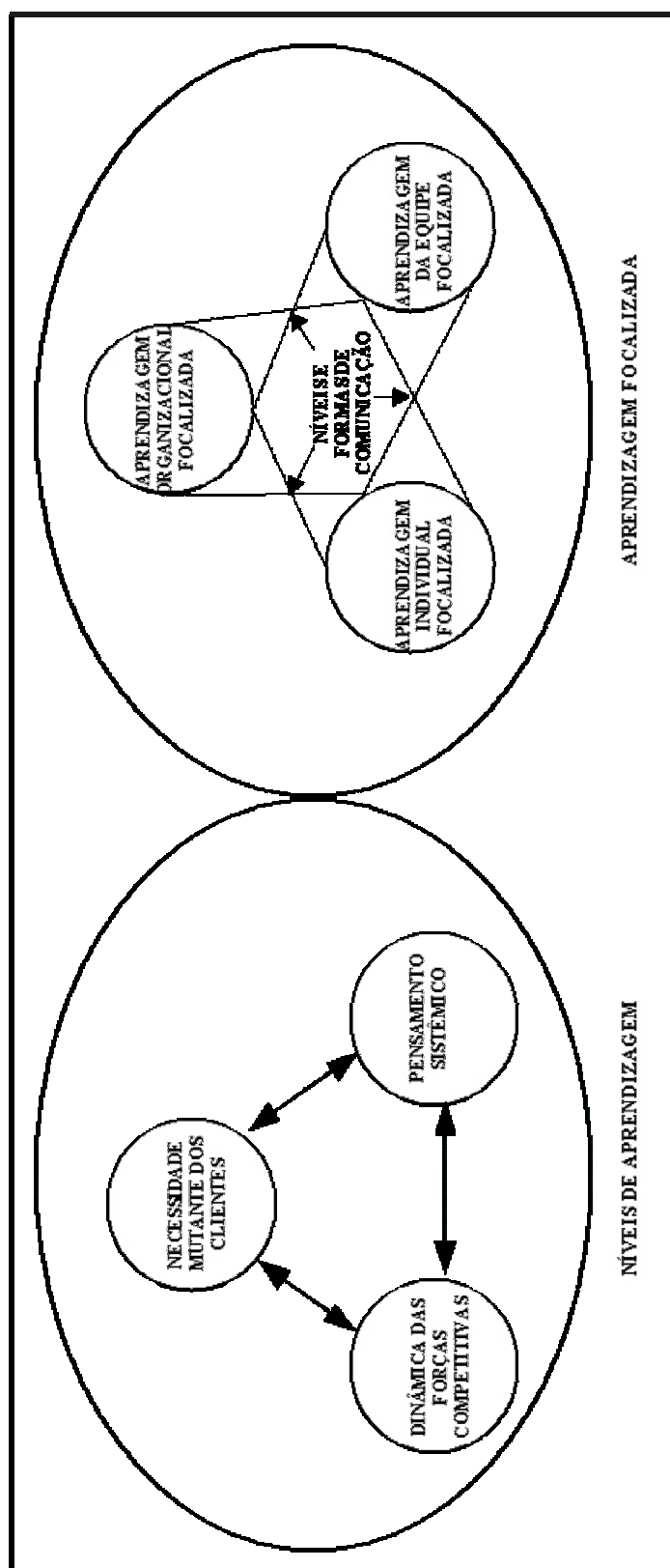


FIGURA 2 - ORGANIZAÇÕES QUE APRENDEM

FONTE - JASHAPARA, 1993

2.5.2.1. Níveis da aprendizagem

A aprendizagem deve ocorrer nos três diferentes níveis da organização:

- aprendizagem no nível individual: esta aprendizagem tem um comportamento dual, isto é, é necessário aprender o assunto específico e aprender a aprender (cada pessoa aprende de maneira diferente). O principal resultado do processo de aprendizagem individual é a capacidade de inovação e de criação de conhecimento tácito e explícito. Para a melhoria deste tipo de aprendizagem o autor propõe os 4 I's: Interação, Integração, Implementação e Iteração (repetição do ciclo);
- aprendizagem no nível das equipes: apresenta o mesmo comportamento dual, com o complicador das características individuais diferenciadas. Neste caso alguns requisitos são: necessidade de um grupo balanceado e necessidade de fortalecer a comunicação, principalmente a comunicação visual que é a mais eficaz, pois envolve expressão, gestos e postura;
- aprendizagem no nível da organização: depende bastante do tipo de organização, que pode ser uma entidade política, entidade cultural, etc. A organização aprende através da criação e distribuição do conhecimento (conhecimento compartilhado).

2.5.2.2. Foco da aprendizagem

A aprendizagem deve ser focalizada nas necessidades sempre mutantes dos clientes, na dinâmica das forças competitivas e no encorajamento do pensamento sistêmico:

- necessidades dos clientes: é preciso encantar o cliente através da qualidade do produto ou serviço, e pela percepção pelo cliente desta qualidade. As empresas se baseiam em pesquisa de mercado para explorar nichos de oportunidade;
- dinâmica das forças competitivas: todos os membros da organização devem conhecer essas forças, não só os estrategistas. O autor cita 7 forças competitivas: direção, eficiência, proficiência, concentração,

inovação, cooperação e competição. As 5 primeiras caracterizam a empresa e as 2 últimas catalisam as outras 5 forças.

- pensamento sistêmico: possibilita a visão integrada dos processos de mudança (em contraposição a imagens instantâneas), a habilidade de analisar problemas e a premissa de que uma ação gera múltiplos efeitos e que múltiplas causas criam situações específicas.

2.5.3. Comparação entre os modelos de CHOO e JASHAPARA

Uma análise comparativa nos mostra que são muitos os pontos comuns dos dois modelos e que os dois autores buscam o mesmo tipo de organização competitiva só que trabalham com diferentes abordagens.

Alguns pontos importantes são:

- toda empresa que quer sobreviver no mercado globalizado tem de ter o conhecimento como principal recurso estratégico;
- o conhecimento não é estático, é dinâmico, difícil de ser obtido e ser mantido atualizado;
- o conhecimento precisa ser transformado de tácito para explícito e vice-versa para formarem as organizações aprendizes;
- o ambiente externo das empresas deve ser continuamente monitorado;
- atenção especial deve ser dada às necessidades, sempre mutantes, dos clientes;
- deve ser priorizado o pensamento sistêmico: o conhecimento deve permear todos os níveis da organização e as ações devem ser tomadas e avaliadas de forma integrada.

2.6. Como começar a gestão do conhecimento?

Todo fracasso é um fracasso de gestão.
(Peter Drucker, citado por LEONARD BARTON, 1998, p. 76)

É importante ressaltar que a gestão do conhecimento é ainda um campo emergente, que está sendo explorado, sobretudo em empresas cujos ambientes organizacionais e de negócios estão mudando rapidamente.

Análises preliminares mostram que a maioria das empresas dá o seu primeiro passo rumo à gestão do conhecimento na área da tecnologia da informação. As empresas instalam o Lótus Notes⁴ ou uma intranet e começam a buscar conteúdo para distribuir com essas ferramentas. É preciso ressaltar que a capacidade dos computadores tem pouca relevância para o trabalho do conhecimento, entretanto, os recursos de comunicação e armazenamento de computadores ligados em rede fazem deles propiciadores do conhecimento. Através dos recursos de correio eletrônico, internet e intranets, computadores em redes podem indicar pessoas com conhecimento e interligar pessoas que precisem compartilhar conhecimento à distância.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) alertam contra esta gestão do conhecimento centrada na tecnologia, mas sustentam também que uma infraestrutura tecnológica é um ingrediente necessário para o sucesso de projetos do conhecimento. A gestão do conhecimento é muito mais do que tecnologia da informação, mas esta tecnologia certamente faz parte da gestão do conhecimento. A tecnologia da informação possibilita novos comportamentos ligados ao conhecimento e sua mais valiosa função é estender o alcance e aumentar a velocidade da transferência do conhecimento.

Os autores também chamam atenção para o que as tecnologias da informação não podem fazer. Embora estas tecnologias sejam empolgantes e estejam nitidamente se aperfeiçoando a olhos vistos, é importante ter em mente limitações de qualquer programa de gestão do conhecimento. A nova tecnologia da informação é um sistema de distribuição e armazenamento para o intercâmbio do conhecimento. Ela não cria conhecimento e não pode garantir nem promover a geração ou o compartilhamento do conhecimento numa cultura corporativa que não favoreça tais atividades. *O meio não se torna a mensagem e não garante sequer que haverá uma mensagem.*

A tecnologia é comum ao campo da distribuição, porém ela raramente promove o processo de uso do conhecimento. A distribuição entrega o conhecimento ao computador do usuário potencial, porém não pode obrigá-lo a

⁴ Produto que promove a integração de trabalho em grupo através da disponibilização de ferramentas de comunicação e de compartilhamento de informações (BRETAS, 1999, p.27).

usar esse conhecimento. O suporte tecnológico à criação do conhecimento pode vir a melhorar no futuro, mas por ora, é insignificante.

DAVENPORT & PRUSAK (1998) são da opinião que começar a gestão do conhecimento pelo aprendizado organizacional seria uma boa idéia, mas as empresas raramente o fazem. Os autores insistem que é preciso pensar na organização como um sistema, construir e facilitar comunidades de aprendizado e de prática e concentrar-se em questões de desenvolvimento pessoal. FLEURY & FLEURY (2000) também concordam que a gestão do conhecimento deve estar ligada a um processo sistemático de aprendizagem, que envolve inovação e capacitação de recursos humanos.

Para facilitar o início do processo de gestão do conhecimento nas empresas ou simplesmente, para se ter uma visão sistêmica deste processo, é importante analisar as características de algumas de suas etapas.

2.7. Etapas da gestão do conhecimento

Which comes first, the learning culture or the exchange of knowledge?
(DIXON, 2000, p. 6)

Com base nos itens anteriores, é possível diferenciar 3 momentos importantes do processo de gestão do conhecimento:

- aquisição e geração do conhecimento,
- disseminação/compartilhamento/transferência do conhecimento,
- codificação do conhecimento ou construção da memória.

A FIG. 3 mostra o esquema proposto por FLEURY & FLEURY (2000) para os três momentos do processo de gestão do conhecimento.

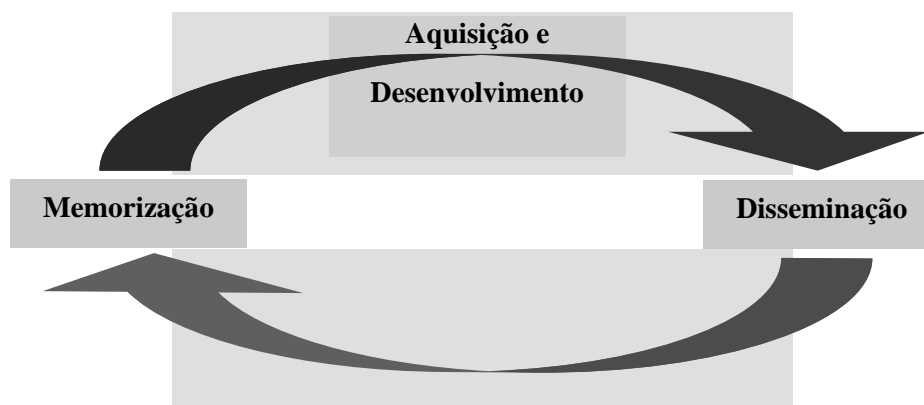


FIGURA 3 – GESTÃO DO CONHECIMENTO

FONTE – FLEURY & FLEURY, 2000, p. 31

2.7.1. Aquisição e geração do conhecimento

Vocês não têm de inventar. Copiem.
(Margareth Thatcher, citado em CAIXETA, 2000, p. 173)

Esta etapa inclui o conhecimento adquirido por uma organização e também o conhecimento que ela desenvolve. O conhecimento adquirido não precisa ser necessariamente recém criado, mas apenas ser novidade para a organização. As empresas têm procurado enfatizar, através da criação de prêmios, a importância do conhecimento adquirido. Ressalta-se nesta categoria o prêmio “Ladrão do Ano” criado pela British Petroleum e concedido às melhores idéias no desenvolvimento de aplicativos e o prêmio “Não foi inventado aqui mas foi eu que consegui” criado pela Texas Instruments (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

A geração do conhecimento introduz complexidade e até mesmo conflito para criar uma nova sinergia. LEONARD BARTON (1998) chama a este processo de *abrasão criativa* e descreve a maneira como a combinação deliberada de pessoas com diferentes habilidades, idéias e valores podem gerar soluções criativas: *A inovação ocorre nas fronteiras entre as mentes, não dentro do território provinciano de uma só base de habilidades e conhecimento.* Portanto, as mentes precisam entrar em contato para que as fronteiras possam existir. Para a autora, as principais atividades geradoras e difusoras de

conhecimentos que cabem aos gerentes orientar, controlar e incentivar são: solução compartilhada de problemas, experimentação e prototipagem, integração de novos processos e instrumentos técnicos e importação de saber de fora da empresa. A FIG. 4 mostra o esquema proposto pela autora para representar as atividades geradoras de conhecimento, todas elas identificadas como sendo características de organizações voltadas para o aprendizado.

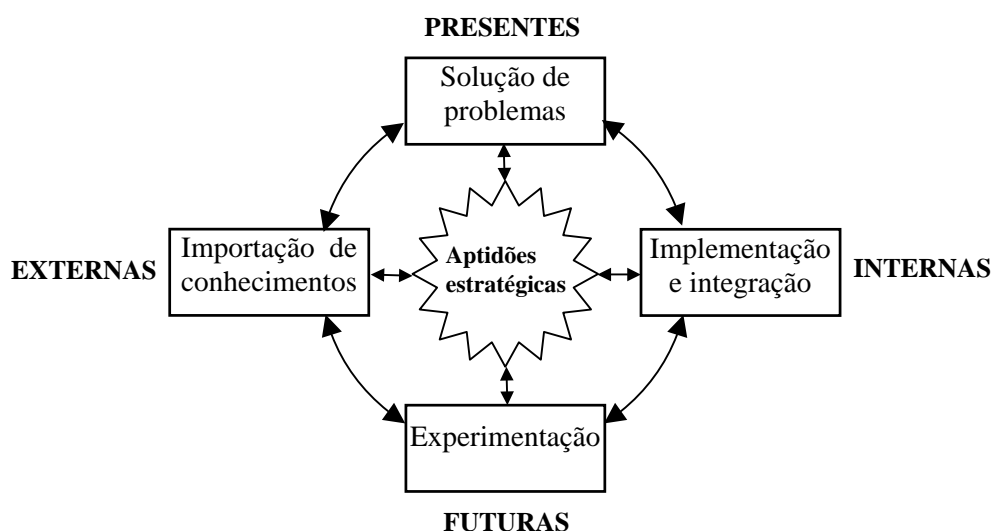


FIGURA 4 – ATIVIDADES GERADORAS E DIFUSORAS DE CONHECIMENTOS
 FONTE – LEONARD BARTON, 1998, p. 25

FLEURY & FLEURY (2000) classificam a aquisição de conhecimentos e o desenvolvimento de competências em dois tipos diferentes de processos: os proativos e os reativos. Entre os processos proativos o autor cita a experimentação e a inovação que levam à geração de novos conhecimentos e metodologias. Entre os reativos estão: a resolução sistemática de problemas, experiências realizadas por outros e a contratação de pessoas.

2.7.1.1. O processo de criação do conhecimento nas empresas japonesas

O sucesso das empresas japonesas se deve à sua capacidade e especialização na criação do conhecimento organizacional, que representa a capacidade da empresa em criar novo conhecimento, difundi-lo na organização como um todo e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas.
 (NONAKA & TAKEUCHI, 1997)

De acordo com NONAKA & TAKEUCHI (1997) a criação do conhecimento organizacional representa a chave para as formas características com que as empresas japonesas inovam de forma contínua, incremental e espiral.

Mas como as empresas japonesas realizam a inovação contínua? Os autores relatam que uma destas formas é olhar para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. O fato de viver em um mundo de incertezas favoreceu as empresas japonesas que foram constantemente forçadas a tornar obsoletas suas vantagens existentes. Este fato pode ser encontrado em todas as empresas de sucesso, não só nas empresas japonesas. Para estas empresas, a mudança é um acontecimento diário e uma força positiva. Épocas de incerteza tendem a forçar as empresas a buscar o conhecimento dos indivíduos fora da organização. As empresas japonesas voltaram-se continuamente para seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias.

O que é singular na forma das empresas japonesas proporcionarem inovações contínuas é a ligação entre o externo e o interno. O conhecimento acumulado externamente é compartilhado de forma ampla dentro da organização, armazenado como parte da base de conhecimentos da empresa e utilizado pelos envolvidos no desenvolvimento de novas tecnologias e produtos. Ocorre algum tipo de conversão e este processo de conversão – de fora para dentro, e para fora novamente, sob forma de novos produtos, serviços ou sistemas - é a chave para entender os motivos do sucesso das empresas japonesas. E exatamente esta dupla atividade, interna e externa, que abastece a inovação contínua dentro das empresas japonesas. A inovação contínua, por sua vez, leva a vantagens competitivas através das etapas:

criação do conhecimento → inovação contínua → vantagem competitiva

Após estudarem em detalhe várias empresas japonesas de grande sucesso como Honda, Matsushita, Sharp, Kao, etc., NONAKA & TAKEUCHI, (1997), refutam explicações que creditam o sucesso das empresas japonesas a fatores ligados a fontes baratas de financiamento, excelência em manufatura,

relações intrincadas entre empresas e governos, práticas de administração de RH, etc. Para estes autores, o sucesso destas empresas ocorre, primordialmente, em função da capacidade das mesmas em criar conhecimentos organizacionais, que resultam em constantes inovações em seus produtos, serviços e sistemas gerenciais.

“Há uma participação maciça dos trabalhadores nas inovações tecnológicas. O tipo de prática e de relações sociais na grande empresa japonesa faz com que seus trabalhadores regulares participem nos processos de inovação e desenvolvimento tecnológico, recebendo informações de todo tipo, e tendo alto nível de escolaridade formal e formação profissional sistemática dentro e fora da empresa, o que permite rentabilizar tais informações.” (HIRATA, citado por FLEURY & FLEURY, 2000, p. 62).

Partindo-se do princípio que o conhecimento é tácito, como é possível transformá-lo em conhecimento explícito? A criação do conhecimento é atingida através da identificação da sinergia entre conhecimento tácito e explícito na organização. As organizações precisam desenvolver habilidades que convertam conhecimento pessoal, tácito em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos.

NONAKA & TAKEUCHI (1997) ressaltam que o conhecimento só pode ser criado por indivíduos. A organização precisa apoiar os indivíduos criativos e lhes proporcionar contextos para a criação do conhecimento. A criação do conhecimento organizacional ocorre dentro de uma *comunidade de interação* em expansão. Os autores elaboraram um modelo de criação de conhecimento baseado no círculo virtuoso da interação entre conhecimento tácito e explícito.

São 4 os modos de conversão do conhecimento, propostos por NONAKA & TAKEUCHI (1997), mostrado na FIG. 5:

- 1) tácito para tácito através do processo de *socialização*: este é o processo de aquisição de conhecimento tácito através do compartilhamento de experiências. Os aprendizes aprendem com os seus mestres através da observação, imitação e prática, que representa o *on the job training*.

- 2) tácito para tácito através do processo da *externalização*: este é o processo de conversão de conhecimento tácito em tácito através do uso de metáforas, analogias ou modelos. A externalização é comumente praticada durante a fase de desenvolvimento de novos produtos através do diálogo ou reflexão coletiva.
- 3) tácito para tácito através do processo da *combinação*: é o processo de criação tácito do conhecimento através da interligação de diferentes fontes de conhecimento tácito. Indivíduos trocam e combinam seus conhecimentos tácitos através de troca de telefonemas, reuniões e memorandos. Informações existentes em bases de dados computadorizadas podem ser categorizados, colados e distribuídos de várias formas visando à produção de novo conhecimento tácito.
- 4) tácito para tácito através do processo da *internalização*: é o processo de absorção de conhecimento tácito em conhecimento tácito internalizando as experiências adquiridas através de outros modos de criação de conhecimentos em conhecimento tácito individual.

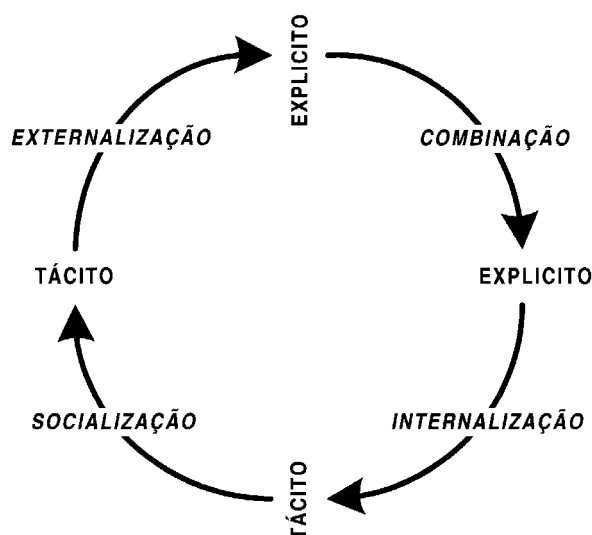


FIGURA 5 – PROCESSOS DE CONVERSÃO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO

FONTE – NONAKA & TAKEUCHI, 1997

O modo de construção do conhecimento enxerga a organização como estando continuamente engajada na conversão do conhecimento. O conhecimento tácito deve ser convertido em conhecimento explícito que a organização pode usar para desenvolver novos produtos e serviços, resultando em novos conhecimentos e no desenvolvimento de novas capacitações organizacionais. Nas empresas japonesas, o foco de aprendizagem ocorre em todos os níveis da organização. Desta forma, habilidades e conhecimentos vão se transformando em competências, através dos verbos mobilizar, participar, aprender, comprometer.

FLEURY & FLEURY (2000) comentam:

“O sucesso alcançado pelas empresas japonesas levou os países ocidentais a reverem suas concepções não apenas sobre a organização do trabalho, mas também sobre os modelos de gestão de pessoal. Surge o conceito de *Human Resource Management*, ou gestão de recursos humanos, preconizando que as políticas de gestão de pessoal não devem ser passivamente integradas às estratégias de negócio, mas devem ser parte integrante dessa estratégia.” (p. 62).

2.7.2. Disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento

A transferência do conhecimento envolve duas ações: transmissão e absorção. Se o conhecimento não for absorvido ele não terá sido transferido.
(DAVENPORT & PRUSAK, 1998, p. 123)

E como se transfere o conhecimento? Apesar de se ouvir através da mídia que o processo de globalização e a disseminação das tecnologias da informação e comunicação permitem a fácil transferência de conhecimento, observa-se que, ao contrário dessa tese, apenas informações e algum conhecimento podem ser facilmente transferíveis. Elementos cruciais do conhecimento, implícitos nas práticas de pesquisa, desenvolvimento e produção, não são facilmente transferíveis pois estão enraizados em pessoas, organizações e locais específicos. Somente quem tem este tipo de conhecimento é capaz de gerar inovações em produtos, processos e formas

organizacionais. Assim enormes esforços têm sido realizados para tornar novos conhecimentos apropriáveis, bem como para estimular a interação entre os diferentes agentes econômicos e sociais para a sua difusão e conseqüente geração de inovações (LEMOS, 1999).

Gerentes do conhecimento bem sucedidos perceberam que o conhecimento é transferido através de múltiplos canais que se reforçam mutuamente. Os parceiros precisam se reunir regularmente num ambiente que possibilite o contato face a face. DAVENPORT & PRUSAK (1998) alertam que o compartilhamento do conhecimento exige confiança. Deve ser estimulado e recompensado e que o suporte da direção e recursos financeiros são fatores essenciais. GRATTON (2000) também é da opinião que a confiança é fundamental nos processos de transmissão de conhecimentos. Os indivíduos precisam confiar uns nos outros e também na empresa para começar a trocar informações. Eles precisam sentir que serão recompensados de alguma maneira, o que não envolve necessariamente dinheiro.

A criação deste ambiente de confiança leva tempo e precisa ser estimulado pela empresa. Neste processo, o papel da comunicação é crucial. Infelizmente 80% dos empregados reclamam que ninguém os escuta. *A comunicação geralmente anda de cima para baixo, mas não volta* (GRATTON 2000). Parece que a questão importante é saber que a comunicação deve ser baseada nas atitudes e motivações das pessoas a quem nos dirigimos e não, como é costumeiro, simplesmente com base no conteúdo da mensagem. Alguns cuidados devem ser tomados no sentido de melhorar a comunicação: adaptar a comunicação ao ponto de vista do ouvinte, transmitir informações em pequenas doses e possibilitar a participação do ouvinte (BALCÃO, 1975). Os trabalhos entre grupos distintos representam as melhores ocasiões para transmissão de conhecimentos pois é nesta interface que surgem novas idéias. A revista EXAME, "As 100 melhores empresas para se trabalhar", edição 2000 mostra como a comunicação tem sido utilizada como uma poderosa arma na criação de ambientes propícios à aprendizagem, em empresas citadas como modelo.

FLEURY & FLEURY (2000) classificam os processos associados à disseminação dos conhecimentos em: comunicação e circulação de conhecimentos, treinamento, rotação de pessoas e trabalho em equipes diversas.

DIXON (2000) é da opinião que as pessoas têm grande interesse em dividir o que elas sabem e que o ser humano é, por natureza, uma espécie que gosta de ensinar. A autora cita Eric Erickson: *We are, by nature, a teaching species* (p. 7).

Como justificar então as reclamações das empresas sobre a dificuldade em fazer com que as pessoas compartilhem o seu conhecimento? Para a autora, esta expressão de reclamação se refere à dificuldade de conseguir que as pessoas escrevam alguma coisa, por exemplo, para ser incluída numa base de dados, sem receber nada em troca. A autora compara as bases de dados com buracos negros onde não há retorno nenhum: *nenhum obrigado, nenhum sorriso, nenhum sinal de contentamento ou de alívio, nenhum entusiasmo do outro lado da linha* (p. 8). As pessoas gostam de ter retorno quando ensinam alguma coisa e este retorno não precisa ser financeiro.

A autora acredita que o desenvolvimento de uma cultura de aprendizagem acontece a partir da compreensão da importância do compartilhamento do conhecimento e faz uma analogia com a questão do ovo e da galinha: o que veio primeiro, a cultura de aprendizado ou o compartilhamento do conhecimento?

DIXON (2000) focaliza o *conhecimento comum* que representa um dos vários tipos de conhecimento que reside em uma organização. Este é o conhecimento adquirido pelos funcionários ao desenvolver as suas atividades dentro do contexto da organização. Este tipo de conhecimento está ligado à pergunta “como” . Ex. Como introduzir um novo medicamento no mercado para diabéticos? O conhecimento comum responde à pergunta *know how* ao invés da pergunta *know what* aprendida na escola. O conhecimento comum é desenvolvido internamente à empresa por empregados talentosos, que buscam novas e diferentes maneiras de realização de suas atividades. O

compartilhamento deste conhecimento é que pode fazer a diferença na busca da competitividade. Um nome dado à prática do compartilhamento do conhecimento comum é *reaplicação das melhores práticas*.

Segundo DAVENPORT & PRUSAK (1998) a melhor maneira de uma organização transferir conhecimentos é contratar pessoas perspicazes e deixar que elas conversem entre si. Para o autor, na economia regida pelo conhecimento, conversar é trabalhar. As reuniões face a face são de longe os mais importantes canais de transferência de tecnologia pois a transferência de conhecimento tácito geralmente exige intenso contato pessoal. O relacionamento de transferência pode ser uma parceria, uma relação de orientação ou uma relação de aprendizado, mas algum tipo de relação de trabalho costuma ser essencial. Em alguns casos não há substitutos para o contato direto. Além disto é importante ressaltar que pessoas não podem compartilhar o conhecimento se não falam a mesma língua. A transferência do conhecimento envolve duas ações: transmissão e absorção. Se o conhecimento não for absorvido ele não terá sido transferido.

A TAB. 1 mostra alguns atritos mais comuns na transferência de conhecimento e a forma de superá-los.

TABELA 1
Atritos e soluções na transferência de conhecimentos

ATRITOS	SOLUÇÕES POSSÍVEIS
Falta de confiança mútua.	Construir relacionamentos e confiança mútua através de reuniões face a face.
Diferentes culturas, vocabulários e quadros de referência.	Estabelecer um consenso através de educação, discussão, publicações, trabalho em equipe e rodízio de funções.
Falta de tempo e de locais de encontro; idéia estreita de trabalho produtivo.	Criar tempo e locais para transferências do conhecimento: feiras, salas de bate-papo, relatos de conferências.

<p>Status e recompensas vão para os possuidores do conhecimento.</p>	<p>Avaliar o desempenho e oferecer incentivos baseados no compartilhamento.</p>
<p>Falta de capacidade de absorção pelos recipientes.</p>	<p>Educar funcionários para a flexibilidade, propiciar tempo para aprendizado, basear as contratações na abertura à idéias.</p>
<p>Crença de que o conhecimento é prerrogativa de determinados grupos, síndrome do “não inventado aqui”.</p>	<p>Estimular a aproximação não hierárquica do conhecimento; a qualidade das idéias é mais importante que o cargo da fonte.</p>
<p>Intolerância com erros ou necessidade de ajuda.</p>	<p>Aceitar e recompensar erros criativos e colaboração; não há perda de status por não se saber tudo.</p>

FONTE - DAVENPORT & PRUSAK, 1998, p. 117

Nos países em desenvolvimento é comum o estímulo à aquisição de tecnologias por meio da compra. Entretanto considera-se que a tecnologia, que é conhecimento, não é facilmente transferível. Pode-se transferir ou comprar os conhecimentos codificados, mas não os tácitos e sem eles não se têm a chave para a decodificação dos conhecimentos adquiridos. Portanto, conhecimento tácito não pode ser transferido em forma escrita e requer outros mecanismos de transferência. Neste sentido reforça-se a importância dos investimentos em capacitação, P&D, e em particular do aprendizado, em paralelo à importação de tecnologia, para que seja possível o desenvolvimento tecnológico endógeno (LEMOS, 1999).

Estudos de transferência tecnológica para países em desenvolvimento revelam que as empresas precisam ter alguma experiência interna relevante para que a tecnologia possa ser realmente transferida, que possa fazer sentido e que possa ser realmente explorada. (FAULKNER, SENKER & VELHO, 1995, p.38).

As palavras de Ralph Gomory, ex-vice-presidente e diretor da IBM, citado por LEONARD BARTON (1998) devem servir de reflexão aos países em desenvolvimento, quanto às dificuldades da transferência de tecnologia:

“É difícil transferir toda a complexidade de uma tecnologia [...]. Quando o receptor sabe muito pouco, ele pode fazer muito pouco até com idéias simples, pois não pode gerar a massa de detalhes necessária para pô-las em prática. Por outro lado, quando ele sabe muito e é capaz de gerar os detalhes necessários, então a partir de umas poucas amostras de tecnologia, ele preencherá todas as lacunas. Eis porque é difícil transferir tecnologia para o terceiro mundo e difícilíssimo não transferi-las para o Japão.” (p. 249).

2.7.3. Codificação do conhecimento ou construção da memória

O objetivo da codificação é apresentar o conhecimento numa forma que o torne acessível àqueles que precisem dele. As tecnologias da informação e comunicações permitem uma maior codificação do conhecimento e, portanto, aceleram o processo de inovação e mudança tecnológica. Isto é particularmente verdadeiro para conhecimentos de tipo *know-what* e *know-why*. (FORAY & LUNDEVALL, 1996). Por outro lado outros dois tipos de conhecimento – *know-how* e *know-who*, não são facilmente codificáveis. Alguns tipos de conhecimento não podem ser efetivamente codificados, pelo menos por escrito. Segundo POLANYI (1983), é quase impossível reproduzir, num banco de dados ou documento, o conhecimento tácito: *tente explicar em detalhes como nadar ou andar de bicicleta*.

Para FLEURY & FLEURY (2000) a construção da memória organizacional refere-se ao processo de armazenagem de informações com base na história organizacional e deve incluir todas as experiências, tanto as bem sucedidas quanto as mal sucedidas. Todas estas informações podem auxiliar na tomada de decisões.

O ciclo criado nas empresas entre a aprendizagem, as mudanças e a inovação é vista por FLEURY & FLEURY (2000) como *um quebra cabeça com a estrutura de um caleidoscópio*, dando assim noção da complexidade e dinâmica desse processo de reestruturação por que passa a indústria. É

também importante lembrar a característica sistêmica do processo de aprendizagem e inovação: deve-se evoluir nas várias atividades pensando sempre no funcionamento do todo.

2.8. Finalmente o que é gestão do conhecimento?

A gestão do conhecimento está imbricada nos processos de aprendizagem nas organizações e, assim, na conjugação desses três processos: aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, disseminação e construção de memórias, em um processo coletivo de elaboração das competências necessárias à organização.
(FLEURY & FLEURY, 2000, p. 33)

Gestão do Conhecimento é o conjunto de ações que visa orientar a empresa inteira para a produção do bem mais valioso da nova economia, descobrir formas de aproveitá-lo, difundi-lo, combiná-lo. E de lucrar com ele. COHEN (1999) chama atenção para o fato de cada empresa ter de escolher qual o tipo de gestão do conhecimento que irá usar: o segredo ou a cooperação, isto é, a evolução ditada pelas leis de mercado ou pela união dos pares. Na maioria das vezes, será necessário um misto dessas duas formas de gestão.

Para BARROSO & GOMES (1999), a gestão do conhecimento inclui na prática:

“Identificar e mapear os ativos intelectuais ligados à empresa; gerar novos conhecimentos para oferecer vantagens na competição do mercado; tornar acessíveis grandes quantidades de informação corporativas, compartilhando as melhores práticas e a tecnologia que torna possível tudo isto – incluindo *groupware* e *intranets*.”

TERRA (2000) propõe um modelo, mostrado na FIG. 6, segundo o qual a Gestão do Conhecimento pode ser entendida a partir de sete dimensões da prática gerencial. Estas dimensões são dispostas em três níveis diferentes que são: o estratégico, o organizacional e a infraestrutura. As dimensões são: fatores estratégicos e o papel da administração, cultura e valores organizacionais, estrutura organizacional, administração de recursos humanos,

sistemas de informação, mensuração de resultados e aprendizado com o ambiente.

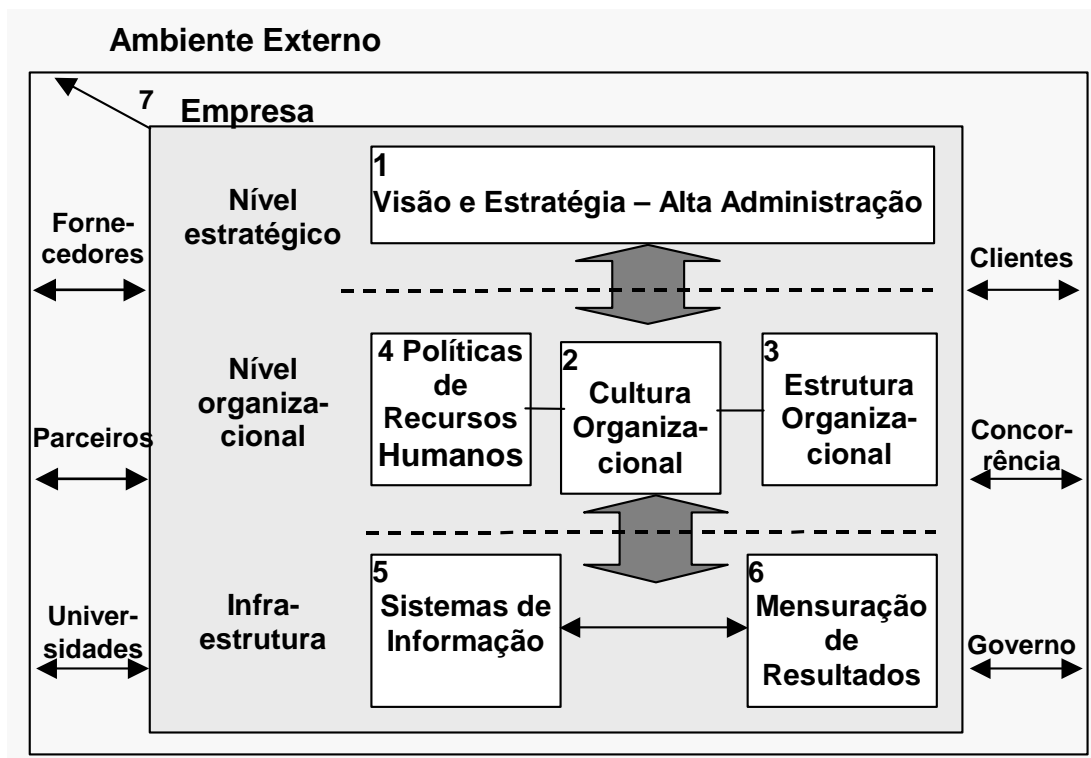


FIGURA 6 – GESTÃO DO CONHECIMENTO: PLANOS E DIMENSÕES

FONTE – TERRA, 2000, p. 71

Para TERRA (1999), a empresa que quiser sobreviver no ambiente competitivo atual e ainda manter altas taxas de lucratividade, terá de desenvolver capacidades e habilidades para participar das indústrias de poder "cerebral". Isto significa montar um sistema que coloque a empresa na vanguarda tecnológica, ter uma estratégia educacional muito ampla e que leve em consideração que a contribuição dos níveis mais baixos da organização, mesmo nas indústrias de ponta, é fundamental. Nas palavras deste autor,

“Estamos vivendo em um ambiente cada vez mais turbulento, onde vantagens competitivas precisam ser, permanentemente, reinventadas e onde setores de baixa intensidade em tecnologia e conhecimento perdem, inexoravelmente, participação econômica. Neste contexto, o desafio de produzir mais e melhor vai sendo suplantado pelo desafio, permanente, de criar novos produtos, serviços, processos e sistemas gerenciais. Por sua vez, a velocidade das transformações e a complexidade crescente dos desafios não permitem mais concentrar estes esforços em alguns poucos indivíduos ou áreas das organizações.” (TERRA, 1999).

Fica claro então que o desafio não envolve apenas um aumento expressivo nos investimentos em P&D, educação, treinamento ou tecnologia de informação, mas também pela competência gerencial na gestão do conhecimento, visando descobrir diferentes formas para sua criação, compartilhamento e registro. (HAMEL & PRAHALAD, 1994).

2.9. Contribuição do capítulo para o trabalho de campo

Este capítulo iniciou-se com uma pesquisa bibliográfica que apontou diferentes conceitos, formulados por diferentes autores, acerca dos termos informação e conhecimento. Foi estabelecido que, neste trabalho, seriam adotados os conceitos formulados por NONAKA & TAKEUCHI (1997).

A importância de uma conceituação clara para os termos informação e conhecimento é evidenciada pelas palavras de Holtshouse, citadas em HSM Management, 2000:

“Se olharmos com atenção, veremos que muitas empresas que fracassam em suas iniciativas de gestão do conhecimento não reconhecem a diferença entre informação e conhecimento.” (p. 54).

O capítulo mostrou que as pesquisas de NONAKA & TAKEUCHI (1997) foram fundamentais para a compreensão da localização do conhecimento nas empresas e por conseqüência, sobre a dinâmica de criação do conhecimento. Foi apontado que as empresas mais inovadoras são as que demonstram maior competência para gerar e administrar conhecimentos, que o conhecimento é hoje o mais importante recurso competitivo das empresas e que a tarefa de gerir o conhecimento está longe de ser uma tarefa fácil.

A gestão dos recursos humanos tomou outra dimensão a partir do momento que se reconheceu a importância das pessoas para o êxito das estratégias de negócio. As organizações passaram então a desenvolver habilidades que convertam conhecimento pessoal, tácito, em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos. Isto inclui o desenvolvimento de ferramentas para propiciar, na empresa, a realização das três etapas características da gestão do conhecimento que são a criação, o compartilhamento e o registro.

Para o trabalho de campo desta tese foram selecionados, com base na literatura descrita neste capítulo, alguns tópicos que indicam iniciativas empresariais no campo da gestão do conhecimento. Foram analisadas as diferentes etapas do sistema orgânico de aprendizagem que constitui a gestão do conhecimento nas empresas.

Para o estudo da etapa de aquisição e geração do conhecimento foram selecionados: os investimentos em treinamento do pessoal, o incentivo à participação dos empregados com idéias e sugestões na melhoria de processos e produtos, a abrangência do processo de aprendizagem, relações com o ambiente externo e a postura explícita da empresa em relação à criação do conhecimento. Para caracterizar a etapa de compartilhamento, difusão e transferência de conhecimentos foram escolhidos os tópicos relativos à sistemática de elaboração da estratégia, o processo de tomada de decisão, a eficiência na comunicação interna, a estrutura organizacional e a postura explícita da empresa em relação ao compartilhamento do conhecimento. Finalmente, para a etapa de registro do conhecimento e construção da memória foram selecionados: o desenvolvimento de sistemas de informação, a forma de utilização dos resultados dos treinamentos e os esforços para registro explícito do conhecimento.

No próximo capítulo será analisada a gestão do conhecimento tecnológico e a sua importância para a competitividade das empresas.

3. GESTÃO DO CONHECIMENTO TECNOLÓGICO NAS EMPRESAS

O ponto de partida para se gerir o conhecimento numa organização é compreender as aptidões estratégicas, e, no caso das companhias que têm por base a tecnologia, as aptidões tecnológicas estratégicas.
(LEONARD BARTON, 1998, p. 20)

A gestão do conhecimento tecnológico busca compreender o progresso tecnológico e seus impactos, a fim de capacitar as organizações a lidar com as mudanças e, sobretudo, integrar a inovação à estratégia organizacional (SBRAGIA, 2000).

Mas, o que é tecnologia?

“Tecnologia é o conjunto organizado de todos os conhecimentos científicos ou intuitivos, empregados na produção e comercialização de bens e serviços.” (LONGO, 1990).

“Tecnologia é o resultado da conversão de conhecimentos, idéias e habilidades em produtos ou serviços que o mercado demanda e tem condições e vontade de pagar por eles.” (FOELKEL, 1996).

“Tecnologia é o conhecimento da manipulação da natureza para propósitos do ser humano.” (BETZ, 1997, p. 9).

Na realidade, tecnologia é uma das bases do conhecimento das empresas e tem desempenhado, cada vez mais, um papel determinante na competitividade das empresas e países. No capítulo de apresentação do livro de TERRA (2000), Ary Plonsky relata que o Relatório do Desenvolvimento Mundial do período 1998-1999 do Banco Mundial, que tem o título de *Knowledge for Development*, faz referência a dois tipos de conhecimentos cruciais para o desenvolvimento de qualquer sociedade: o conhecimento tecnológico, que se refere ao know how, e o conhecimento sobre atributos, que diz respeito à qualidade dos produtos, credibilidade das empresas e capacitação dos trabalhadores. É ressaltado no Relatório o crescimento da assimetria da divisão do conhecimento tecnológico inter e intrapaíses. MORIN

& NAIR (1997) também abordam, com preocupação, o papel da tecnologia na sociedade atual:

“A tecnologia é outro produto ambíguo da nossa civilização: inicialmente livrou o gênero humano de um esforço enorme de energia transferindo aquele fardo para máquinas; porém, isto também subordinou a sociedade, criando dependência e desemprego.” (p. 65).

BETZ (1997) mostra que a etimologia do termo “tecnologia” é indicativo do fato que a tecnologia é uma forma de conhecimento: a primeira parte da palavra vem da palavra grega “technos” significando o processo para fazer alguma coisa; a segunda parte “ology” também vem do grego e significa a compreensão sistemática de alguma coisa. Logo *tecnologia é o conhecimento de se fazer alguma coisa, o conhecimento de uma técnica funcional.*

O autor esclarece que, primeiro, a tecnologia precisa ser inventada. Segundo, a nova tecnologia precisa ser desenvolvida e incorporada em produtos, processos, ou serviços. Terceiro, ela precisa ser projetada, produzida e colocada no mercado. A inovação tecnológica cobre todo o espectro, desde a criação até a utilização do conhecimento para objetivos econômicos.

A invenção é a criação de uma maneira funcional de fazer alguma coisa, uma idéia para uma nova tecnologia. A invenção é motivada pelo desejo de se resolver algum problema ou de se propiciar uma nova capacitação funcional. A inovação é a introdução de um novo produto, de um produto melhorado, de um processo ou serviço no mercado. O benefício econômico da invenção ocorre através da inovação. Logo o conceito de inovação tecnológica combina as idéias de invenção tecnológica com inovação empresarial: *Inovação tecnológica é a invenção de nova tecnologia e o desenvolvimento e introdução no mercado de produtos, processos ou serviços baseados nesta tecnologia.* (BETZ, 1997, p. 3)

A inovação é portanto a busca, a descoberta, a experimentação, o desenvolvimento, a imitação e a adoção de novos produtos, processos e novas técnicas organizacionais. A inovação não precisa ser algo absolutamente novo. As fontes de inovação são a ciência, a experiência cotidiana de produção, o

design, a gestão, a comercialização e o marketing dos produtos. (DOSI, citado por LEMOS, 1999, p. 126).

O conceito de inovação tecnológica é importante porque ele afeta o desenvolvimento da indústria e da economia. Seu impacto se inicia com a ciência e a tecnologia e tem contribuído para uma revolução industrial global. O impacto de novas tecnologias baseadas na nova ciência tem criado novas indústrias que impulsionam a expansão econômica. As indústrias de base tecnológica têm promovido grandes mudanças na qualidade de vida da sociedade.

Hoje a inovação tecnológica é considerada a componente de maior força nas mudanças que estão ocorrendo no âmbito das empresas. Neste nível, a inovação tecnológica pode ser usada para se ganhar e sustentar vantagens competitivas contra o ataque de competidores ou então para criar vantagem competitiva necessária para atacar outro competidor. VALERY (2000) comenta algumas características de organizações que criam ambientes propícios à inovação:

“Duas coisas distinguem todas as organizações detentoras de bons antecedentes em matéria de inovação. Uma delas é que elas incentivam pessoas que têm uma força motora interior – sejam elas motivadas pelo dinheiro, pelo poder e pela fama, sejam elas motivadas pela simples curiosidade e pela necessidade de realização pessoal. A segunda é que elas não deixam a inovação por conta da sorte: elas a buscam sistematicamente. Elas procuram ativamente a mudança (a raiz de toda inovação), depois avaliam cuidadosamente seu potencial em termos de retorno econômico e social.” (p. 310).

3.1. Inovação e aprendizagem através de um processo sistêmico

A competitividade é algo móvel e a única maneira de se manter competitivo ao longo do tempo é através de um processo de inovação permanente.
(PORTER, 1992)

Hoje se acredita que os conceitos de mudança e de inovação estão profundamente imbricados no conceito de aprendizagem. Na sua análise sobre o sistema japonês de inovação, LASTRES (1996) mostra que o Japão

desenvolveu uma forma organizacional que enfatiza a aprendizagem e a inovação através de um processo sistêmico, com efeitos sinérgicos entre instituições do governo formuladoras de políticas (nível macroeconômico), instituições de intermediação tipo associações industriais e de suporte (nível mesoeconômico) e empresas produtoras de bens e serviços (nível microeconômico). Uma análise detalhada desse sistema japonês mostra que a dinâmica de interação entre o setor produtivo, as universidades, as instituições de apoio e fomento e as instituições de intermediação levaram as empresas japonesas a uma trajetória de aprendizagem e capacitação. Este processo de aprendizagem ocorreu em vários estágios passando por “aprender a produzir”, “aprender a produzir com qualidade”, “aprender a inovar” e “aprender a inovação sistêmica”. As principais conclusões desta análise foram:

- o Sistema de Inovação Japonês (SIJ) dá grande ênfase ao processo de construção de uma visão conjunta dos objetivos de futuro e a um alto grau de conectividade. Estes são importantes elementos que facilitam o processo de aprendizagem e de difusão das novas tecnologias;
- a troca de informações permeia todo este processo tanto dentro da empresa através de programas de rodízio de funcionários, como nos projetos colaborativos entre e intra-empresas ou no diálogo entre setores públicos e privados, gerando consensos e comprometimentos;
- a eficiente gestão de um sistema de informação para inovação é perseguida tanto no nível micro, como no meso e macroeconômico. É importante ressaltar a forma como o SIJ se organiza, articula e coloca a aquisição e intercâmbio de informações e experiências na base de seu processo de acumulação de capacitação tecnológica, competitividade e crescimento industrial. Esta tem sido a explicação do grande sucesso japonês na promoção e incorporação de inovações, inclusive nos casos onde a base do conhecimento científico foi gerada em outros países;
- o processo de discussões e negociações entre as esferas governamentais, industriais, técnico-científicas e correlatas têm sido fundamentais na definição de estratégias e políticas que visam a rápida identificação e difusão de oportunidades tecnológicas e industriais.

LASTRES & FERRAZ (1999) chamam atenção para o fato do poder não mais se restringir ao domínio dos meios materiais e dos aparatos políticos e institucionais, mas que cada vez mais é definido a partir do controle do imaterial e do intangível – seja das informações e do conhecimento. Dentro deste contexto, é necessário que se desenvolvam novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação que sejam capazes de lidar com a nova realidade sócio econômica.

3.2. Interações para a inovação tecnológica

O processo de inovação é um processo interativo, realizado com a contribuição de variados agentes econômicos e sociais que possuem diferentes tipos de informações e conhecimentos.
(LEMOS, 1999, p. 127)

A complexidade da interação na inovação tecnológica é ilustrada na FIG. 7 que envolve a sobreposição de um conjunto de setores como indústria, universidade e governo com produtos, clientes, empresas e aplicações. O que este diagrama enfatiza é que existem muitas interações entre tecnologia, empresas, indústria, universidades e governo e entre tecnologia e produtos, clientes e aplicações.

A conexão direta entre tecnologia, empresas e clientes é feita através dos produtos que agregam as tecnologias que as empresas vendem para os clientes. A pesquisa conecta a indústria com a universidade e os setores governamentais, além de conectar também com as empresas e a tecnologia. As empresas usam tanto a pesquisa como a tecnologia no design e na produção. É importante notar que as empresas e seus clientes estão ligados através dos produtos das empresas.

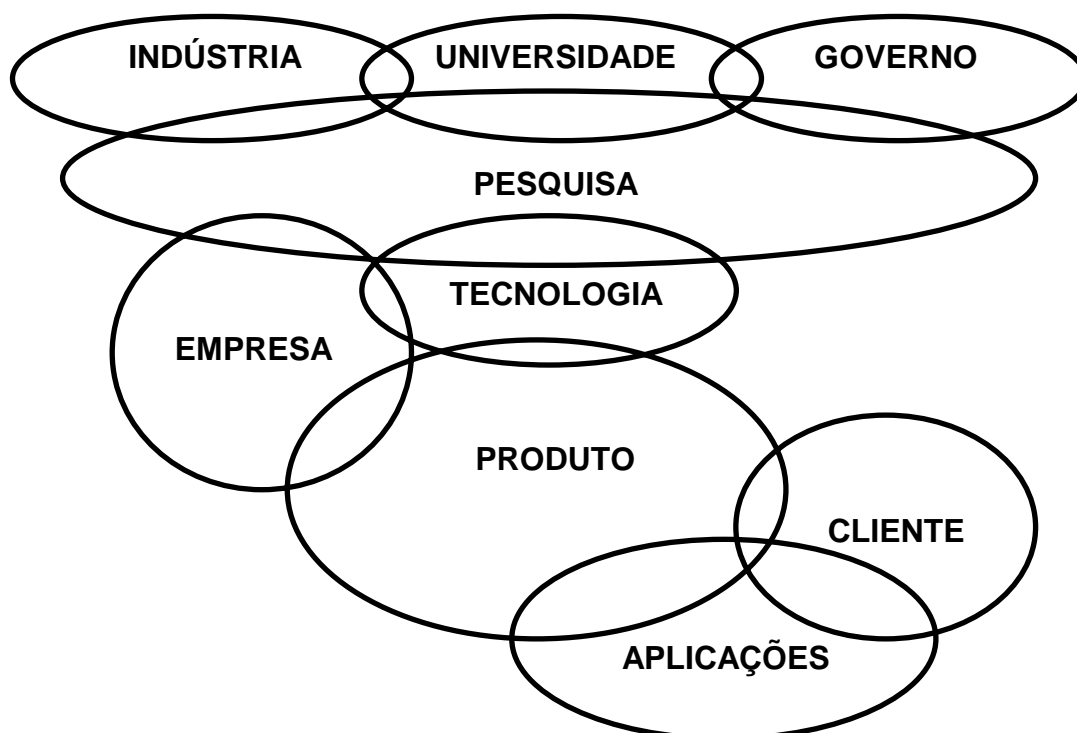


FIGURA 7 – INTERAÇÕES NA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

FONTE – BETZ, 1997, P. 12

Estas conexões são importantes por vários motivos. Primeiro, a sofisticação tecnológica de uma empresa é limitada pela capacidade de pesquisa da infraestrutura de P&D industrial, universitária e governamental da qual a empresa participa.

Segundo, a pesquisa e a capacidade tecnológica de uma empresa são conhecidos pelos clientes só através dos produtos da empresa. Pesquisa e capacidade técnica que não contribuam para produtos úteis, de alta performance, de boa qualidade e de baixo custo não têm valor para a empresa. Por consequência, as empresas são muito seletivas sobre a contribuição das pesquisas e das tecnologias;

Terceiro, uma vez que a satisfação de um cliente com um produto depende da performance do mesmo numa determinada aplicação, e que a empresa não experimenta diretamente esta aplicação, é a aplicação que representa a grande fonte de incerteza sobre o sucesso comercial de uma empresa no design dos seus produtos. Um exemplo da diferença entre o

produto e sua aplicação pode ser visto no caso da Sony que, na década de 70, inovou lançando o vídeo cassete no formato “Beta”. Entretanto perdeu o mercado de vídeo cassetes para as outras empresas concorrentes que lançaram o formato “VHS”. BETZ (1997) descreve que o público preferiu o VHS no lugar do Beta pelo fato das fitas originais da Sony só permitirem uma hora de gravação enquanto que as de formato VHS permitiam 4 horas de gravação.

Apesar da tecnologia ser amplamente reconhecida como sendo essencial à competitividade, a gestão da tecnologia tem representado uma das atividades mais difíceis das atribuições dos gerentes. Existem muitas razões para explicar o fato de algumas empresas falharem na exploração das vantagens tecnológicas e perderem conseqüentemente posições junto aos concorrentes. Entre estas razões podem ser citadas (BETZ, 1993):

- a síndrome do *não foi inventado aqui*, que faz com que a empresa não procure efetivamente explorar tecnologias importantes desenvolvidas em qualquer outro lugar fora da empresa;
- a separação física dos laboratórios de pesquisa do setor responsável pelas estratégias empresariais, fazendo com que não haja efetivamente uma integração entre pesquisa e desenvolvimento de produtos;
- uso de técnicas não adequadas de planejamento e monitoramento tecnológico podendo resultar numa visão distorcida sobre o futuro;
- uso tardio de novas tecnologias, tendo como conseqüência a perda do mercado para os concorrentes.

ROSTRUP – NIELSEN (2000) ressalta que a pesquisa é apenas uma pequena parte do processo de inovação. A capacidade de utilizar os resultados é que é decisiva. A maior fração de inovação está geralmente ligada a melhorias incrementais e essas ocorrem através de uma colaboração estreita com clientes e fornecedores. Para as empresas industriais, o processo de inovação representa o gerenciamento do conhecimento, independentemente de sua fonte, e da criação das necessárias competências para transferir esse conhecimento para o ambiente empresarial.

“Na realidade, o papel do gerente de tecnologia é providenciar para que a empresa disponha e se utilize das tecnologias de que necessita, independentemente da fonte de que provenham.” (James F. Mathis, vice presidente de tecnologia da Exxon, citado por LEONARD BARTON, 1998, p. 163).

O sucesso de uma empresa de base tecnológica, isto é, empresa que compete com base em vantagens tecnológicas, depende, portanto, da sua habilidade em explorar e desenvolver um fluxo de novos produtos que atendam às necessidades do mercado, conseguir produzir estes produtos mantendo níveis de qualidade e preço, desenvolver ou adaptar novas tecnologias para atender às necessidades futuras e saber responder rapidamente ao aparecimento de novos competidores ou de oportunidades imprevistas. Para isto a empresa precisa investir na sua competência central, verificar se está preparada tecnologicamente para sustentar sua vantagem competitiva e investir em tecnologias futuras. Além disto, a empresa precisa fazer tudo isto num período de tempo menor e com menor custo que seus concorrentes (SHENHAR & ADLER, 1996).

Os autores identificam 5 (cinco) componentes que compõem a base tecnológica da empresa:

- 1) patrimônio tecnológico central, que representa o coração das competências centrais da organização. Constitui o conjunto de tecnologias contidas nos produtos e processos que são chaves da competitividade presente e futura da empresa,
- 2) patrimônio organizacional, que são os fatores que permitem à companhia criar e explorar novas tecnologias. Inclui habilidades dos gerentes e empregados, os procedimentos de tomada de decisão e compartilhamento das informações, a estrutura organizacional, estratégias e cultura da organização,
- 3) patrimônios externos, que representam as ligações entre a empresa e seu ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades, consultores, políticos e a comunidade em geral. Este componente focaliza uma grande fonte de conhecimentos

representada pela importação de saber de fora da empresa. Para explorar este ambiente de aprendizagem, a empresa precisa desenvolver uma rede de conhecimento com o ambiente externo,

- 4) desenvolvimento de processos, que envolve as formas de desenvolvimento das tecnologias do presente e do futuro,
- 5) patrimônios complementares, que envolvem marketing, logística, manufatura, sistema de informações, etc.

LEONARD BARTON (1998) se dedicou ao estudo das empresas cujas aptidões estratégicas se fundamentam na tecnologia. As aptidões tecnológicas estratégicas de uma empresa constituem uma vantagem competitiva pois elas são estabelecidas lentamente ao longo do tempo e normalmente não podem ser facilmente imitadas:

“O mecanismo primordial para a criação e o aprimoramento de aptidões tecnológicas é o desenvolvimento de novos produtos e processos, e é nesse contexto de desenvolvimento que a gestão do conhecimento tecnológico deve ser explorada. Este contexto é extremamente amplo pois abrange todas as funções de uma empresa, da pesquisa aos serviços, incluindo tanto o marketing quanto a engenharia, tanto o design quanto a fabricação [...]. Os produtos são manifestações palpáveis do conhecimento, e o quanto valem depende, em grande parte, do valor do saber que incorporam.” (p. 13).

LEONARD BARTON (1998) cita a Chaparral Steel, cuja gerência define sua aptidão estratégica como sendo *a capacidade de rapidamente transformar a tecnologia em novos produtos e processos*. Chama atenção para o perigo das “limitações estratégicas”, que decorrem das “aptidões estratégicas” quando estas não são constantemente avaliadas e adverte: os gerentes precisam captar muito bem os sinais que indicam quando uma aptidão estratégica está sufocando o crescimento e impedindo a adaptação, ou seja, está funcionando como uma limitação estratégica.

Para LEONARD BARTON (1998) as principais atividades geradoras de conhecimentos que cabe aos gerentes orientar, controlar e incentivar são:

- solução compartilhada de problemas,
- experimentação e prototipagem,

- integração de novos processos e instrumentos técnicos,
- importação de saber de fora da empresa

No próximo item será analisada a relevância da “importação de saber de fora da empresa”, que representa uma das atividades geradoras de conhecimento tecnológico propostas por LEONARD BARTON (1998). Essa atividade está inserida na componente “patrimônios externos” de SHENHAR & ADLER (1996) representados pelas ligações entre a empresa e seu ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades, consultores, políticos e a comunidade em geral. É ressaltada a importância da utilização de know how de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos.

3.3. Aprendendo com o ambiente externo

A capacidade de uma empresa de reconhecer o valor de informações externas novas, assimilá-las e aplicá-las com fins comerciais é fundamental para suas aptidões inovadoras.
(COHEN & LEVINTHAL, citado por LEONARD BARTON, 1998, p. 168)

O fato da competitividade das empresas no mundo globalizado depender da inovação de produtos e processos e de um esforço de P&D tem representado um grande desafio para os dirigentes das empresas. Segundo LEONARD BARTON (1998) estes gerentes precisam expor suas empresas a um bombardeio de novas idéias vindas de fora a fim de combater as limitações estratégicas e incentivar os empregados a coletarem e disseminarem informações internamente. Além disto, a empresa precisa desenvolver uma rede de conhecimento, formando um ambiente tecnológico propício à inovação. A autora ressalta: *é preciso criar fronteiras permeáveis ao conhecimento!*

A este respeito cabe citar a pesquisa desenvolvida por BARBOSA (1997) sobre a intensidade que os profissionais obtêm acesso a informações provenientes dos ambientes externo e interno às organizações. A pesquisa demonstrou grande receptividade dos profissionais em terem acesso a mais

informações sobre novos produtos e processos o que pode favorecer a criação de ambientes propícios à inovação:

“Um aspecto marcante do comportamento informacional dos profissionais em relação ao ambiente externo é o seu grau de interesse por informações sobre novos produtos/processos e sobre os concorrentes de suas organizações. Esses elementos, combinados a igual nível de interesse por informações sobre planejamento estratégico, demonstram um alto grau de sensibilidade a essas questões. [...] os dados sugerem a existência de oportunidades para a implementação de sistemas de informação que se responsabilizem pela coleta, organização e disseminação de informações referentes ao ambiente externo.”(p. 31).

O resultado da pesquisa de BARBOSA (1997) mostra uma oportunidade de se criar mecanismos para apresentar o conhecimento numa forma que o torne acessível àqueles que precisem dele, acelerando o processo de inovação e mudança tecnológica.

O processo de geração de conhecimentos e de inovação implica o desenvolvimento de capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais e esforços substanciais de aprendizagem, que incluem a interação com fontes externas, como fornecedores em geral, clientes, consultores, universidades, centros de pesquisas, entre outros. Este processo é conhecido como *learning by interacting* (LEMOS, 1999, p. 134). Entre as principais atividades geradoras de conhecimentos citadas por LEONARD BARTON, (1998) cabe ressaltar a “importação do saber de fora da empresa” e “as outras organizações” que representam importantes fontes de conhecimento (FIG. 8). Ressalta-se o papel das instituições de pesquisa e universidades, que fornecem a base do desenvolvimento científico e tecnológico, para a geração de conhecimentos e capacitação de pessoas.

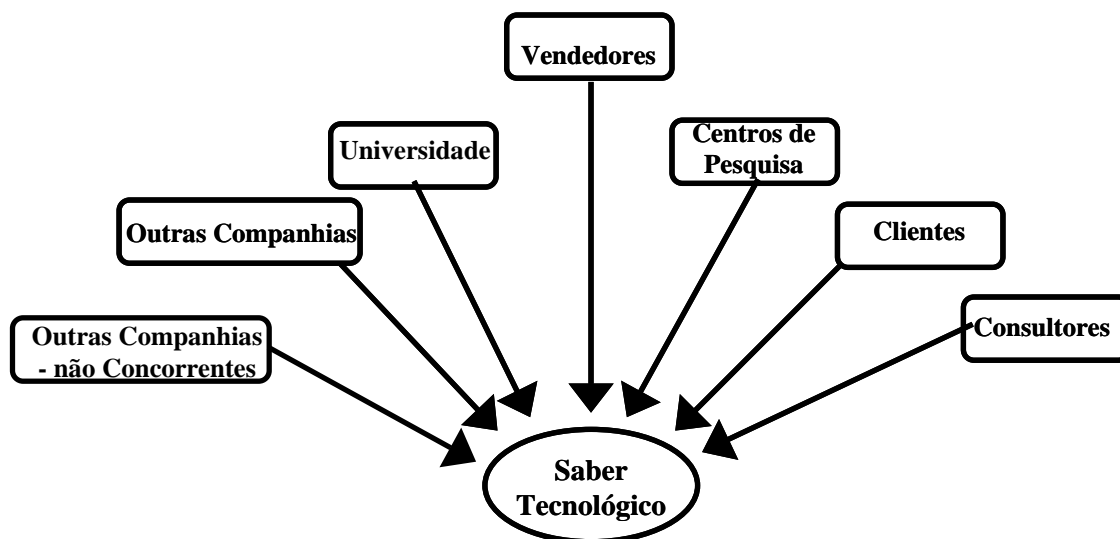


FIGURA 8 – FONTES DE SABER TECNOLÓGICO

FONTE – LEONARD BARTON, 1998

GIBBONS & JOHNSTON, citados por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) desenvolveram uma pesquisa detalhada sobre as principais fontes de informações científicas e tecnológicas, usadas pelas indústrias na solução de problemas e no processo de inovação. As conclusões encontradas pelos autores foram:

Cerca de 1/3 destes *inputs* é obtido de fontes externas às empresas. Outro 1/3 derivam de P&D interna e o terço restante é proveniente dos conhecimentos dos próprios funcionários, como resultado de sua educação e experiência acumulada anterior. Os estudos dos autores confirmaram que:

- as empresas fazem uso rotineiro das instituições públicas de pesquisa, no processo de inovação;
- o que as empresas ganham das instituições públicas de pesquisa são acesso ao conhecimento, além de conselhos técnicos e assistência.
- estes *inputs* são obtidos por uma combinação de leitura da literatura e contactos pessoais.

Uma conclusão importante do estudo foi constatar que a conversão de novos conhecimentos em novos produtos é um processo extremamente complexo, que a interação entre a pesquisa acadêmica e a pesquisa industrial não é óbvia nem direta e que o processo de inovação exige conhecimentos de

várias fontes, tanto internas como externas às empresas. O autor também chama atenção para a importância do fluxo de conhecimentos entre empresas pertencentes à cadeia de fornecedores e entre competidores, para o processo de inovação. Outra conclusão importante dos autores foi que o sucesso da inovação industrial depende de uma organização efetiva que inclui “o casamento” de oportunidades técnicas e mercadológicas com perspicácia. Logo é requerida capacidade de gestão envolvendo várias áreas, não simplesmente capacidade em pesquisa. O desafio colocado pela inovação tende a ser visto como sendo de natureza organizacional mais do que intelectual, e esta tem sido a maior preocupação encontrada na literatura.

Estudos mostraram que toda inovação significativa é feita através de um longo caminho de contribuições técnicas e científicas provenientes de usuários, empresas, universidades e instituições de pesquisa, sendo quase impossível considerar que a inovação possa depender de apenas um indivíduo ou organização. Segundo FREEMAN (1992), inovações incrementais usam fortemente a experiência do usuário, inovações radicais usam prioritariamente instituições de P&D e a capacidade de se comunicar e interagir com a variedade de agentes é um dos ingredientes mais importantes do sucesso.

LEMOS (1999) cita a definição de FREEMAN para a inovação radical e a inovação incremental:

“A inovação radical é o desenvolvimento e introdução de um novo produto, processo ou forma de organização da produção inteiramente nova. Este tipo de inovação pode representar uma ruptura estrutural com o padrão tecnológico anterior, originando novas indústrias, setores e mercados [...] como por exemplo, a introdução da máquina a vapor, no final do século XVIII, ou o desenvolvimento da microeletrônica, a partir da década de 1950 [...]. A inovação incremental refere-se à introdução de qualquer tipo de melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro de uma empresa, sem a alteração da estrutura industrial.”(p. 124).

Nos países desenvolvidos, a interação entre o setor de pesquisa e o setor empresarial faz parte da estratégia das empresas na gestão do seu conhecimento tecnológico, onde as fontes externas de conhecimento

representam parte importante desta estratégia. LEONARD BARTON (1998) cita o exemplo das universidades americanas que, como produtoras de conhecimento, estão se tornando mais agressivas na obtenção de valor financeiro para seu saber científico através de alianças e patentes. O número de patentes concedidas às universidades norte americanas aumentou de 434 em 1981 para 1306 em 1991. Só o MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) registra anualmente entre 80 a 100 licenças de tecnologia. (BUDERI, citado por LEONARD BARTON, 1998).

No próximo capítulo será analisado o processo de aprendizagem das empresas como resultado de cooperações com universidades e centros de pesquisa.

3.4. Aprendendo através das cooperações com universidades e centros de pesquisa

Deve-se ter em mente que o Todo nunca é a soma exata das partes, é sempre algo mais. É essencial poder considerar a unidade de muitos e a multiplicidade da unidade. Nosso universo é singular, contudo produz diversidade. Deve-se sempre pensar na unidade e no múltiplo.
(MORIN, 1996)

No item 3.1 foi visto que a sofisticação tecnológica de uma empresa é limitada pela capacidade de pesquisa da infraestrutura de P&D industrial, universitária e governamental da qual a empresa participa. Para que o processo de interação e aprendizagem ocorra é preciso se criar um ambiente propício às relações entre as várias instituições envolvidas no sistema de inovação. LUNDVALL (1992) comenta o significado de um sistema de inovação:

“Um sistema é constituído por um número de elementos e pelo relacionamento entre estes elementos. Um sistema de inovação é constituído pelos elementos e seus relacionamentos que interagem na produção, difusão e uso de novos conhecimentos, economicamente úteis.” (p. 2).

COSTA (1998) chama atenção para as diferenças existentes entre a interação, a parceria e a cooperação entre os vários agentes que compõem um sistema de inovação:

“Interação se refere a todos os contatos que a empresa tem com outras instituições ou pessoas.

Cooperação já envolve relações mais definidas e com maiores implicações para cada um dos atores.

Parceria representa a forma mais avançada de cooperação, em que, além de se compartilhar recursos como equipamentos, pessoal e conhecimentos, se compartilha também informações estratégicas, recursos financeiros e riscos de investimentos, abrindo-se mão, muitas vezes, de parte da própria identidade.” (p. 36).

3.4.1. Tipos de interação entre universidades, centros de pesquisa e empresas - U/CP/E

As fontes de tecnologia para suprir deficiências de aptidões tecnológicas estratégicas são as universidades, os centros de pesquisa e as outras empresas.
(LEONARD BARTON, 1998)

Estudos (FAULKNER, SENKER & VELHO, 1995) demonstram que são vários os tipos de interação que estão sendo praticados entre indústria e setor público de pesquisa nos vários países, sendo que as mais produtivas têm sido, de uma maneira geral, as ligações provenientes de acordos específicos, que se iniciam de um entendimento claro dos objetivos da interação. Ao contrário, se a interação se inicia apenas de uma intenção de aproximação, não seletiva, dos setores público e privado, as chances de sucesso têm sido menores.

Os estudos sobre instrumentos utilizados para catalisar a interação entre universidades, centros de pesquisa e indústrias (U/CP/I) têm variado bastante quanto à natureza. Muitos destes estudos têm o objetivo de elaborar relatórios, de interesse principalmente do governo. Outros são feitos com o objetivo de fazer auditorias sobre a forma e frequência da interação, ou seja, se a interação acontece através de uma consultoria, um contrato de pesquisa, ou outro mecanismo. FAULKNER, SENKER & VELHO (1995, p. 25) chamam

atenção para o número reduzido de estudos avaliativos das ligações entre U/CP/I, que dêem ênfase aos problemas experimentados por aqueles envolvidos nas cooperações, e como estes problemas podem ser eliminados: “*What are the problems experienced by those involved with them and how can they be tackled?*”? Segundo as autoras, a literatura disponível sobre a interação U/CP/I é mais descritiva e prescritiva, faltando estudos de conteúdo analítico e avaliativo.

FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) relatam a grande ênfase que foi dada à questão do relacionamento entre o setor público de pesquisa e a indústria, na década de 80 no Reino Unido, tendo sido gerado sete importantes relatórios que foram publicados pelo “*Advisory Board for the Research Councils and the Advisory Council on Applied Research and Development*”.

Alguns dos relatórios deram grande ênfase à urgência de uma adaptação da universidade no sentido de se engajar em pesquisas mais relevantes e aplicadas. Outros defenderam que as pesquisas cooperativas entre o setor público e o privado devem se basear na complementaridade, ficando o setor público mais dedicado à pesquisas estratégicas. Alguns ainda viram com preocupação as colaborações entre universidades e indústrias, devido ao conflito de interesses. Uma última parcela foi da opinião que o crescente envolvimento das universidades com a indústria faz com que elas desempenhem um papel cada vez mais ativo na sociedade. A esse propósito, MORIN, citado por MORAIS (1999) ressalta a *missão transecular da universidade que é contraditória: trata-se de conservar o passado, referir-se ao presente e preparar o futuro em consonância com a problemática da sociedade* (p. 39).

Uma das maiores preocupações dos especialistas em políticas públicas de pesquisa é a compreensão das inúmeras barreiras existentes entre pesquisadores do setor público e profissionais da indústria, visando derrubá-las.

A pesquisa realizada por FOWLER, citada por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) indicou dois principais tipos de barreiras existentes entre os pesquisadores da universidade e os gerentes de pesquisas da indústria. A

primeira barreira está relacionada às diferentes orientações e culturas. A orientação primária da indústria é focalizada no lucro de curto prazo e na melhoria do produto, enquanto a orientação da universidade está na pesquisa básica. A segunda barreira está focalizada no conflito de aspirações com respeito à colaboração, isto é, o direito de publicar reivindicado pela universidade versus a necessidade de proteger a propriedade dos resultados pela indústria. Outros muitos conflitos poderiam ser citados como, por exemplo, a relutância da indústria em bancar todos os custos da pesquisa.

BECKER et al. (1996) propõe uma estrutura conceitual básica para que se possa compreender a motivação para a interação entre a pesquisa acadêmica e a indústria. Dentro desse modelo o autor caracteriza os diferentes campos de ação. Pelo lado da universidade, ele divide esses campos em dois níveis: o institucional e o individual. Pelo lado da indústria, os dois níveis são: associações/federações e firmas individuais.

No nível institucional, o autor chama a atenção para a complexidade da organização acadêmica, que mantém fronteiras rígidas entre as diferentes faculdades ou departamentos universitários, gerando um campo bastante fragmentado. A interação interna, entre os diferentes setores da universidade, é bastante limitada e são encontradas grandes dificuldades quando se deseja obter cooperação através dessas fronteiras. A este respeito, LYLES (1999) questiona: *se as universidades não conseguem cooperar em seu próprio território, como vão organizar um sistema abrangente que irá cooperar com empresas?*

Alem disso, pelo lado da universidade, o campo de ação institucional é polarizado por programas de fomento que são controlados, de forma centralizada, pelos governos federais ou estaduais, que não induzem estratégias que propiciem o fortalecimento de cooperação efetiva entre diferentes departamentos.

O jogo do poder entre as instituições é focalizado na maximização das fatias de concessões recebidas dos órgãos de fomento, que só é atingida através da perseguição dos critérios através dos quais são avaliados. Como consequência, os esforços são hoje concentrados no aumento da produção de

documentos técnico-científicos ou na maximização do número de cursos de pós-graduação. Nesse contexto, a interação com a indústria não é incentivada pois os critérios de avaliação dos órgãos de fomento não privilegiam os trabalhos não acadêmicos (deve-se destacar, no Brasil, o aparecimento de algumas iniciativas no sentido de se privilegiar trabalhos conjuntos com o setor privado como as Redes Cooperativas de Pesquisas – RECOPE, lideradas pela Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP/MCT e o Programa de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas – RHAE/CNPq/MCT, entre outros).

Já no nível individual, pode-se observar variáveis políticas e técnicas que definem o jogo de poder entre os membros do chamado mundo acadêmico. Entre as políticas estão: a posição particular do indivíduo na instituição, sua rede de contatos interinstitucionais, participação em comitês, órgãos assessores, organização de eventos técnico-científicos, etc. As variáveis técnicas mais importantes são os títulos acadêmicos e produção científica. Também no nível individual observa-se que a interação com a indústria não é uma atividade incentivada ou valorizada dentro das regras da universidade. O campo acadêmico se configura, então, como sendo concentrado em si mesmo. Cabe destacar STAL, citada por VASCONCELOS, FERREIRA & ABREU (1998) que aponta tendências de evolução dessa situação, afirmando:

“A exigência de transferência dos conhecimentos produzidos pelas instituições de pesquisa para os setores usuários constitui uma nova faceta da política de C&T nos anos 90 [...]. Nos países desenvolvidos, as funções tradicionais da universidade e o comportamento dos cientistas estão se modificando. [...] Nos Estados Unidos, as patentes, os contratos de pesquisa com empresas [...] constituem um importante indicador de desempenho acadêmico, somando vantagens na carreira universitária.” Menciona ainda que “os órgãos de governo responsáveis pela política brasileira de C&T estão atentos a essa tendência mundial e estão colocando à disposição das empresas instrumentos que possam promover um aumento dos investimentos privados em P&D, seja internamente ou através de consórcios com universidades e institutos de pesquisa. A existência de fundos para projetos cooperativos nas principais agências de fomento, a concessão de incentivos fiscais para P&D são importantes mecanismos indutores.” (p. 733).

Olhando-se pelo lado da indústria, observa-se que os diferentes campos de ação, isto é, associações/confederações e firmas individuais também se comportam diferentemente quanto à questão dos trabalhos cooperativos com o setor público.

As associações comerciais, federações das indústrias, sindicatos representam os interesses dos seus respectivos setores junto ao governo e procuram manter, com este, laços apertados, influenciando políticas públicas de tarifação, planos de desenvolvimento industrial, etc. A globalização da economia tem trazido muitas mudanças nas regras desse jogo de poder e a importância do desenvolvimento tecnológico deve mudar o foco de ação deste segmento. Neste aspecto, César de Souza citado por FAIRBANKS & LINDSAY (2000) adverte:

“Não podemos mais nos dar ao luxo de entrar no século XXI contaminados por modelos que perpetuaram a pobreza e camuflaram a baixa competitividade dos negócios, baseados nas vantagens ilusórias dos recursos naturais, da fertilidade do solo, da mão de obra barata e de subsídios protecionistas.” (p. XI).

No nível das firmas individuais, observa-se ainda uma preocupação pelo lucro imediato. Entretanto, a crescente competição nos mercados tem feito com que as firmas se agrupem em busca da sobrevivência que as novas

tecnologias podem propiciar. Nesse contexto, o setor público surge como possível supridor de tecnologia. O campo industrial se mostra, então, mais aberto e necessitando eliminar as barreiras que dificultam o trabalho cooperativo com o setor acadêmico. A forma de atingir esse objetivo ainda não está clara, faltando um agente catalisador que aumente a velocidade desse processo.

Mesmo se reconhecendo as inúmeras barreiras existentes para se alcançar sucesso em uma pesquisa cooperativa, pode-se listar uma série de vantagens deste modelo, a começar pela diminuição dos custos e dos riscos do investimento. Entretanto, poucos são os estudos disponíveis na literatura que se dedicam à análise de como acontece a interação e o fluxo de conhecimentos entre o setor público e a indústria e a conseqüente aprendizagem da indústria.

FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) foram dos poucos pesquisadores a desenvolver estudo minucioso sobre as interações entre o setor público de pesquisa e as indústrias. A preocupação central das autoras foi entender o processo através do qual pesquisadores da indústria interagem e obtêm conhecimentos dos pesquisadores das universidades e centros de pesquisas. Único neste tipo de análise, o modelo adotado para explorar estas questões combinou a investigação das atividades através das quais empresas interagem com universidades e centros de pesquisas (U/CP) com investigações sobre o fluxo de conhecimentos associado. Na visão das autoras, a inclusão deste último elemento foi uma componente fortalecedora dos resultados encontrados.

A metodologia envolveu entrevista com 66 pesquisadores de vários níveis pertencentes a 35 companhias em três setores: biotecnologia, engenharia dos materiais e computação. As pesquisas de FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) identificaram indicadores, particularmente importantes, sobre a extensão e as características das interações entre a indústria e o setor público de pesquisa. Estes indicadores foram agrupados, com os seguintes enfoques: a extensão da interação, o modo da interação e o motivo da interação.

Os resultados encontrados mostraram divergências, assim como similaridades, nas contribuições das universidades e centros de pesquisas públicos para a inovação na indústria, nos 3 (três) setores estudados. As autoras identificaram uma série de benefícios não revelados por outros estudos. Um dos pontos ressaltados foi a importância da combinação entre as ligações informais e o fluxo de conhecimento tácito que tende a ser invisível em estudos convencionais. Outro ponto, geralmente negligenciado, é a contribuição do setor público de pesquisa à inovação industrial através do seu papel de capacitação de cientistas e engenheiros especialistas.

O estudo concluiu que as interações entre U/CP/I contribuem significativamente nas atividades inovativas das empresas, como uma fonte de novos conhecimentos e de especialistas que podem fornecer assistência técnica. Um dos principais canais, através dos quais empresas obtêm conhecimento das U/CP, é representado pelos contatos pessoais que propiciam explicitar várias formas de conhecimento tácito que as empresas precisam mas que não estão disponíveis nas fontes publicadas. Os resultados mostraram que o papel da interação informal na transferência de conhecimentos das U/CP para as indústrias ultrapassam em muito as contribuições das ligações formais.

O estudo de FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) demonstrou claramente que o número de canais de comunicação U/CP/I é muito maior do que o número de interações formais. A grande importância das ligações informais como um canal de transferência de conhecimentos entre U/CP/I pode ser explicado em 3 pontos: a) o respeito mútuo, compreensão e confiança, necessários ao sucesso das interações formais, são mais fáceis de construir através de ligações informais; b) interação pessoal é a única maneira para as equipes das empresas adquirirem conhecimento tácito, vital para a complementação do conhecimento já existente nas equipes; c) os benefícios das interações entre U/CP/I mostram que, na maioria das vezes, os inputs necessários para a indústria podem ser descritos como pequenos, específicos e discretos itens de conhecimento.

Essas conclusões confirmaram os resultados já encontrados por MARTIN & IRVINE, citados por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) de que a contribuição da academia para a inovação na indústria pode ser representada por 3 áreas, em ordem decrescente de importância:

- O papel mais importante das universidades para a indústria está na educação de engenheiros e cientistas qualificados.
- A pesquisa acadêmica também desempenha um importante papel que é o de desenvolver novas idéias, conhecimentos e expertise que contribuem para as atividades de inovação na indústria, através de publicações e através de contatos pessoais. Importante ressaltar que estas contribuições acontecem largamente através de fluxos pequenos e invisíveis, cujo efeito cumulativo é muito significativo.
- As contribuições de invenções tecnológicas para a indústria são muito importantes, porém ocasionais.

MARTIN & IRVINE chamam atenção para o fato de que a rápida criação de novos produtos e processos na indústria, como consequência da transferência de tecnologia entre universidades e indústrias, só existe no discurso de agentes de desenvolvimento de políticas públicas, agências de desenvolvimento econômico e consultores do governo. Na realidade, a inovação na indústria envolve a integração dos conhecimentos acumulados nas próprias empresas com novos conhecimentos provenientes das universidades e centros de pesquisa e de outros agentes que compõem um sistema de inovação. Além disto, inovações originadas nas U/CP exigem outros grandes esforços de desenvolvimento nas empresas para que cheguem ao estágio de comercialização. Para as empresas, as interações com U/CP representam um passo importante quando se está entrando num campo novo e não familiar, entretanto não há substituto para a capacitação interna, que precisa ser construída em incrementos.

O autor apresenta algumas sugestões quanto às políticas voltadas ao fortalecimento da interação U/CP/I:

- as interações entre U/CP/I devem ser encorajadas;

- mais esforços devem ser feitos para que a interação informal aconteça, em comparação aos esforços visando cooperações formais;
- cooperações formais não devem ser impostas. Neste aspecto, o papel das agências responsáveis pela aproximação entre U/CP/I deve ser o de agenciadora de “encontros” e não de “casamentos”.
- as políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento de novas tecnologias precisam integrar os principais instrumentos disponíveis que são: o treinamento e a pesquisa assim como a colaboração.
- o suporte governamental para pesquisas cooperativas pode promover a interação de empresas com U/CP mas não conseguem compensar uma possível fraqueza na base de conhecimentos das U/CP. Neste sentido, as universidades e centros de pesquisas precisam ter fundos para estarem bem equipadas e capacitadas para uma contribuição real ao desenvolvimento das empresas. FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) citam MACKENZIE & RHYS (1985):

“The principal key to successful transfer of technology is, however, the formation of networks of personal relationships between academic and businessmen.” (p. 235).

O estudo conclui que, de longe, a maior contribuição das universidades e centros de pesquisas (U/CP) para a inovação na indústria está nos fluxos intangíveis de idéias, conhecimentos e assistência técnica. A melhor maneira de promover estes fluxos é aumentar o número de pontos de contatos e canais entre a indústria e as U/CP.

FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) ressaltam que nenhum estudo responde a todas as questões e, inevitavelmente, outras investigações futuras precisam ser feitas para se entender o fluxo de conhecimentos entre U/CP/I e a dinâmica de aprendizagem das empresas através das interações com as universidades e centros de pesquisa.

3.4.2. Mecanismos de interação U/CP/E

Tendo em vista o amplo espectro de possibilidades de interação entre as universidades, centros de pesquisas e empresas, são destacadas na TAB. 2

algumas das diferentes formas e mecanismos praticados, numa adaptação de STAL (1997), baseada nos trabalhos de GEISLER & RUBENSTEIN, 1989 e BONACCORSI & PICCALUGA, 1994.

TABELA 2
Mecanismos de interação U/E

1) Relações Pessoais Informais (a universidade não é envolvida)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Consultoria individual (paga ou gratuita) ➤ <i>Workshops</i> informais (reuniões para troca de informações) ➤ <i>Spin-offs</i> acadêmicos ➤ Publicações de resultados de pesquisa
2) Relações Pessoais Formais (convênios entre a universidade e a empresa)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bolsas de estudo e apoio à pós – graduação ➤ Estágios de alunos e cursos “sanduíche” ➤ Períodos sabáticos para professores ➤ Intercâmbio de pessoal
3) Envolvimento de uma instituição de intermediação	<ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Liaison offices</i> (Escritórios de Ligação) ➤ Associações industriais ➤ Institutos de pesquisa aplicada ➤ Escritórios de assistência geral ➤ Consultoria institucional (companhias /fundações universitárias)
4) Convênios formais com objetivos definidos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pesquisa contratada (proprietária) ➤ Serviços contratados (desenvolvimento de protótipos, testes, etc.) ➤ Treinamento de funcionários das empresas ➤ Treinamento <i>on the job</i> para estudantes ➤ Projetos de pesquisa cooperativa ou programas de pesquisa conjunta
5) Convênios formais sem objetivo definido	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Convênios “guarda-chuva” ➤ Patrocínio industrial de P&D em departamentos da universidade ➤ Doações e auxílios para pesquisa, genéricos ou para departamentos específicos
6) Criação de estruturas especiais	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contratos de associação ➤ Consórcios de pesquisa U/E (ou centros de pesquisa cooperativa) ➤ Incubadoras de empresas ➤ Parques tecnológicos

FONTE: STAL, 1997, p.75

A TAB. 2 dá uma idéia da amplitude de possibilidades de interações entre as universidades e as empresas. Várias destas interações são praticadas também entre os centros de pesquisa e as empresas.

RUSH (1998) fez uma análise de um relevante estudo de *benchmarking* realizado entre Institutos de Pesquisa e Tecnologia (IPT) de grande sucesso em nove países da Europa, Ásia e América. Os objetivos do estudo foram: mostrar o tipo de atividade desenvolvida nestes institutos, como se dava a interação com a indústria e os seus fatores de sucesso.

O autor chama atenção para o fato de que, nos países desenvolvidos, a maior parte das atividades de P&D é realizada por empresas privadas. Ao contrário, nos países em desenvolvimento, as atividades de P&D são realizadas em institutos de pesquisas fundados pelo governo, geralmente com apoio internacional. Como resultado, estes institutos seguem modelos de centros avançados de países desenvolvidos no lugar de serem criados para atenderem a demanda industrial local. Muitos destes institutos se mantêm afastados da demanda industrial.

Os critérios usados para definir o sucesso destes Institutos foram: dinamismo, relevância das atividades para a indústria, contribuição para a infraestrutura nacional de C&T, reconhecimento pela indústria, capacidade de captar recursos, nível de auto-sustentação, inovação organizacional, eficiência da gestão e relevância dos produtos. O autor salienta o fato de cada instituto operar em ambiente específico e desenvolver atividades bastante diferenciadas o que não permite comparação sistemática destas organizações. Entretanto, através da identificação de desafios e fatores de sucesso comuns, foi possível chamar a atenção para algumas importantes tendências internacionais de melhores práticas a serem adotadas.

Os casos estudados demonstram que Institutos de Pesquisa e Tecnologia (IPT) têm desafios comuns, mas desempenham uma grande diversidade de papéis nos sistemas nacionais de inovação. Apesar de existirem alguns fatores chave de sucesso que deveriam ser perseguidos por todos estes institutos, não existe um único modelo ideal de IPT. O modelo ideal para um determinado instituto depende das necessidades dos usuários, do estado de

desenvolvimento do sistema de inovação do qual ele faz parte e da sua contribuição para o funcionamento deste sistema.

Os IPTs devem ser vistos como parte integrante de um Sistema de Inovação e não um amontoado de ações que se relacionam esporadicamente com inovação. O Sistema Nacional de Inovação precisa ser visto como um sistema, isto é, como tendo um conjunto de componentes inter-relacionados que, trabalhando juntos, proporcionam o crescimento da performance global deste sistema. Sistemas de inovação são distintos e dependem dos diferentes estágios de desenvolvimento e das orientações e estruturas da economia de cada país.

A FIG. 9 representa um Sistema de Inovação Nacional idealizado pelo autor onde os IPTs ocupam um lugar único, especialmente desenhado para dar suporte à indústria. Estes institutos não são organizações intermediárias que têm o papel de levar o conhecimento das universidades para a indústria. Eles também não substituem a capacidade inovativa da indústria que é a verdadeira produtora de riquezas. Também não desempenham a mesma missão das universidades na pesquisa básica e aplicada ou na educação. Entretanto, estes institutos são valiosos aplicadores e desenvolvedores de tecnologias, além de oferecerem posições-chaves para engenheiros e cientistas na transição entre as universidades e as indústrias. Estes institutos têm sua dinâmica própria baseada na aquisição, manutenção e oferta de tecnologia e serviços tecnológicos que a indústria precisa e que não pode obter imediatamente na própria empresa.

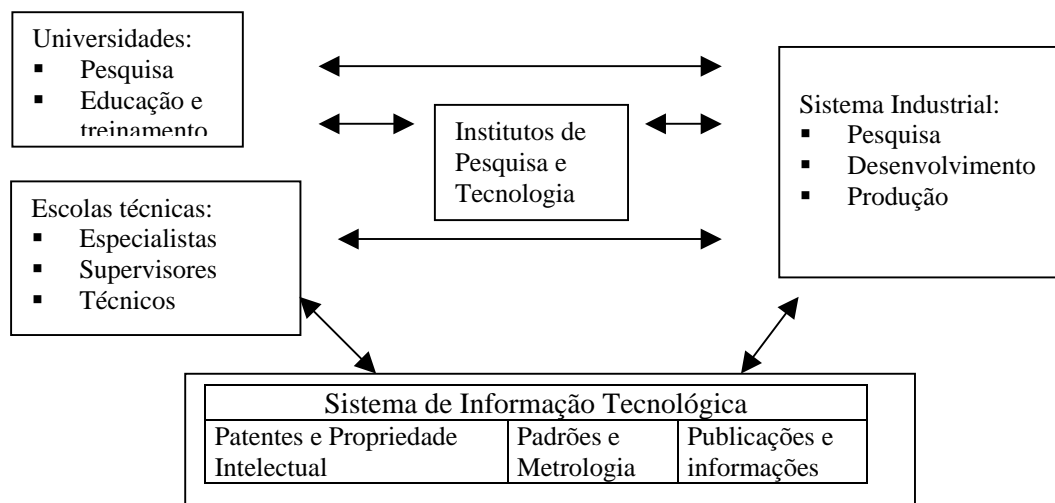


FIGURA 9 – SISTEMA DE INOVAÇÃO NACIONAL

FONTE – RUSH,1998, p. 175.

RUSH (1998) ressalta que, em economias desenvolvidas, pode-se observar uma certa convergência nas funções dos IPTs. Nestes casos, as demandas são preestabelecidas pelas indústrias, sejam elas de pequeno ou grande porte. Estes IPTs têm em geral as seguintes características: desenvolvem intenso trabalho de pesquisa e desenvolvimento ou engenharia de projetos em novas tecnologias, desenvolvem projetos em cooperação e trabalham em adaptação tecnológica para beneficiar grupos de empresas, têm foco em solução de problemas, prestam serviços de testes e informação, fazem assessoria e demonstração tecnológica e são orientados para a pequena e média empresa.

O autor recomenda aos IPTs o desenvolvimento de algumas áreas estratégicas, e em particular, uma sólida política de Recursos Humanos. RUSH (1998) acha necessário que a equipe que compõe o IPT tenha experiência industrial além do conhecimento acadêmico e sugere que, sempre que possível, alguns membros destas equipes trabalhem na empresa do cliente por um dado período. Outra prática importante é a rotatividade dessas pessoas dentro dos vários setores dos IPTs, para difundir a experiência industrial. Assim, muitos erros poderiam ser identificados em processos que podem não estar tão claros sob o enfoque acadêmico. Por outro lado, estes institutos

deveriam funcionar como local valioso para estágios intermediários entre a formação universitária e o emprego na indústria, incluindo a realização de pesquisas dentro do escopo de cursos de pós-graduação. A proximidade com a universidade induz a educação continuada, fundamental à perpetuação dos sistemas de inovação.

O autor recomenda ainda a necessidade de monitoração contínua do ambiente para identificação e aquisição de novas tecnologias, gerenciamento de sistemas de informação e um esforço para mudança da cultura interna, pois muitos institutos se concentram mais nos governos do que em seus próprios clientes. É fundamental que o IPT esteja sempre atento ao cumprimento de sua missão como parte integrante do sistema nacional de inovação.

3.4.3. A gestão da interação em pesquisa entre U/CP/E

Alguns autores se debruçaram sobre as dificuldades e também sobre as condições facilitadoras da interação pesquisa universitária / indústria. CUNEO et al., citados por FERREIRA (1992), apontaram, a partir do estudo de projetos de pesquisa franceses, diversos fatores que devem ser objeto da atenção dos gestores dessa interação, entre eles:

- é necessário que o projeto se revista de igual importância para os parceiros, levando-se em consideração que as motivações raramente coincidem;
- é necessário também que cada parceiro (universidade, indústria) tenha sua identidade e seus objetivos próprios respeitados;
- a comunicação entre os parceiros, que é essencial, não deve se referir apenas aos resultados alcançados, mas também ao processo de trabalho. A probabilidade de sucesso aumenta com a frequência e o caráter personalizado dessa comunicação (referência ao compartilhamento do conhecimento tácito e não apenas das informações geradas pelos projetos);
- os suportes da interação, como o *process-book*, os equipamentos compartilhados e as maquetes, são de grande importância pois oferecem uma base de discussão comum, de troca e de mediação, ensinando

também aos parceiros que trabalhos que se parecem podem ser realizados com diferenças de temporalidade, ritmo, que os distinguem totalmente. Neste contexto, também deve ser ressaltada a transferência do conhecimento que ocorre pelo processo de socialização. Esses suportes permitem também integrar desde cedo as restrições impostas pela produção;

- o parceiro industrial tem de ser capaz de “aprender” a tecnologia desenvolvida. Para tanto, as qualificações, a formação e a experiência dos envolvidos devem ser em parte semelhantes entre a equipe acadêmica e a industrial;
- é também interessante que a interação se dê no mesmo nível do espectro de conhecimento tecnológico, por exemplo, da pesquisa para a pesquisa, a fim de diminuir as diferenças de linguagem, cultura e experiência técnica;
- a transferência, mesmo que temporária, de parte da equipe do projeto, permite a troca de conhecimento tácito (*know-how*, *savoir-faire*), possibilitando também ao organismo de pesquisa desenvolver uma competência específica em transferir e uma maior compreensão sobre as especificidades da produção e do marketing, visto que o conhecimento industrial é uma forma de conhecimento não redutível ao conhecimento técnico;
- as informações preliminares quanto a custos e potencial de mercado devem ser incluídas na interação e constitui transferência de conhecimento explícito;
- quanto à capacidade de motivação das equipes por seus líderes, ela deve ser apoiada pela construção de redes de interação estáveis entre equipes industriais e universitárias;
- finalmente, é necessário levar em consideração as diferenças entre as representações de acadêmicos e industriais no que diz respeito à aprendizagem (passagem de um enfoque conceitual a outro, procedimental), ao valor (valor de estima versus valor de troca) e às emoções (ruptura da relação entre o criador e a criatura, representação

de seu universo mental, em oposição ao prazer do risco e da vitória no mercado). Investir no desenvolvimento de representações comuns do sucesso da interação é importante para o seu bom andamento.

FERREIRA (1992), por sua parte, aponta sete dimensões a serem consideradas na gestão da interação pesquisa pública / indústria visando à sua maior contribuição para o processo de inovação tecnológica industrial: Estas sete dimensões foram identificadas a partir do estudo de dez casos de interação entre a pesquisa pública e industriais franceses do setor de telecomunicações, a saber:

- a política de interação do organismo de pesquisa com seu ambiente industrial,
- a conduta da interação durante a vida do projeto,
- a preparação da transferência dos resultados,
- a negociação e as condições dos contratos,
- a conduta da transferência,
- a harmonização das representações dos parceiros,
- e a interação durante o processo de industrialização dos resultados.

São desenvolvidas abaixo as duas primeiras destas dimensões, uma vez que elas estão mais próximas dos objetivos do presente trabalho. A primeira delas é a política de interação do organismo de pesquisa com seu ambiente industrial. Essa dimensão recobre diferentes facetas:

- a disseminação da informação. Tal informação pode se referir não só às pesquisas em curso mas também a prováveis orientações futuras, a fim de alimentar a formulação de estratégias de acesso à tecnologia e a atividade de inteligência tecnológica dos possíveis parceiros industriais, no sentido de privilegiar a interação em pesquisa em detrimento de outras formas de acesso à tecnologia;
- a participação da indústria no processo de programação da pesquisa aplicada, de forma consultiva;
- a inscrição da interação com a indústria na missão da entidade de pesquisa, bem como em seus critérios de avaliação;

- a valorização do trabalho de gestão desse tipo de interação e participação de seus gestores também na programação das pesquisas, na escolha de parceiros e na administração das publicações;
- o estabelecimento de serviços de marketing da pesquisa, que promovam realmente os resultados e as competências em pesquisa;
- a construção de redes de interação estáveis a fim de facilitar a harmonização de interesses entre os diferentes atores do desenvolvimento tecnológico.

A segunda dimensão a ser considerada é a conduta da interação organismo de pesquisa / indústria durante a vida dos projetos. Esta dimensão recobre vários aspectos, entre eles:

- os determinantes das decisões técnicas: a ciência busca o universal, o geral, a regra, a lei de funcionamento do Universo. A tecnologia busca o local, a solução especializada, a invenção. O objetivo de cada projeto deve ser muito claro para todos em seus aspectos científicos e técnicos. A fluidez no estabelecimento dos objetivos dos projetos leva a soluções intermediárias, que não respondem aos imperativos da ciência nem aos da tecnologia, a tal pesquisa aplicada “não-aplicável” de CALLON (1986). Um bom exemplo desse tipo de impasse é o compromisso entre o desempenho máximo, perseguido pela pesquisa, e a confiabilidade, imperativo industrial, que, se não for claramente estabelecido, pode originar sérios problemas na interação;
- considerações econômicas e industriais são feitas quando da tomada de decisões técnicas. Se estas forem tomadas sem interação com os parceiros industriais, basear-se-ão na intuição dos pesquisadores. Na concepção de máquinas e sistemas, considerações quanto à exportação, confiabilidade e evolução futura dos produtos devem influenciar as decisões técnicas. Essas decisões necessitam portanto ser alimentadas por fluxos de informações relevantes e confiáveis desde os primeiros passos da cooperação, tomando-se todo o cuidado para preservar a criatividade das equipes;

- o estabelecimento de relações permanentes entre os parceiros, apesar de sua mobilização em etapas diferentes dos projetos, facilita a interação. Essas relações podem ser alimentadas por reuniões pontuais até encontros a intervalos de tempo pré-estabelecidos para que as equipes se conheçam e, quando possível, pela transferência temporária dos membros das equipes.

Tais aspectos devem ser considerados quando da gestão de interações em pesquisa entre universidades, centros de pesquisa e empresas, pois eles estão relacionados ao sucesso dessas interações.

3.5. Contribuições do capítulo para o trabalho de campo

O objetivo de se fazer uma revisão da literatura relacionada com a questão da inovação tecnológica foi tentar entender o tipo e a proveniência do conhecimento usado nesse processo e em particular, a contribuição das universidades e centros de pesquisa para a inovação na indústria.

A gestão da inovação e do conhecimento tecnológico busca compreender o progresso tecnológico e seus impactos, a fim de capacitar as instituições a lidar com as mudanças e, sobretudo, integrar a inovação à estratégia organizacional. Como visto na literatura, a inovação tecnológica é considerada hoje a componente de maior impacto nas mudanças que estão ocorrendo no âmbito das empresas. Entretanto, apesar da tecnologia ser amplamente reconhecida como sendo essencial à competitividade, a gestão da inovação tecnológica tem representado uma das atividades mais difíceis nas atribuições dos gerentes.

Com base em discussões com gerentes de grandes empresas de alta tecnologia, estudiosos concluíram que a inovação é um processo interativo que acontece com a participação de vários agentes, como o setor privado, o setor de pesquisa e o governo, entre outros. Essa constatação aponta para uma grande necessidade que é o desenvolvimento de redes ou círculos de geração de conhecimentos. Essas redes começam a ser formadas no momento em que as empresas ficam cientes da necessidade de se reestruturarem, de

desenvolverem suas competências, de testarem diferentes idéias, de aprenderem com o ambiente interno e externo e de estarem sempre buscando oportunidades no ambiente tecnológico (TERRA, 1999). Um dos elos dessas redes de geração de conhecimento a serem criadas é representado pelas cooperações com as universidades.

Os estudos sobre inovação nos países desenvolvidos confirmam que a academia e os centros de pesquisa contribuem de forma significativa para a inovação industrial mas que é bastante importante a gestão adequada dessas interações de modo a otimizar recursos e eliminar frustrações das partes.

Das várias dimensões fundamentais da gestão do conhecimento tecnológico nas empresas, descritas neste capítulo, foram selecionadas algumas para serem avaliadas no trabalho de campo junto às empresas:

- Necessidade da promoção de redes de todos os tipos: dado o entendimento da natureza sistêmica e interativa dos processos de inovação e aprendizado, é fundamental a criação de redes nas quais os recursos, o conhecimento e a informação circulem rapidamente e a baixos custos.
- Necessidade de investir em esforços substanciais de aprendizagem, que incluam a interação com fontes externas, como fornecedores em geral, clientes, consultores, universidades, centros de pesquisas, entre outros. Esse processo é conhecido como *learning by interacting*. Nesse contexto destaca-se a importância do fortalecimento da interação entre universidades, centros de pesquisas e empresas.
- Necessidade de desenvolvimento de novas políticas industriais, tecnológicas e de inovação. O principal aspecto que deve ser considerado é o reconhecimento da importância crescente de políticas buscando adaptar e reorientar os sistemas produtivos e de inovação face ao novo cenário sócio econômico.

As perguntas selecionadas, para analisar a gestão do conhecimento tecnológico nas empresas, foram focadas na “importação de saber de fora da empresa”, que representa uma das atividades geradoras de conhecimento tecnológico propostas por LEONARD BARTON (1998). Esta atividade focaliza

os patrimônios externos, que representam as ligações entre a empresa e seu ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades e a comunidade em geral. O objetivo é saber se, na prática, o relacionamento da empresa com seu ambiente externo faz parte de um programa de gestão do conhecimento tecnológico da empresa.

No próximo capítulo serão analisadas iniciativas de gestão do conhecimento tecnológico nas empresas brasileiras e como as cooperações entre universidades, centros de pesquisa e indústrias se inserem nesse contexto.

PARTE II

ESTUDO DE CAMPO

Teoria e prática formam assim um todo sinérgico. Tanto a observação da prática gera novas teorias quanto a aplicação dessas novas teorias transforma as práticas originais. Nenhuma teoria pode ser percebida enquanto um fim em si. Nem teoria nem prática são pontos de partida ou de chegada, tampouco são apenas meios ou apenas fins; são, sim, meios-fins em processo de permanente recorrência.
(MORIN, citado por BAUER, 1999, p. 235)

4. GESTÃO DO CONHECIMENTO, DA INOVAÇÃO E DA COOPERAÇÃO NO BRASIL: O PROGRAMA MINEIRO DE COOPERAÇÃO UNIVERSIDADE/EMPRESA

Os estudos sobre a gestão do conhecimento nas empresas brasileiras ainda são incipientes e poucos são os trabalhos que buscam constatar, na prática, o papel da gestão do conhecimento em seu desempenho. Conforme mostrado na revisão de literatura, FLEURY & FLEURY (2000) e TERRA (1999) são alguns dos poucos autores brasileiros que se dedicaram ao trabalho de desenvolver estudos exploratórios para pesquisar e entender como executivos estão se comportando frente ao desafio de tratar o conhecimento como sendo o mais importante patrimônio das empresas e em conseqüência, a aprendizagem como o mais importante processo organizacional.

TERRA (2000) selecionou, com base na literatura, 41 quesitos relacionados às diferentes áreas da prática gerencial. Com base nestes quesitos, o autor desenvolveu um modelo e testou - o em cerca de 600 gerentes e diretores de empresas atuantes no Brasil. O estudo mostrou:

“...grande correlação entre desempenho competitivo e adoção de práticas relacionadas à Gestão do Conhecimento. Em particular, se notou significativos indícios de que a posição de mercado e, principalmente, o desempenho recente (últimos cinco anos) foram as variáveis que melhor distinguiram as empresas do grupo “as empresas que aprendem” das demais empresas da amostra”.

O trabalho desenvolvido por FLEURY & FLEURY (2000) *tenta compreender o processo de mudanças por que passa o tecido empresarial brasileiro nos últimos anos* (p.9). Para o autor:

“A empresa, situada em um arranjo produtivo: rede, cadeia, cluster, ou mesmo atuando de forma isolada, define sua estratégia e as competências necessárias para implementá-la, num processo de aprendizagem permanente.” (p. 11).

Como conclusão do *survey* realizado por FLEURY & FLEURY (2000) entre 470 empresas, ficou claro que desenvolver as competências necessárias

para sobreviver e participar do mundo globalizado requer educação e investimentos em aprendizagem permanente.

Já a gestão da inovação ou do conhecimento tecnológico tem sido no Brasil tema para vários debates e publicações. Ressaltam-se aqui o importante estudo desenvolvido por COUTINHO & FERRAZ (1994), as pesquisas de BAÊTA (1999) e a coletânea de artigos organizada por LASTRES & ALBAGLI (1999), onde o relato de experiências de sucesso aponta para a necessidade do fortalecimento da interação entre governo, universidades e empresas, como forma de se gerar e acelerar o processo de inovação.

E como se mede a atividade em matéria de inovação tecnológica? A este respeito, foram selecionados abaixo alguns indicadores empresariais da inovação tecnológica, tomando-se como exemplo o estado de Minas Gerais.

4.1. Indicadores da inovação tecnológica: o exemplo da indústria mineira

Um estudo realizado por FERREIRA & SILVA (1999) mostra, pela primeira vez, alguns indicadores de inovação tecnológica do Estado de Minas Gerais. O objetivo do artigo é analisar o comportamento do setor empresarial mineiro em relação à gestão, inovação e aprendizagem tecnológica em comparação ao comportamento médio do setor empresarial brasileiro. Os números apresentados foram obtidos a partir da base de dados de indicadores empresariais de inovação tecnológica da Associação Nacional de Pesquisa das Empresas Inovadoras, antes denominada Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais – ANPEI.

FERREIRA & SILVA (1999) explicam a importância dos indicadores:

“Os indicadores de inovação tecnológica permitem estudar e compreender melhor o funcionamento dos sistemas de inovação e, mais especificamente, o comportamento tecnológico das empresas. Tal compreensão é de grande importância, tanto para a formulação de políticas de inovação, quanto para a adoção de estratégias empresariais adaptadas à realidade atual, onde a informação, o conhecimento e a tecnologia são fatores determinantes da competição.” (p. 69).

O artigo chama a atenção para o fato da amostra do universo de empresas mineiras estudadas ser pequena e instável, isto é, de um grupo de 76 empresas mineiras que forneceram dados à base da ANPEI, em pelo menos um dos quatro anos analisados, apenas 8 (oito) empresas enviaram dados todos os anos. Este pequeno número de empresas que participou da base, faz com que qualquer análise realizada a partir destes dados seja apenas preliminar, devendo-se evitar generalizações dos resultados.

É mostrada a importância do estado de Minas Gerais fazer um esforço para desenvolver um conjunto de indicadores de inovação tecnológica mais representativo do universo das empresas mineiras, de modo que seja possível a realização de análises, comparações e até generalizações, sem os riscos aqui ressaltados.

Algumas conclusões do estudo mostraram que, no ano de 1996:

- as empresas mineiras destinaram, em média, 0,63% do seu faturamento bruto a despesas com P&D&E⁵, contra 1,21% destinado, em média, pelas empresas da base ANPEI. Este número indica um menor esforço de desenvolvimento tecnológico realizado pelas empresas mineiras em relação à média da base, que é formada majoritariamente com dados de empresas paulistas;
- em relação aos recursos humanos alocados às atividades de P&D&E, observa-se que o número absoluto médio de pessoas alocadas em tempo integral em P&D&E nas empresas mineiras foi de 28,86 funcionários contra 26,82 na média das empresas da base. Entretanto o indicador relativo (número de funcionários em P&D&E por 1.000 funcionários da empresa) foi menor para a empresa mineira do que para a média da base;
- em relação à qualificação de pessoal, verificou-se que as empresas mineiras apresentaram, em média, um número mais elevado de graduados, mestres e doutores nos seus quadros técnicos de P&D&E do que a média da base (59,10% contra 55,20%);

⁵ Além de P&D, a atividade de P&D&E inclui a engenharia não rotineira, serviços tecnológicos e aquisição de tecnologia, que correspondem ao E da sigla (FERREIRA & SILVA, 1999).

- em relação à repartição percentual das várias despesas em P&D&E, observa-se que as empresas mineiras apresentaram percentuais mais elevados em pesquisa básica, pesquisa aplicada e em aquisição de tecnologia do que as empresas da base, mostrando entretanto, um percentual muito inferior em desenvolvimento experimental. O artigo levanta dúvidas sobre a eficácia do processo de inovação das empresas mineiras por ser a atividade de desenvolvimento experimental fundamental para que resulte efetivamente em inovações;
- em relação aos indicadores do resultado de esforço tecnológico, isto é, o percentual de projetos finalizados e o número de patentes concedidas, observa-se que a empresa média mineira participante da base ANPEI obteve bons resultados em comparação à média. As empresas mineiras apresentaram um percentual de projetos finalizados de 64,21% contra uma média de 52,62% da base, no período 1994/1996. Em relação ao número médio de patentes concedidas e/ou depositadas no país, no período de 1987 à 1996, as empresas mineiras tiveram um número de 0,68 contra 0,45 da média da base.

4.2. A cooperação universidade/empresa no Brasil

Apenas a percepção da necessidade de aprendizagem permanente e ajuste recíproco ensejarão a difusão da cooperação empresa-universidade como um processo mutuamente enriquecedor, capaz de contribuir para que cada entidade, na sua esfera, avance na busca da excelência. Excelência que, como sabemos, não é destino, mas sim uma jornada.

(PLONSKY, 1998, p. 22)

Conforme mostrado na revisão de literatura, as cooperações são formas bastante importantes, e pouco exploradas no Brasil, de agilizar o processo de desenvolvimento e aumento da competitividade das empresas. Entretanto, é um desafio integrar os centros de conhecimento, aqui representados pelas universidades e centros de pesquisa, ao mundo industrial, de modo a assegurar o respeito mútuo e a divisão eqüitativa de papéis.

PLONSKY (1998) relembra a proposta formulada em 1968 por Jorge Sábato (diretor da Comissão Nacional de Energia Atômica da Argentina, na época) e Natálio Botana (pesquisador do Instituto para a Integração da América Latina):

“A necessidade da inserção da ciência e tecnologia na própria trama do processo de desenvolvimento” que resultaria da “ação múltipla e coordenada de três elementos fundamentais para o desenvolvimento das sociedades contemporâneas: o governo, a estrutura produtiva e a infra-estrutura científica e tecnológica.” (PLONSKY, 1998, p. 9).

A proposta, que ficou conhecida pelo triângulo de Sábato, devido ao modelo ser representado pela figura de um triângulo, apresenta na sua base as inter-relações entre setor produtivo e setor científico tecnológico que, como ressaltado na época pelos autores, eram as mais difíceis de se estabelecer.

Nesta mesma época e com o objetivo de fazer uma “verdadeira ponte” entre a universidade e a indústria, foi criado, em 1969, o Instituto Euvaldo Lodi - IEL, ligado à Confederação Nacional da Indústria - CNI. Entre os objetivos da instituição, ressalta-se a preocupação com a geração de pesquisa tecnológica para a elevação dos níveis de competitividade da empresa nacional. A proposta inovadora do IEL já focava a interação universidade indústria como sendo *o eixo de um desenvolvimento afinado com as tendências do mundo moderno e com os valores da livre iniciativa* (PALADINO, 1999b, p. 39).

Acredita-se que as atividades acadêmicas e empresariais de pesquisa podem ter papéis compatíveis e, no contexto atual, um grande desafio que se apresenta para o setor de P&D público é criar um ambiente que estimule empresários e pesquisadores a vencerem as barreiras que impedem o trabalho cooperativo.

Destaca-se aqui a realização, em abril de 2000 no estado do Rio de Janeiro, do *Third Triple Helix International Conference*, que teve como objetivo a discussão das relações entre governo, universidade e indústria, no contexto

do desenvolvimento social, econômico, científico e tecnológico. Participaram do evento mais de 200 apresentadores provenientes de 31 países.

Numa retrospectiva histórica, pode-se constatar que, até a década de 50, o desenvolvimento industrial no Brasil foi caracterizado por uma baixa sofisticação tecnológica e pela importação de tecnologia, geralmente incorporada em produtos. Durante os anos 50 e 60, o Brasil montou sua estrutura de ciência e tecnologia, através da criação de instituições voltadas à capacitação e ao desenvolvimento científico e tecnológico como CNPq, CAPES, FINEp. Também neste período foram criados vários centros de pesquisa ligados ao setor público.

Estes esforços partiram, quase exclusivamente, de iniciativas do Governo, com participação bastante tímida do setor privado. Como resultado dessa política, o desenvolvimento científico e tecnológico ficou desvinculado da indústria e portanto desvinculado da inovação tecnológica, ficando a cargo das universidades e centros de pesquisa, que priorizavam a pesquisa básica, e das estatais, que passaram a atuar fortemente a partir da década de 70. (BRISOLLA, citada por STAL, 1997).

Como consequência, o debate em torno da importância das atividades de pesquisa científica e tecnológica ficou, por muito tempo, restrito ao meio acadêmico, *deixando-se de lado aquele que é o componente capaz de transformar ciência em riqueza, que é o setor empresarial.* (CRUZ, 1999).

O afastamento do setor privado das atividades de P&D no Brasil contrasta com o comportamento das empresas dos países desenvolvidos, que escolheram a inovação como instrumento central da sua estratégia competitiva. Esta opção é evidenciada pela análise da participação dos gastos do setor empresarial nos gastos totais de P&D. *Enquanto no Brasil tal participação tem se situado em torno de 20%, nos países avançados a mesma é superior a 40%, chegando a alcançar, no Japão, mais de 70%.* (COUTINHO & FERRAZ, 1994, p.135).

Como resultado deste comportamento, a indústria brasileira perdeu, durante muitos anos, a oportunidade de investir no desenvolvimento de capacidade inovativa e em processos criativos de aprendizado conjunto.

Observa-se, portanto, que as últimas décadas no Brasil foram caracterizadas por um forte distanciamento entre os investimentos em C&T e a demanda por inovação pelo setor privado. Neste período, o setor privado investiu muito pouco em pesquisa tecnológica e os investimentos públicos se concentraram principalmente na área da ciência e na capacitação de recursos humanos para universidades e centros de pesquisa (CHIARELLO, 2000).

DERTOUZOS, citado por CAMPOS (2000) apresenta cinco práticas gerenciais que impedem as empresas brasileiras de apresentarem um perfil competitivo:

“Estratégias ultrapassadas, fortemente influenciadas pelos princípios da produção em massa e por um arraigado paroquialismo;

tendência a uma ênfase exagerada nos aspectos de curto prazo, em prejuízo dos de longo prazo;

fragilidade tecnológica no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos e processos (grifo nosso);

negligência com os recursos humanos;

falhas generalizadas na cooperação, tanto interna quanto externa, vertical e horizontal.” (CAMPOS, 2000, p. 79).

DERTOUZOS (1989) aponta também saídas para a competitividade:

“Um esforço permanente para a melhoria simultânea da qualidade, dos custos e dos serviços de entrega;

grande proximidade com os clientes, para entender suas necessidades e ser capaz de se adaptar para satisfazê-las;

busca de uma maior aproximação com os fornecedores;

utilização estratégica da tecnologia, visando à obtenção de vantagens competitivas (grifo nosso);

utilização de estruturas organizacionais mais horizontalizadas e menos compartimentadas;

utilização de políticas inovadoras de recursos humanos.” (CAMPOS, 2000, p. 79).

Entre as macro - diretrizes destacadas por COUTINHO & FERRAZ (1994), em seu conhecido diagnóstico da situação da indústria brasileira face à

abertura do mercado nos anos 90, destacam-se alguns pontos fundamentais para a superação da fragilidade tecnológica e da ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro:

“Estimular o setor privado a reforçar suas atividades relacionadas à educação, ciência e tecnologia;

aumentar a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T e induzir a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto [...]. Deverá ser estimulada a cooperação entre empresas e entidades de pesquisa, [...] que possa contribuir positivamente no esforço de dinamização tecnológica do setor industrial;

apoiar a montagem e o reforço de programas que garantam: a rápida disseminação de informações científicas e tecnológicas, a efetiva difusão dos conhecimentos e tecnologias de interesse do setor produtivo.” (p. 141).

COUTINHO & FERRAZ (1994) propõem que sejam apoiadas as instituições promotoras e gestoras de cooperação e os projetos mobilizadores de cooperação tecnológica entre os diferentes componentes do sistema de C&T, com o objetivo de acelerar e ampliar o processo de aprendizado conjunto. Propõem ainda:

“...que seja ampliado o envolvimento dos organismos estaduais atuantes na área de C&T e, sobretudo, que se busque a descentralização administrativa, através de um maior nível de participação dos Estados nesta área.” (p. 144).

Pode se inferir que há hoje no Brasil, urgência no fortalecimento das cooperações tecnológicas entre universidades, centros de pesquisa e indústria; a necessidade de criação de redes nas quais os recursos, o conhecimento e a informação circulem rapidamente e a baixos custos, além da definição de políticas públicas com foco na difusão dos conhecimentos e tecnologias de interesse do setor produtivo.

Vários autores brasileiros têm se debruçado sobre a melhor forma de gerir relações entre as universidades, as empresas e os centros de pesquisa. É possível identificar na literatura vários relatos e análises realizadas na tentativa

de se identificar os fatores determinantes de sucesso dessas relações. Observam-se movimentos no sentido de se criar um ambiente propício ao aparecimento de novas cooperações:

- PLONSKY (1999, p. 7) ressalta que *um fator crítico para o êxito da cooperação é a gestão adequada da interface em seus vários níveis*, desde questões relativas ao objeto da cooperação até a administração cotidiana dos projetos.
- VASCONCELOS, FERREIRA & ABREU (1999) descrevem uma experiência inovadora onde a decisão de um parceiro estrangeiro em investir em projetos para a melhoria do controle da degradação ambiental no Estado de Minas Gerais foi o ponto de partida para serem estabelecidos vários projetos cooperativos entre universidades, centros de pesquisa e empresas e ainda obter, junto aos órgãos de fomento, indústria e instituições parceiras, um volume bastante significativo de recursos financeiros.
- BORGES, FERREIRA & NEVES (1999) argumentam que as relações universidade – empresa não podem se resumir a simples troca de serviços, ensaios ou equipamentos, pois o seu real objetivo deve ser o aumento da base de conhecimentos das instituições envolvidas. Tais relações podem assumir varias formas, desde uma simples consultoria até a constituição de estruturas especiais e complexas.
- STAL (1997, p. 66) cita alguns pontos da cooperação que preocupam em particular os dirigentes das universidades: a ênfase excessiva em pesquisa aplicada poderá penalizar a pesquisa básica; a diferenciação entre as áreas de humanas e as áreas tecnológicas, estas com maior capacidade de alavancar recursos; e a preocupação das empresas com o curto prazo, que pode prejudicar o avanço da ciência. A autora propõe os Centros de Pesquisa Cooperativa como um estágio mais avançado nas relações entre universidades e empresas.
- CRUZ (1999) discute o papel dos principais agentes que compõem um sistema nacional de geração e apropriação de conhecimento, por ele definidos como sendo as empresas, universidades e governo, e conclui

que além de haver poucos cientistas e engenheiros atuando em P&D no Brasil, há um percentual muito reduzido destes que trabalham para empresas, sendo esta uma das causas da pequena competitividade tecnológica da empresa brasileira. Para o autor, *o grande desafio atual em P&D no Brasil é a criação de um ambiente que estimule a empresa a investir no conhecimento para aumentar sua competitividade* (p. 29). O autor critica a concepção simplista de que a cooperação entre universidade e empresa pode resolver a necessidade de financiamento da universidade ou a necessidade de tecnologia das empresas, pois estas instituições têm culturas e missões diferentes, que precisam ser respeitadas. Entretanto, a interação universidade/empresa precisa ser incentivada visando uma melhor educação dada pela universidade a seus estudantes e para levar a cultura da valorização do conhecimento para as empresas.

- VELHO (1999) chama a atenção para a dificuldade que o setor empresarial tem em *traduzir suas necessidades na linguagem rebuscada da academia*. Portanto:

“À medida que se acentue a presença de cientistas ou aprendizes de cientistas no ambiente empresarial, estar-se-á promovendo a capacidade das empresas em definir suas necessidades e absorver novas tecnologias e, ao mesmo tempo, dando oportunidades para que as instituições de pesquisa se familiarizem com as demandas do setor produtivo.” (p. 54).

- BAÊTA (1999) estudou o papel das incubadoras de empresas de base tecnológica como uma alternativa organizacional para a inovação tecnológica e como forma de incentivar e intensificar o relacionamento das instituições de pesquisa com o setor empresarial. Pela proximidade física com universidades ou centros de pesquisa, estas incubadoras favorecem o fluxo de informações e conhecimentos científicos e tecnológicos entre os vários agentes envolvidos no processo de inovação. *As incubadoras também funcionam como pontos de contato importantes, na rede internacional de informações, mediante relações que*

estabelecem com a comunidade internacional (p. 113). As incubadoras atuam como elemento essencial na difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos que estão na base da capacidade de inovar. Ao promover a interação entre universidades e empresas, as incubadoras também ajudam na superação de resistências mútuas, num ambiente de flexibilidade e informalidade.

“A criação de uma estrutura paralela dentro do campus universitário ou junto aos centros de pesquisa, permite a criação de um ambiente onde a comunicação se dá tanto de maneira informal quanto formal, criando condições especiais para a aprendizagem interativa.” (p. 113).

- PLONSKY (1998) chama a atenção para o fato de que nunca se apostou tanto na cooperação e argumenta que:

“A cooperação é o eixo estruturante para a sustentabilidade da sociedade contemporânea, como contraponto à competição, que por vezes parece ser o valor supremo na atualidade.” (p. 21).

- MORAIS (1999) cita alguns dos motivos da fragilidade do tecido industrial brasileiro: o inexpressivo investimento na capacitação de recursos humanos, a inexistência de uma política sólida e consistente de apoio ao fortalecimento de micro e pequenas empresas, o reduzido investimento em P&D e a pouca atenção dada às necessidades de mercado. A autora chama a atenção para o fato que a cooperação entre a academia e o setor tecnológico pode representar fonte complementar de recursos para a pesquisa, novos temas a serem pesquisados e a formação de “pesquisadores gerentes” com habilidades para negociação de contratos e projetos com o setor empresarial. No entanto, segundo MORAIS (1999):

“Esse novo papel da universidade e dos pesquisadores exige mudanças das condições sociais para produção da ciência e da tecnologia. A principal delas é o reconhecimento e a valorização, por parte das instituições de fomento à pesquisa, da importância da atividade tecnológica entre os critérios de avaliação institucional e do pesquisador, por exemplo, hoje sem nenhuma valia no sistema da CAPES.” (p. 42).

A propósito da valorização da criação tecnológica, várias universidades têm procurado se adaptar às novas demandas da sociedade através da interação com empresas, mas ainda são muitos os obstáculos a serem ultrapassados. Na pesquisa realizada por MOREIRA (2000) sobre os indicadores de produção tecnológica na interação universidade empresa, observa-se que:

“A criação da tecnologia encontra na interação universidade-empresa um campo fértil. Os pesquisadores universitários, principalmente daquelas áreas com maior potencial de criação tecnológica, demonstram grande interesse em estabelecer este tipo de parceria, valorizando o conhecimento nela criado. Essa forma de atuação tem tido importantes resultados e tem recebido incentivos institucionais ao seu crescimento, mas se mostra ainda controversa, dentro da academia, visto que tende a provocar mudanças significativas na cultura da universidade e alterações em seus procedimentos e rotinas.” (p. 130)

“Através da análise dos casos percebemos que as atividades de criação tecnológica, parte da produção acadêmica dos docentes [...]. Em alguns casos, a criação tecnológica somente é considerada “legítima” se resultar em alguma produção bibliográfica, de preferência com ampla divulgação, incluindo dissertações e teses” (p. 131).

Cabe ainda ressaltar as ações do governo no sentido de implantar uma nova política tecnológica no Brasil, com o objetivo de estimular as empresas nacionais a serem mais competitivas. Esta nova política é baseada na criação de fundos setoriais para o financiamento da pesquisa. O trabalho passa por uma conscientização dos empresários da necessidade de entrarem no jogo da globalização, que envolve o investimento em inovação tecnológica como base do aumento da competitividade das empresas (Estado de São Paulo, 2000). No primeiro momento os setores selecionados são: petróleo, energia elétrica, recursos hídricos, transportes terrestres, mineração e espacial, todos eles intensivos em capital e que dependerão de apoio financeiro para se desenvolverem. Outros setores que demonstrarem potencial, como agroindústria, eletroeletrônico e calçados, podem vir a ser incorporados ao plano (O Globo, 2000). Destaca-se nesta política a criação dos chamados

Fundo dos Fundos, conhecido por Fundo Verde Amarelo, cujo objetivo é o fortalecimento da cooperação universidade empresa.

“O objetivo do Fundo de Estímulo à Interação Universidade-Empresa, nomeado pelo presidente Fernando Henrique como o Fundo Verde-Amarelo, é intensificar a cooperação tecnológica entre universidades, centros de pesquisa e o setor produtivo em geral, contribuindo, assim, para a elevação significativa dos investimentos em atividades de C&T no Brasil nos próximos três anos. A pesquisa cooperativa é um poderoso instrumento de desenvolvimento e difusão de tecnologia, utilizado por países como Estados Unidos, Coréia, Canadá, França e Japão. A interação desses dois pólos do processo de desenvolvimento de inovações, em torno de uma ação estratégica e orientada para solução de grandes problemas nacionais, transforma esse programa no nervo central da estratégia dos Fundos Setoriais⁶.”

Estas mudanças indicam que o governo está tentando equacionar melhor o financiamento e a alocação de recursos à pesquisa tecnológica, especialmente à cooperação universidade/centros de pesquisa/empresa. Não se sabe por enquanto qual será a resposta do setor privado a esta nova política do governo. Entretanto, uma coisa é certa:

“Sem a participação das empresas será muito difícil alterar a situação atual brasileira onde 60% da tecnologia adquirida, por empresas sediadas no Brasil, ainda vem do exterior. Parte destas tecnologias poderiam estar sendo desenvolvidas por jovens brasileiros, através de suas dissertações de mestrado ou teses de doutorado, em trabalhos de pesquisa de interesse específico das empresas.” (Jornal O Estado de São Paulo, 05/06/2000).

Conforme destacado nos depoimentos de vários autores citados acima, investir apenas para se ter acesso a novas tecnologias e sistemas avançados não basta, uma vez que o conhecimento e o aprendizado estão amarrados às pessoas. Desta forma tem sido enfatizado o investimento na capacitação e no treinamento de recursos humanos. (CASSIOLATO, 1999)

Dentro desse contexto é importante citar o Programa RHAЕ – Programa de Capacitação de Recursos Humanos para Atividades Estratégicas. O Programa RHAЕ é um dos instrumentos de política do Ministério da Ciência

⁶ <http://www.mct.gov.br/>

e Tecnologia (MCT), tendo como agência gestora o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O RHAE tem como meta contribuir para dotar o País de melhores condições de competitividade no mercado mundial. Para tanto, persegue dois objetivos básicos e complementares: a ampliação e a consolidação da base tecnológica brasileira em temas de caráter estratégico, identificados e selecionados pelo Governo Brasileiro.

Entre as classes de apoio oferecidas pelo Programa RHAE, ressalta-se a concessão de apoio à capacitação de recursos humanos em projetos de desenvolvimento tecnológico, que propiciem a interação técnico-científica entre as instituições de pesquisa e as empresas, visando à inovação de produtos e dos processos de produção. Por meio deste apoio, o RHAE se propõe a estimular projetos cooperativos entre academia, institutos de pesquisa e empresas, aumentando os investimentos privados em ciência e tecnologia, assim como o surgimento de empresas de base tecnológica no âmbito de incubadoras, pólos e parques tecnológicos⁷.

O Programa RHAE é um dos poucos programas brasileiros focados na inserção de pesquisadores nas empresas e no fortalecimento da pesquisa cooperativa entre a pesquisa pública e o setor empresarial, como forma de propiciar a inovação. FERNANDES COSTA (1998) comenta:

“O surgimento do Programa RHAE deveu-se em parte à percepção do Estado de que havia lacunas entre o conhecimento gerado na universidade e sua transferência para o setor produtivo. Havia, portanto, a necessidade de estabelecer um *link* entre academia e indústria.” (p. 278).

Um outro programa também voltado para a inserção de pesquisadores nas empresas e para a transferência do conhecimento gerado na universidade para a indústria é o “Programa Pesquisa Aplicada à Indústria” da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, apresentado no item 4.3.

⁷ <http://www.cnpq.br/rhae/>

4.3. O Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa (U/E)

O processo de inovação é um processo de aprendizado interativo, que envolve intensas articulações entre diferentes agentes, requerendo novos formatos organizacionais em rede. Para se estar apto a entrar nessas redes e neste contexto, é fundamental o investimento na capacitação de recursos humanos, responsáveis pela geração do conhecimento.
(LEMOS, 1999, p. 141).

Em fins de 1997, a comunidade técnico – científica foi surpreendida com cortes nas verbas para pesquisas e bolsas de pós-graduação provenientes das agências de fomento federais. Em resposta a esses cortes, a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, numa iniciativa inovadora, começou seu programa de financiamento da pós-graduação, através de uma parceria do Instituto Euvaldo Lodi – IEL de Minas Gerais com a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais- FAPEMIG. Essa parceria, criada com o objetivo de financiar bolsas para estudantes de mestrado e doutorado, foi a primeira de uma série de iniciativas da FIEMG visando ao fortalecimento da pós-graduação no Estado. Após essa data, outras parcerias foram estabelecidas: com a CAPES, Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, para o oferecimento de bolsas de doutorado sanduíche no exterior, e com a Fundação FULBRIGHT americana para o apoio à realização de curso de mestrado no exterior em áreas estratégicas para o setor industrial mineiro. Outras parcerias foram articuladas diretamente com empresas mineiras, sem a participação direta das agências de fomento. Em todas essas parcerias cada parceiro custeia 50% dos custos dos programas.

Este conjunto de iniciativas, voltadas ao fortalecimento da cooperação universidade/empresa no Estado de Minas Gerais, tem, dentro da FIEMG, o nome de “Programa Pesquisa Aplicada à Indústria do IEL/FIEMG”.

4.3.1. Objetivos gerais do Programa

São inúmeros os objetivos a serem atingidos através do Programa IEL/FIEMG de Pesquisa Aplicada à Indústria, sendo que os principais são listados abaixo:

- formação de recursos humanos, em nível de pós-graduação, sensíveis às necessidades da indústria,
- solução de problemas tecnológicos da indústria mineira através do desenvolvimento dos projetos de tese de doutorado e dissertações de mestrado,
- indução do processo de participação da indústria e do setor privado, em geral, no financiamento da pesquisa e da pós-graduação,
- formação de interlocutores e negociadores da cooperação entre Universidades, Indústrias e Centros de Pesquisas,
- conscientização dos pesquisadores quanto à importância das patentes e conseqüente aumento no número de pedidos,
- maior participação do setor privado na definição das políticas públicas de pós-graduação,
- desenvolvimento de ferramentas catalisadoras da transferência de conhecimentos entre o setor de pesquisa e a indústria,
- formação de mestres e doutores mais valorizados pela indústria,
- fortalecimento da integração universidade, indústria, centros de pesquisa, como parte do processo de gestão do conhecimento das indústrias.

Observa-se, com base na literatura, que o Programa IEL/FIEMG de Pesquisa Aplicada à Indústria vem ao encontro das necessidades identificadas por vários autores preocupados com o desenvolvimento do país, podendo contribuir para:

- aumento no número de cientistas e engenheiros que trabalham com P&D nas empresas. Conforme analisado por CRUZ (1999), este número é pequeno e representa uma das razões para a pouca competitividade tecnológica das empresas brasileiras.

- formação de interlocutores e negociadores que possam catalisar a formação de parcerias eficazes entre universidades, centros de pesquisas e empresas. Segundo MORAIS (1999), se o país quiser participar, em vez de assistir, ao processo de globalização é preciso ter em mente que a *cooperação é a diferença* e a sobrevivência das instituições e das empresas privadas dependem fundamentalmente da *economia da inovação perpétua*, cuja base é o conhecimento produzido pelas universidades e institutos de pesquisa.
- aumento da oferta de bolsas para a pós-graduação. No seu artigo na Gazeta Mercantil, MELLO (2000) fala do clima de otimismo e esperança existente hoje dentro da comunidade técnico científica, em face da criação dos fundos setoriais. Entretanto o autor chama a atenção para a insuficiência de bolsas de pós-graduação, que representa um entrave ao desenvolvimento científico e tecnológico do país:

“Ter dinheiro para fazer pesquisa é fundamental. Mas igualmente importante é ter o pessoal para fazer esta pesquisa, pessoal este que inclui os pesquisadores, alunos de pós-graduação e técnicos [...]. É fato inconteste que há uma enorme demanda reprimida na área de pós-graduação.” (19/06/2000).

- aumento dos recursos disponibilizados pelos órgãos de fomento para desenvolvimento de pesquisas de interesse das indústrias. Segundo VELHO (1999):

“O IEL/FIEMG aporta recursos para áreas por ela entendida como estratégicas para o desenvolvimento industrial do país, incentivando jovens pesquisadores a agendar seus programas de estudos em temas que contribuam com o setor produtivo. Deve-se registrar que o Programa de Doutorado Sanduíche em Áreas Afins ao Setor Industrial resulta num aporte de recursos extra ao orçamento da CAPES e não significa qualquer prejuízo para as outras áreas do conhecimento que permanecem tendo seus programas financiados pelos recursos orçamentários da agência.” (p. 54).

Até início de 2000, a contrapartida da indústria foi representada, de forma geral, pela disponibilização de material bibliográfico e laboratórios nas

indústrias, recursos humanos, apoio a trabalho de campo dos pesquisadores e apoio administrativo.

4.3.2. Parceria com a FAPEMIG

O programa de parceria entre o IEL/FIEMG e a FAPEMIG distribuiu 84 bolsas no ano de 1998 sendo 68 de mestrado e 16 de doutorado. Em 1999 foram distribuídas novas bolsas. Em dezembro de 1999 a parceria entre o IEL/FIEMG e a FAPEMIG contabilizava 144 bolsas de pós – graduação, distribuídas entre alunos das universidades mineiras, em temas de pesquisa de interesse dos vários setores da indústria, conforme mostrado na TAB. 3. As bolsas distribuídas no ano 2000 não estão contabilizadas nesta tabela.

TABELA 3
Lista de Bolsas Acumuladas de 1998 a 1999

ÁREA	INSTITUIÇÕES DE ENSINO														TOTAL			
	UFMG		EFEI		PUC		UFV		UFLA		UFOP		UFU		UFJF		M	D
	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D		
Admin. Industrial	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Alimentos/Bebidas	01	-	-	-	-	-	03	-	05	02	-	-	02	-	-	-	11	02
Automobilística	02	01	-	-	04	-	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	08	01
Biotecnologia	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Caldeiraria	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Celulose e Papel	-	01	-	-	-	-	02	04	-	-	-	-	-	-	-	-	02	05
Cimento	-	-	-	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01
Construção Civil	01	-	-	-	-	-	03	-	-	-	-	-	01	-	-	-	05	-
Eletricidade	04	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	06	-
Eletroeletrônica	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	02	-
Engenharia Civil	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Fármacos	03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	-
Florestal	-	-	-	-	-	-	02	-	04	-	-	-	01	-	-	-	07	-
Fundição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	-	-	01	-
Madeira/Mobiliário	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-
Meio Ambiente	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	-
Metal Mecânica	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Metalurgia	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-	-	-	01	01
Mineração	-	01	-	-	-	-	03	-	-	-	05	-	-	-	-	-	08	01
Petroquímica	07	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	07	01
Química	01	02	-	-	-	-	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	03	02
Radiadores	01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	01	-
Saneamento	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Siderurgia	05	03	-	-	-	-	03	-	01	-	-	-	-	-	-	-	09	03
Telecomunicações	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Têxtil	02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	02	-
Outras	09	05	02	-	-	-	03	01	07	02	07	-	01	01	-	-	29	9
TOTAL	49	14	02	01	06	-	21	05	17	04	15	-	07	02	01	-	118	26

FONTE – IEL – MG

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

EFEI – Escola Federal de Itajubá

PUC – Pontifícia Universidade Católica

UFV – Universidade Federal de Viçosa

UFLA – Universidade Federal de Lavras

UFOP – Universidade Federal de Ouro Preto

UFU – Universidade Federal de Uberlândia

UFJF – Universidade Federal de Juiz de Fora

Crítérios exigidos pelo Programa

Os parceiros IEL/FIEMG e FAPEMIG definiram uma série de critérios de forma a garantir que o Programa atingisse os seus objetivos.

Quanto aos cursos de Pós-Graduação, foi definido que os cursos habilitados a pleitearem apoio desse Programa devem ser detentores de conceito igual ou superior a 4 segundo critérios da CAPES. Exceção foi feita para os cursos novos que poderiam ter conceito 3.

Quanto à documentação exigida, o coordenador do curso, através da Pró-Reitoria de Pós-Graduação (ou órgão equivalente), deve apresentar, para cada um dos candidatos, os documentos do orientador e do aluno; o anteprojeto de dissertação ou tese, enfocando questões de interesse direto da indústria ou do setor industrial, e carta de compromisso de indústria sediada no estado de Minas Gerais, manifestando e justificando o interesse no trabalho de pesquisa a ser desenvolvido.

Resultados

Os primeiros frutos do Programa começam a ser observados através da conclusão das primeiras pesquisas e algumas empresas já estão se beneficiando dos resultados.

São relacionados a seguir alguns exemplos de pesquisas desenvolvidas no âmbito do Programa, destacados no jornal Indústria de Minas (1999). A opinião dos representantes das empresas mostra a importância dos resultados:

- Acurácia dos modelos de afilamento. Para a Mannesmann Florestal, um estudante da Universidade Federal de Lavras elaborou uma equação matemática que possibilita a contagem com precisão do volume de madeira em uma determinada área reflorestada, dividindo-o de acordo com o diâmetro e espécie de cada árvore. Segundo o Gerente de Operações Florestais da empresa, “esta projeção, além de representar um custo menor no levantamento do nosso patrimônio, garante uma melhor produtividade nos cortes”;
- Desenvolvimento de equipamento. Um estudante da Universidade Federal de Viçosa desenvolveu uma máquina para limpeza de café, utilizando ventiladores e peneiras elétricas. As impurezas, como terra, folhas e cascas, que vêm junto ao café colhido na lavoura, são retiradas mecanicamente ao ritmo de uma tonelada por hora. A novidade está no

preço do equipamento, que vem sendo produzido pela empresa Polydrier, de Viçosa. De acordo com o diretor da empresa, “a novidade está no preço do equipamento. Uma máquina deste tipo custa R\$10 mil no mercado, enquanto que a nova máquina custa menos de R\$2 mil”;

- Identificação de fontes de rumorosidade. A parceria da FIEMG-IEL com universidades também tem possibilitado o surgimento de novas tecnologias de ponta para a indústria automobilística. Em sua dissertação “Identificação de fontes de rumorosidade interna de motores de explosão”, um estudante da Universidade Federal de Uberlândia – UFU - promete uma revolução no que diz respeito à manutenção preditiva – descoberta do defeito pouco antes da quebra da máquina. Segundo o estudante, “nada foi criado neste sentido até os dias de hoje”. A idéia é simples. Com um microfone e um acelerômetro para medir as vibrações, foi desenvolvido um programa de computador que analisa o funcionamento do motor através do ruído. A confiabilidade deste processo ainda está sendo testada pela FIAT Automóveis. O objetivo do programa, segundo o autor da pesquisa, é evitar que o carro, depois de montado e passado por alguns testes, retorne à linha de produção;
- Furação de ferros fundidos. Outra dissertação cujo resultado já está sendo aplicado na nova geração de motores da FIAT, leva o título de “Furação de ferro fundido com brocas de metal duro integral”, e também foi desenvolvida na UFU. Após dois anos de estudo, o mestrando conseguiu reduzir em 32% o custo do processo de furação em blocos de motores, utilizando brocas de metal duro integral. “Usando a nova tecnologia, conseguimos, com uma mesma ferramenta, fazer um número de furos com uma velocidade três vezes maior que a convencional”, garantiu o supervisor da área de Tecnologia de Ferramenta e Afiação da FIAT.

O histórico e a previsão de conclusão dos projetos de pesquisa, por ano, relativos às bolsas distribuídas no período de 1998/1999, são apresentados a seguir:

- 1999: 7 dissertações foram concluídas,

- 2000: 65 dissertações foram concluídas, além de uma tese de doutorado,
- 2001: previsão de conclusão de 53 pesquisas,
- 2002/2003: previsão de conclusão de 19 pesquisas.

No capítulo 5 serão feitas várias análises relativas à parceria IEL/FIEMG com a FAPEMIG, dentro do escopo do Programa Pesquisa Aplicada à Indústria. Para efeito desta análise, a parte do programa relativo à parceria entre o IEL/FIEMG e a FAPEMIG será referenciada, a partir de agora, como sendo o “Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa (U/E)”.

4.3.3. Prospectando o futuro: a experiência do programa CIFRE francês

Embora o Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa esteja apenas no seu início, podemos esperar que tenha impacto importante nas relações U/E para o desenvolvimento tecnológico, pautados na experiência de um programa similar francês, o CIFRE - *Conventions Industrielle de Formation par la Recherche*. A título de ilustração e para se ter uma idéia das possibilidades futuras do Programa Mineiro, serão apresentadas a seguir, algumas informações sobre o Programa CIFRE.

O Programa CIFRE, desenvolvido pelo Ministério da Educação, da Pesquisa e da Tecnologia francês, foi iniciado em 1982 com o objetivo de apoiar as empresas a desenvolverem atividades de P&D através da absorção de estudantes de doutorado em tecnologia. O Programa visa o fortalecimento e multiplicação das cooperações entre universidade e indústria e oferece aos alunos a oportunidade de trabalharem com as culturas universitária e empresarial. Desta forma têm sido desenvolvidos, em três anos, os verdadeiros doutorados tecnológicos da França.

O Programa envolve a associação de três atores que são:

- uma empresa interessada na pesquisa, registrada oficialmente segundo a legislação francesa,
- um aluno de pós-graduação interessado no desenvolvimento de pesquisa de doutorado,

- um laboratório, independente da empresa, interessado em inovação tecnológica, que assegure o desenvolvimento e a orientação da tese.

O Programa é direcionado a candidatos, de nacionalidade francesa ou proveniente da comunidade europeia. O Programa foi inicialmente dedicado à área de engenharia, mas tem se enriquecido nos últimos anos com a adesão de novas disciplinas incluindo hoje a área de ciências humanas e sociais. Os alunos são originários de universidades e grandes escolas francesas. O programa está presente em toda a França distribuído de acordo com as vocações e competências regionais e está disponível para todas as empresas industriais e de serviço, para todos os setores de atividades e para todas as áreas do conhecimento.

Características do programa CIFRE

No Programa CIFRE, o trabalho de pesquisa, a ser desenvolvido durante o doutorado, precisa ser realizado em colaboração direta com uma equipe de pesquisa externa à empresa e o chefe da equipe tem a missão de assegurar a abordagem científica da pesquisa orientando o aluno e garantindo a formação de um verdadeiro pesquisador. A qualidade do trabalho realizado e a adequada formação do pesquisador são verificadas através da tese de doutorado.

O governo subsidia o programa através de um repasse financeiro transferido à empresa pela Associação Nacional da Pesquisa Técnica – *Association Nationale de la Recherche Technique* - ANRT.⁸

A empresa assina dois contratos de trabalho: o primeiro com o laboratório de pesquisa e o segundo com o aluno.

O contrato entre a empresa e o laboratório deve conter todas as características da colaboração. A proteção industrial pode ser garantida através de cláusulas de sigilo enquanto tramitam os pedidos de propriedade industrial.

Já as cláusulas do contrato de trabalho entre o aluno e a empresa não são de competência da ANRT. O contrato pode ser de tempo indeterminado ou

⁸ <http://www.anrt.asso.fr/>

de apenas 3 anos, período de duração do doutorado. Caso o aluno saia da empresa no meio do período, a bolsa CIFRE é automaticamente interrompida.

O recrutamento do aluno pode ser feito internamente à empresa, quando esta decide que algum engenheiro ou profissional do seu quadro de funcionários deve ter uma boa formação para a pesquisa. No caso de seleção externa, é comum que a seleção do profissional aconteça entre estagiários que se encontram no fim dos estudos universitários. O aluno precisa estar oficialmente matriculado num curso de pós-graduação, reconhecido pelo Ministério da Educação.

A ajuda da ANRT independe do valor real efetivamente pago pela empresa ao aluno, valor este que não pode ser inferior ao salário mínimo vigente na França (132.000 francos franceses anuais, cerca de 22.000 dólares americanos em 1999). No mesmo ano, o valor da subvenção da ANRT foi de 96.000 francos franceses anuais, cerca de 16.000 dólares americanos por aluno. Com base nestes dados conclui-se que o apoio da ANRT à empresa pode representar até 73% do valor pago ao aluno, nos casos em que este é igual ao salário mínimo.

A inscrição para o programa pode acontecer em qualquer período do ano. A empresa deve preencher um conjunto de formulários, disponíveis diretamente na ANRT ou nas suas delegacias regionais. A decisão sai, no máximo, dois meses após a entrega da documentação completa. A análise da solicitação se baseia em critérios do tipo:

- a) avaliação técnico-econômica da empresa, para verificar sua saúde financeira e sua capacidade de prover uma formação industrial ao candidato (avaliação realizada por especialista na área);
- b) avaliação da qualidade da equipe de pesquisa e da adequação do tema proposto à formação doutoral (avaliação realizada por dois cientistas).

Caso sejam identificadas irregularidades no decorrer do doutorado, a ANRT se reserva o direito de exigir da empresa a devolução de parte ou todo o investimento realizado.

Avaliação do Programa CIFRE

A avaliação do Programa feita pela ANRT e Ministério da Educação Nacional, da Pesquisa e da Tecnologia, gestores do Programa, mostra resultados bastante expressivos que evidenciam o esforço do governo na inserção de pesquisadores nas empresas, como uma prioridade para favorecer a inovação. A partir de 1998, foi autorizada pelo governo francês a aprovação de 800 novos projetos anuais. Os dados disponíveis mostram que 1/3 dos alunos são mulheres e 2/3 homens. O valor médio pago pelas empresas nos últimos anos tem sido de 148.000 francos franceses, cerca de 25.000 dólares americanos.

Alguns indicadores do Programa, até final de 1998, são:

- a) cerca de 90% dos alunos terminam seus trabalhos de doutorado, taxa superior à atingida por outros programas de doutorado na França;
- b) em 20% dos casos, ao término da defesa da tese, a empresa e o laboratório universitário dão continuidade a projetos em parceria, na forma de contratos de pesquisa, estágios ou outras bolsas CIFRE;
- c) de forma global, 77% dos alunos são absorvidos pela indústria no fim do projeto: 37% na própria indústria parceira e 40% em outras indústrias;
- d) 13% dos alunos optam por uma carreira acadêmica e passam a fazer parte de uma equipe de pesquisa de laboratório público;
- e) 4% decidem fazer um pós-doutorado, a maioria no estrangeiro;
- f) 80% das indústrias se declaram beneficiadas imediatamente pelas inovações decorrentes dos resultados das pesquisas desenvolvidas pelos estudantes de doutorado;
- g) mais de 7.000 teses foram desenvolvidas até hoje, beneficiando grandes, médias e pequenas empresas;
- h) 65% das teses deram origem a publicações francesas ou estrangeiras.

Alem dos indicadores acima, os depoimentos bastante positivos dos participantes do CIFRE (1999) confirmam a eficiência do Programa como instrumento de fortalecimento da cooperação entre o setor empresarial e a academia:

- O Programa tem permitido aos alunos adquirir experiência acadêmica e maturidade na área da pesquisa, aliadas à experiência empresarial

suficientemente longa e interessante para que consigam rapidamente colocar-se no mercado de trabalho assim que se formam.

- As pesquisas desenvolvidas apresentam alto nível científico e conduzem a resultados aplicáveis nas empresas.

- As equipes dos laboratórios universitários aprendem a trabalhar afinados com a cultura industrial e dão continuidade às parcerias após o fim dos projetos.

- Os alunos se declaram mais bem inseridos no mundo das empresas.

- Os participantes do Programa aprendem a trabalhar em parceria e sua satisfação é muito alta.

- As cerca de 7.000 teses defendidas até 1998 foram classificadas nas seguintes modalidades: Desenvolvimento de Protótipos – 11%, Patentes – 14%, Procedimentos – 19%, Desenvolvimento de Produtos – 18%, *know how* – 38% (é importante salientar que no mínimo 14% das teses geraram pelo menos o depósito de uma patente).

São resultados que espelham o sucesso de um programa que já conta dezoito anos de existência ininterrupta, que deve estar contribuindo significativamente para a inovação e o desenvolvimento da indústria francesa.

5. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo são apresentados os objetivos, a abordagem metodológica, a estrutura analítica e as várias etapas do estudo de campo, incluindo a sistemática de coleta de dados.

5.1. Objetivo da pesquisa

Buscou-se avaliar a cooperação entre universidades e empresas, na forma de capacitação de recursos humanos no nível de pós-graduação, enquanto instrumento de fortalecimento da capacidade de inovação e aprendizagem das empresas, à luz das contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento, da inovação, da gestão do conhecimento e da aprendizagem organizacional. O trabalho teve o objetivo de analisar o comportamento de empresas mineiras em relação a estas questões, através do Programa Mineiro de Cooperação U/E. O trabalho teve uma preocupação exploratória por envolver fenômenos novos, pouco conhecidos, não se dispondo de dados históricos acumulados que possam servir de referência.

Buscou-se:

- Avaliar a dinâmica de aprendizagem e da gestão do conhecimento das empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E, incluindo a forma de incorporação do conhecimento na empresa.
- Avaliar, de forma global, o Programa Mineiro de Cooperação U/E. Para tanto, foram analisados vários aspectos:
 - a) quanto à gestão do conhecimento interno: a avaliação das formas que estão sendo utilizadas pelas empresas participantes do Programa para a gestão do seu conhecimento foi feita através da seleção de alguns indicadores característicos das etapas de geração, compartilhamento e registro do conhecimento. Esta análise engloba aspectos como as formas de elaboração da estratégia, a comunicação interna, a tomada de decisão, a estrutura organizacional, os sistemas de informação, o processo de aprendizagem e a gestão de recursos humanos.

- b) quanto à avaliação da dinâmica de aprendizagem e de gestão do conhecimento em interação com o ambiente tecnológico das empresas: foi realizada através da análise dos esforços que estão sendo feitos para a aprendizagem com o ambiente externo, para participação em redes de conhecimento, para a construção de parcerias com universidades e centros de pesquisa.
- c) quanto à avaliação do Programa Mineiro de Cooperação U/E: esta foi realizada com base na opinião emitida pelas próprias empresas participantes do Programa. Foram gerados nesta etapa alguns indicadores para representar os esforços das empresas no sentido de inovar e feita uma comparação com o programa CIFRE, similar francês.
- d) quanto à avaliação geral do Programa Mineiro de Cooperação U/E, tendo em vista as políticas de C&T e o ambiente empresarial brasileiro: foram focalizadas a importância do Programa no sistema de inovação brasileiro e a sua contribuição para a construção de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento em nosso país.

5.2. Metodologia utilizada na pesquisa de campo

Um dos temas de pesquisa que mais utiliza os estudos de caso é a avaliação de programas financiados com recursos públicos, seja em nível federal, estadual ou municipal.
(YIN, 1988)

A pesquisa survey pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário.
(TANUR apud PINSONNEAULT & KRAEMER, citado por FREITAS et al., 2000)

Após uma análise das metodologias normalmente usadas para pesquisa de campo (COLLIER, 1994, SARTORI, 1994, MINAYO, 1992), optou-se por adotar dois métodos de forma combinada, o que é conhecido por multimétodo, aliando-se o quantitativo ao qualitativo. O desenho da pesquisa utilizado neste trabalho pode ser assim traçado:

- estudo de caso complementado por estudo comparativo, do ponto de vista da escolha do programa a ser analisado.
- *survey* com propósito exploratório, do ponto de vista da avaliação do próprio programa escolhido.

O caso estudado é o Programa Mineiro de Cooperação U/E, desenvolvido numa parceria entre a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais, através do Instituto Euvaldo Lodi – IEL, e a Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. O Programa Mineiro foi escolhido, em detrimento de outros que estimulam a cooperação entre o setor de pesquisa e o setor privado como o RECOPE ou o RHAE, pelo fato de ser regional, único no gênero, unindo governo, setor empresarial e setor de pesquisa, na busca do desenvolvimento do estado de Minas Gerais. O Programa tem a característica principal de ser focado na capacitação de recursos humanos, ter sido proposto pelo setor industrial mineiro e ser parcialmente patrocinado por ele.

Este Programa tem como objetivo principal a melhoria da competitividade da indústria mineira, através da sua aproximação com as universidades e da capacitação de seus recursos humanos em nível de pós-graduação. Alguns indicadores do Programa Mineiro serão comparados com os do Programa CIFRE, similar francês, apresentado no capítulo 4. Esses Programas encontram-se em estágios de maturidade bastante diferentes e são desenvolvidos em realidades desiguais. Mesmo assim, espera-se que a experiência acumulada pelo programa CIFRE possa indicar perspectivas para a continuidade do Programa Mineiro.

O estudo de caso foi desenvolvido utilizando-se documentos do Instituto Euvaldo Lodi – IEL/MG. Parte destes documentos foram produzidos no período em que esta autora exercia o cargo de gerente do próprio IEL, configurando assim uma situação na qual a pesquisadora desenvolvia ações que influenciavam o andamento do problema sob observação. Este é um tipo de pesquisa social denominada de pesquisa – ação que, segundo THIOLENT (1986), pode ser definida como:

“A pesquisa – ação é um tipo de pesquisa social com base empírica que é concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.” (p. 14).

O *survey* foi realizado entre os 111 coordenadores⁹ do Programa Mineiro de Cooperação U/E, relativo às bolsas distribuídas nos dois primeiros anos de vigência do Programa, isto é, 1998 e 1999. As bolsas distribuídas no âmbito do Programa no ano 2000, por serem muito recentes, não fazem parte do universo analisado nesta pesquisa. Buscou-se cobrir as duas primeiras turmas com o objetivo de se obter detalhes sobre o comportamento das empresas participantes.

Para FREITAS et al. (2000):

“O *survey* é apropriado como método de pesquisa quando :

- se deseja responder a questões do tipo “o que?”, “por que?”, “como?” e “quanto?”, ou seja, quando o foco de interesse é sobre “o que está acontecendo” ou “como e por que isso está acontecendo”;
- não se tem interesse ou não é possível controlar as variáveis dependentes e independentes;
- o ambiente natural é a melhor situação para estudar o fenômeno de interesse;
- o objeto de interesse ocorre no presente ou no passado recente.”(p. 106).

Quanto ao número de momentos em que os dados são coletados, SAMPIERI et al, citados por FREITAS et al. (2000), chamam atenção que a pesquisa pode ser:

“longitudinal – a coleta dos dados ocorre ao longo do tempo em períodos ou pontos especificados, buscando estudar a evolução ou as mudanças de determinadas variáveis ou, ainda, as relações entre elas”;

“corte-transversal – a coleta dos dados ocorre em um só momento, pretendendo descrever e analisar o estado de uma ou várias variáveis em um dado momento” (p. 106).

⁹ Foi dado o nome de “coordenador” ao profissional que é o contato (responsável, supervisor ou co-orientador) do aluno na empresa.

Neste trabalho serão examinados fatos contemporâneos, procurando se entender o que está acontecendo no ambiente das empresas. O objeto de interesse está ocorrendo no presente e não é possível controlar as variáveis. A pesquisa foi feita através de um corte transversal e as variáveis foram todas analisadas num único momento.

5.3. Modelo conceitual

O modelo conceitual da pesquisa de campo está representado na FIG. 10, que mostra a importância da interação da empresa com seu ambiente externo, representado pelas universidades, centros de pesquisas, empresas concorrentes ou não, fornecedores e clientes. Na figura é focalizada a cooperação com a universidade através da pós-graduação, configurando o Programa Mineiro de Cooperação U/E.

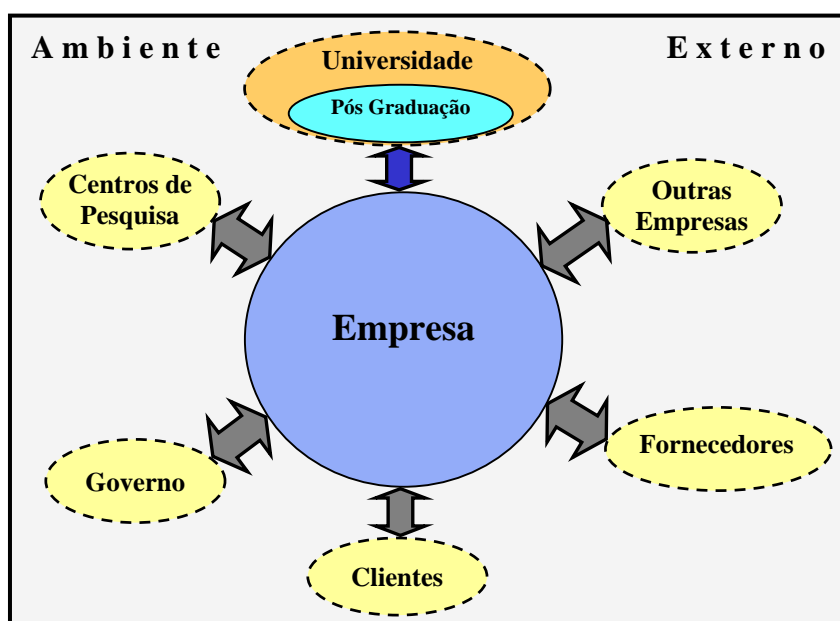


FIGURA 10 – MODELO CONCEITUAL DA PESQUISA

5.4. Instrumento de coleta de dados

Optou-se pela técnica de aplicação de questionário, partindo-se do princípio que este método permitiria a participação de um número expressivo de empresas, num prazo reduzido.

Foi dada grande atenção ao desenvolvimento do questionário da pesquisa. O questionário foi construído de forma minuciosa seguindo as recomendações de SANCHEZ (1992) que demonstrou, de forma empírica, como o formato do questionário pode ajudar ou atrapalhar a qualidade dos dados coletados.

O questionário foi elaborado de forma a conter um número reduzido, porém representativo, de perguntas, ser bastante claro e logicamente estruturado seguindo as recomendações de GIL e PERRIEN, CHÉRON & ZINS, citados por FREITAS et al. (2000), que chamam a atenção para alguns cuidados que devem ser tomados na elaboração do questionário:

“as alternativas para as questões fechadas devem ser exaustivas para cobrir todas as possíveis respostas”;

“somente questões relacionadas ao problema devem ser incluídas”;

“o respondente não deve sentir-se incomodado ou constrangido para responder às questões”;

“as questões devem ser redigidas de forma clara e precisa, considerando o nível de informação dos respondentes”;

“o número de perguntas deve ser limitado”;

“deve haver um cabeçalho que informe, de forma resumida, o objetivo da pesquisa, a importância das respostas e a entidade patrocinadora”;

“deve haver instruções sobre como preencher corretamente o questionário” (p. 108).

O questionário, apresentado no ANEXO 1, foi composto de 36 questões, na maioria de múltipla escolha, dispostas em 6 (seis) blocos distintos, com os seguintes conteúdos.

- 1) Perfil da empresa,
- 2) Características de sua estratégia e comunicação,
- 3) Gestão de recursos humanos,
- 4) Relação da empresa com o ambiente,
- 5) Sistematização da gestão do conhecimento,

6) Avaliação, pela empresa, do Programa Mineiro de Cooperação U/E, incluindo a relevância do trabalho realizado pelo aluno, a motivação da empresa para participar do Programa e sugestões.

O bloco 1 teve por objetivo caracterizar as empresas respondentes quanto ao tamanho, mercado consumidor dos seus produtos, origem do capital, posição no mercado e fatores de competitividade. Os blocos 2 a 5 se referem a temas relacionados à uma efetiva gestão do conhecimento e da aprendizagem nas empresas, à luz da revisão bibliográfica e teve por objetivo avaliar o comportamento das empresas frente a estas questões. O bloco 6 focou o Programa Mineiro e teve por objetivo analisar os canais de divulgação do Programa, as expectativas dos participantes e a contribuição do Programa como instrumento catalisador da aprendizagem das empresas, base para o processo de inovação.

Antes da aplicação do questionário, foi feito um pré-teste com executivos de três empresas, visando testar o questionário quanto à clareza, compreensão e lógica. Nesse pré-teste foi avaliado também o tempo de resposta, estabelecido em aproximadamente 20 minutos.

Para cerca de 90% das empresas, os questionários foram enviados via internet, com base nas informações disponíveis no IEL. Para as empresas restantes, o questionário foi enviado pelo correio, pelo fato destas não disporem de acesso à internet.

De forma a ouvir também a opinião dos alunos sobre o Programa Mineiro, os bolsistas de mestrado foram consultados, via internet, através de um questionário simplificado com algumas questões relacionadas à interação entre o aluno e a empresa, à forma como o aluno tomou conhecimento do Programa, avaliação da pesquisa pelo aluno, entre outros, de forma a permitir algumas comparações (ANEXO 2).

5.5. População estudada

A população estudada é constituída pelas empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E nos anos de 1998 e 1999, num total de 91 empresas e 144 alunos de cursos de pós-graduação. O número de alunos é

superior ao número de empresas pelo fato de muitas delas participarem do Programa com mais de um aluno de pós-graduação. As empresas participantes estão listadas no ANEXO 3 e os temas das dissertações e teses desenvolvidas pelos alunos estão listados no ANEXO 4.

Foram enviados 144 questionários para as empresas, número correspondente ao total de alunos participantes do Programa em dezembro de 1999. Várias empresas receberam, portanto, mais de um questionário. Esta prática se fez necessária pelo fato do estudo ter sido focado nos projetos de pesquisa desenvolvidos dentro das empresas.

Os questionários foram enviados aos “coordenadores”, nome dado aos profissionais que eram os contatos (responsáveis, supervisores ou co-orientadores) dos alunos nas empresas, num total de 111, pois alguns deles tinham mais de um aluno sob sua coordenação.

Para o contato com empresas e alunos, contou-se com a ajuda da equipe do Instituto Euvaldo Lodi – IEL-MG, entidade da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, idealizadora e gestora do Programa. O IEL enviou oficialmente os instrumentos de coleta de dados para todas as empresas, acompanhados de carta explicativa sobre os objetivos e relevância do trabalho, dando esclarecimentos sobre a confidencialidade das informações e se comprometendo a disponibilizar os resultados ao fim da pesquisa.

6. RESULTADOS

Do total de 144 questionários enviados, 85 (~60%) retornaram, preenchidos por 67 coordenadores de 56 empresas diferentes. Foi necessário um intensivo trabalho de sensibilização e convencimento para que várias das empresas retornassem os questionários respondidos.

Para organização e tratamento das informações recebidas, foi criado um banco de dados utilizando-se do software ACCESS. A FIG. 11 apresenta os relacionamentos entre os campos das diversas tabelas desse banco de dados.

6.1. Caracterização das empresas participantes do Programa

A análise das informações recebidas das empresas revelou uma amostra bastante interessante em relação à distribuição setorial, ao porte, à origem do capital, ao âmbito de atuação, à posição das empresas no mercado e aos fundamentos da estratégia de mercado.

6.1.1. Distribuição setorial

A distribuição por setor industrial das 56 empresas cujos coordenadores responderam à pesquisa, mostrou uma grande diversidade de setores de atuação, 27 no total. Observou-se uma predominância de empresas do setor de alimentos e bebidas, representando 21,3% do total. Em seguida, veio o setor de siderurgia (9,8%), mineração (8,2%) e florestal (4,9%). Cabe ressaltar que os resultados setoriais apresentados na TAB. 4 não levam em conta o fato de algumas empresas estarem participando do Programa com mais de um aluno. Além disto, algumas empresas têm atuação em mais de um setor, fazendo com que a soma da coluna do “Nº de Empresas atuando na Área” fique acima do número de empresas respondentes (56).

TABELA 4
Distribuição setorial das 56 empresas

SETOR	Nº de Empresas atuando na Área	% de Participação
ADMINISTRAÇÃO INDUSTRIAL	1	1,6
ALIMENTOS E BEBIDAS	13	21,3
AUTOMOBILÍSTICA	2	3,3
BIOTECNOLOGIA	2	3,3
CALDEIRARIA	1	1,6
CELULOSE E PAPEL	2	3,3
CIMENTO	1	1,6
CONSTRUÇÃO CIVIL	3	4,9
ELETRICIDADE	2	3,3
ELETROELETRÔNICA	2	3,3
ENGENHARIA CIVIL	1	1,6
FÁRMACOS	1	1,6
FLORESTAL	3	4,9
FUNDIÇÃO	1	1,6
MADEIRA E MOBILIÁRIO	1	1,6
MEIO AMBIENTE	1	1,6
METAL – MECÂNICA	2	3,3
METALURGIA	2	3,3
MINERAÇÃO	5	8,2
PETROQUÍMICA	1	1,6
QUÍMICA	2	3,3
RADIADORES	1	1,6
SANEAMENTO	1	1,6
SIDERURGIA	6	9,8
TELECOMUNICAÇÕES	2	3,3
TÊXTIL	1	1,6
OUTROS	1	1,6
TOTAL	61	100,0

6.1.2. Porte

As empresas respondentes são, na maior parte, de médio porte, conforme critérios utilizados pela Confederação Nacional da Indústria - CNI (1997). Como mostrado na TAB. 5 e na FIG. 12 as empresas foram divididas em quatro categorias de acordo com o número de empregados. 18% das empresas possuem menos de 19 empregados, 16% possuem entre 20 e 99 empregados, 36% possuem de 100 a 499 empregados e 30% possuem mais de 500 empregados. Quando comparadas às 500 maiores empresas nacionais da revista EXAME - Melhores e Maiores (2000), os dados mostram que 16 (dezesseis) empresas respondentes fazem parte dessa relação referente ao

ano 2000 e 3 (três) delas inclusive estão na lista das “100 melhores empresas para se trabalhar”, da própria EXAME (2000).

TABELA 5
Distribuição por Porte, segundo CNI (1997)

PORTE	Nº EMPRESAS	%
MICRO (até 19 empregados)	10	18%
PEQUENA (de 20 a 99 empregados)	9	16%
MÉDIA (de 100 a 499 empregados)	20	36%
GRANDE (acima de 500 empregados)	17	30%

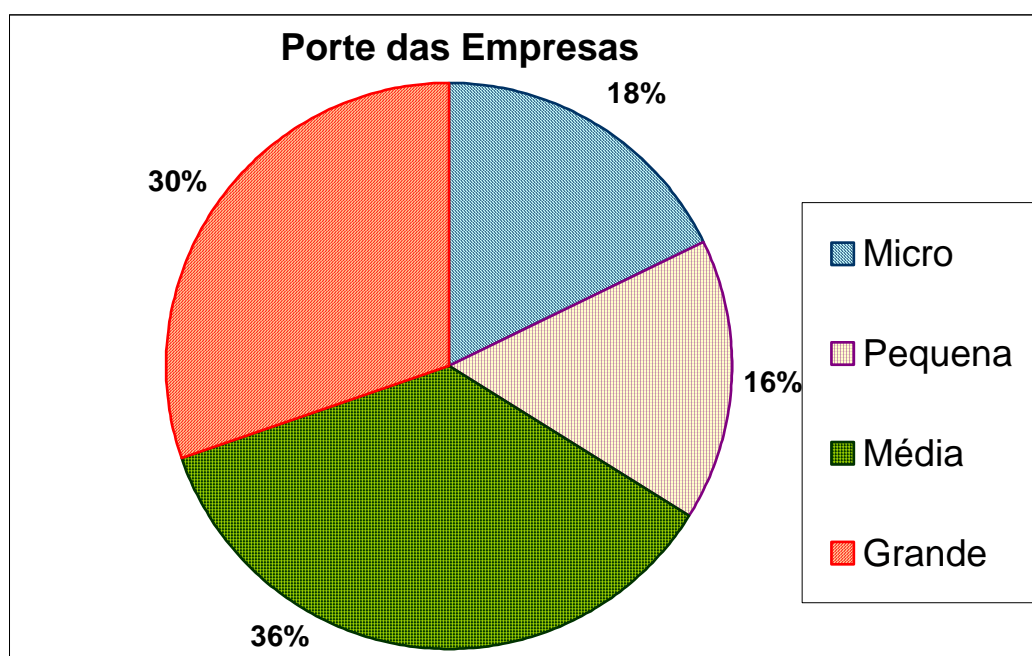


FIGURA 12 – CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS POR PORTE (56 EMPRESAS RESPONDERAM)

6.1.3. Origem do capital

Conforme mostrado na FIG. 13, 61% das empresas são de capital totalmente nacional privado; 16,4% majoritariamente nacional privado; 5,3% de capital totalmente estrangeiro; 7,3% majoritariamente estrangeiro e 3,7% estatais. 7,3% das empresas não responderam a esta questão.

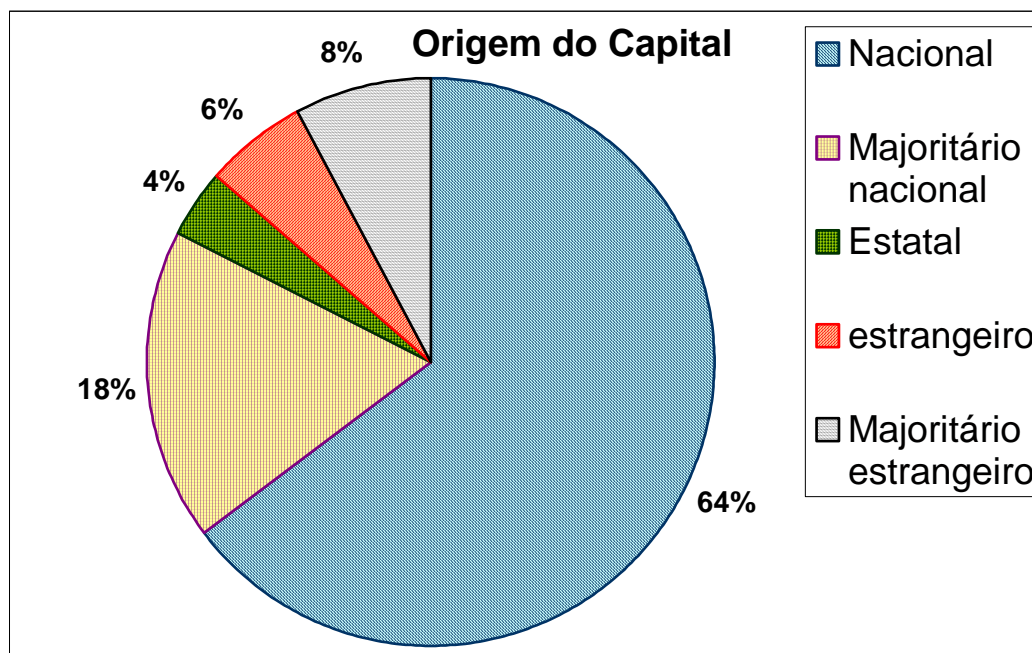


FIGURA 13 – CLASSIFICAÇÃO DAS EMPRESAS SEGUNDO A ORIGEM DO CAPITAL (52 EMPRESAS RESPONDERAM)

Se considerarmos como “empresas nacionais” aquelas com capital totalmente nacional e majoritariamente nacional, e como “estrangeiras” aquelas com capital majoritariamente estrangeiro ou totalmente estrangeiro, obtemos a seguinte distribuição: nacionais 86% e estrangeiras 14%. Esta distinção foi adotada por FLEURY & FLEURY (2000) a partir do pressuposto de que as empresas com capital nacional e majoritariamente nacional possuem centro de decisões local, enquanto aquelas com capital majoritariamente estrangeiro têm centro de decisões no exterior.

6.1.4. Âmbito de atuação

Das respostas dos questionários foram obtidos os seguintes valores: 30,9% das empresas afirmam ter atuação global, 7,7% têm atuação no âmbito do Mercosul, 43,6% têm atuação em todo o território nacional e apenas 10,9% têm atuação apenas no âmbito local, ou seja em MG. 7,3% das empresas não responderam a esta questão. Considerando somente as empresas que responderam a esta questão, obtêm-se os percentuais mostrados na FIG. 14.

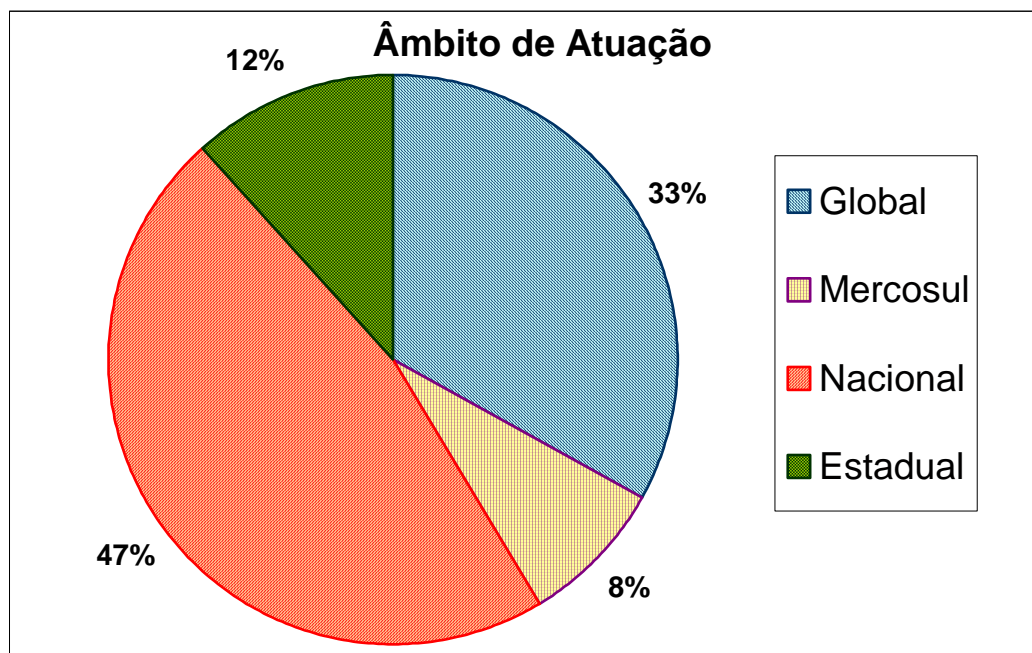


FIGURA 14 – ÂMBITO DE ATUAÇÃO DAS EMPRESAS (52 EMPRESAS RESPONDERAM)

6.1.5. Posição das empresas no mercado

De acordo com os coordenadores que responderam à pesquisa, 64% das empresas ocupam a liderança do mercado em relação ao seu principal produto, 23% ocupam a segunda posição e apenas 13% ocupam a terceira posição ou inferior (FIG. 15).

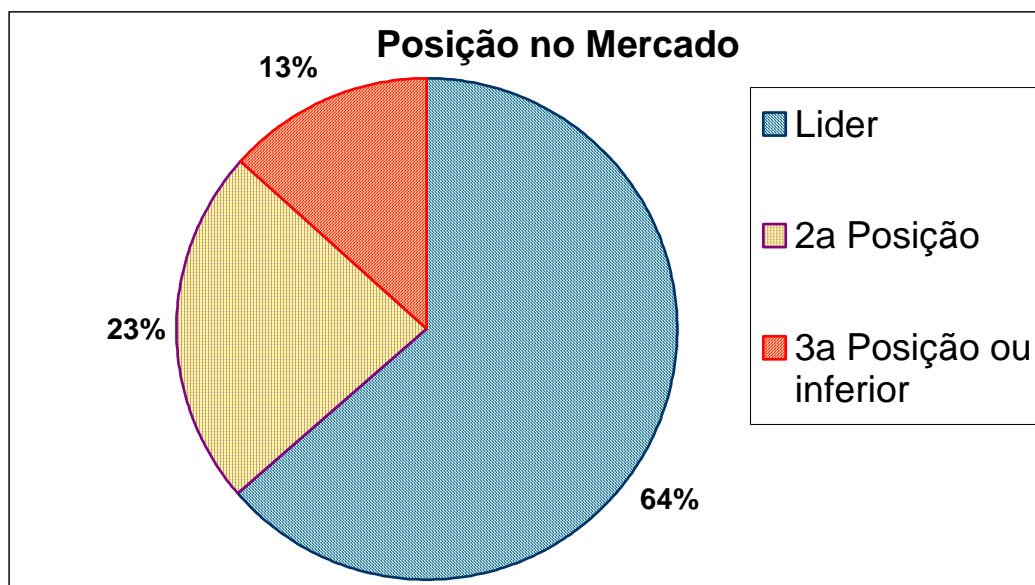


FIGURA 15 – POSIÇÃO NO MERCADO DOS PRODUTOS DAS EMPRESAS (53 EMPRESAS RESPONDERAM)

6.1.6. Fundamentos da estratégia

Em relação à estratégia adotada pelas empresas na venda dos seus produtos, encontramos a distribuição mostrada na FIG. 16 para os fatores de competitividade. É importante ressaltar que foi dada aos coordenadores a possibilidade de responder a mais de um fator, fazendo com que a soma das porcentagens ultrapasse os 100%.

Qualidade: 83,6%

Preço: 30,9%

Inovação: 18,2%

Canais de distribuição: 12,7%

Falta de concorrência: 9,1%

Design: 9,0%

Publicidade: 7,3%

Outros: (credibilidade, assistência ao cliente, divulgação em congressos): 10,9%.

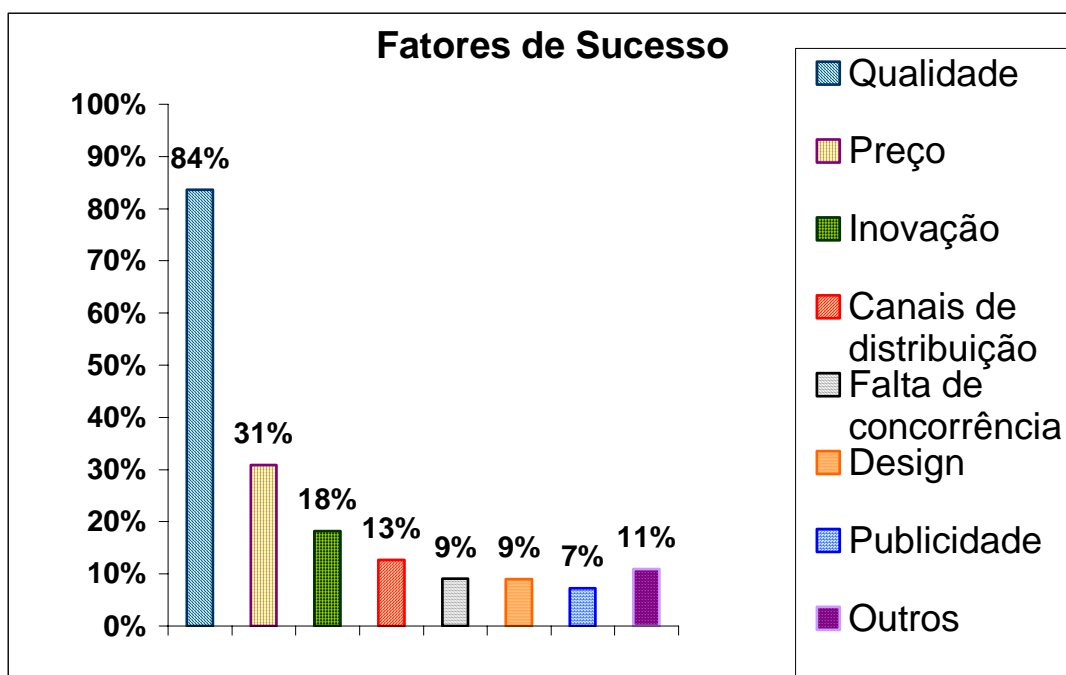


FIGURA 16 – FATORES DE SUCESSO DAS EMPRESAS

Esta distribuição coincide com os resultados obtidos por outros estudos (FLEURY, 1995; FLEURY & FLEURY, 2000; CNI, 1997) que sinalizaram os fatores qualidade e preço como sendo as principais estratégias das empresas na busca da competitividade, seguidas pela inovação e logística de distribuição.

Quanto às empresas (no total de 10) cujos coordenadores citaram a inovação como fator de competitividade, destaca-se o fato de que 90% delas são líderes do mercado.

6.1.7. Conclusões quanto ao perfil das empresas

Com base no perfil das empresas, cujos coordenadores responderam à pesquisa, considera-se que as mesmas estão engajadas no grande desafio de serem competitivas numa economia globalizada.

O grupo de empresas tem as seguintes características:

- a) empresas oriundas de mais de 20 diferentes setores industriais,

- b) micro, pequenas, médias e grandes empresas, sendo que a maior parcela, de 36%, é composta de médias empresas e a segunda maior, de 30%, é de grandes,
- c) 86% são empresas nacionais e apenas 14% “estrangeiras”,
- d) a maior parcela, de 47%, atua apenas em nível nacional e uma outra parcela, também muito representativa, de 36%, atua no nível global,
- e) 60% são líderes de mercado em relação ao seu principal produto,
- f) buscam a qualidade (83,6%) como principal fator de competitividade, seguido pelo preço (30,9%), a inovação (18,2%) e a logística de distribuição (12,7%).

Nas próximas seções, foram feitas algumas análises sobre as formas utilizadas por estas empresas na gestão do conhecimento e na criação de uma cultura de aprendizagem.

6.2. Gestão do Conhecimento nas Empresas Pesquisadas

Para avaliar se as empresas que responderam à pesquisa têm características de organizações “que aprendem” ou organizações “competitivas”; foi selecionado, com base na literatura, um conjunto de quesitos considerados hoje como fundamentais para a efetiva gestão do conhecimento nas empresas. Neste conjunto estão incluídas questões que têm o objetivo de verificar se as empresas estão concentrando esforços na criação de um ambiente de aprendizagem, aspecto fundamental para que os funcionários contribuam para o crescimento da empresa, dêem sugestões, sejam criativos, interajam com os outros membros da equipe, tratem melhor o cliente e, portanto, façam a empresa prosperar.

Para efeito de análise, os resultados foram agrupados em três etapas características do processo de gestão do conhecimento, que são:

- aquisição e geração do conhecimento,
- disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento,
- codificação do conhecimento e construção da memória.

São listadas abaixo as questões selecionadas para analisar cada uma dessas etapas e as justificativas de sua escolha com base na literatura. Alguns

dos quesitos selecionados atendem a mais de uma das etapas mas foram incluídos em apenas uma para efeito de análise.

6.2.1. Aquisição e geração do conhecimento

As perguntas selecionadas para avaliar esta etapa versaram sobre o desenvolvimento de competências através de treinamento, o incentivo à participação dos empregados com idéias e sugestões na melhoria de processos e produtos, a abrangência do processo de aprendizagem, a relação da empresa com o ambiente externo e a postura explícita da empresa em relação à criação do conhecimento. A justificativa da escolha, com base na literatura, de cada um destes quesitos está desenvolvida a seguir.

6.2.1.1. Justificativa da escolha

- a) **política de treinamento da empresa:** observa-se um novo desafio nas organizações no sentido de desenvolver instrumentos capazes de despertar a criatividade dos funcionários assim como mantê-los atualizados, de forma a apoiar o processo de inovação. As pessoas devem estar no coração da estratégia das empresas e representam o único caminho para a competitividade (GRATTON, 2000). Para isto, as empresas têm dado apoio para que os funcionários se desenvolvam, o que só é possível se houver investimentos consistentes em treinamento. O investimento em treinamento e desenvolvimento dos empregados representa um dos indicadores do modelo de FLEURY & FLEURY (2000) para caracterizar uma gestão de recursos humanos voltada à formação de competências essenciais para o negócio da empresa. Na edição da revista EXAME “As 100 melhores empresas para se trabalhar”, edição 2000, observa-se o investimento expressivo que é realizado pelas empresas eleitas, para a criação de muitas e eficientes formas de treinamento dos funcionários. Este investimento inclui pagamento parcial ou integral de cursos de graduação, pós-graduação e de idiomas, via intranet, internet ou presencial, incluindo universidades corporativas ou convênios com universidades do país ou do exterior.

- b) **incentivo à participação dos empregados:** a valorização das boas idéias e o incentivo à criatividade tem sido considerados pontos fundamentais para a etapa de criação de conhecimento nas empresas. A adoção de medidas para a participação dos empregados, como as tradicionais caixas de sugestões, reuniões periódicas com a direção da empresa, ações tipo “portas abertas ao presidente”, entre outras, representa uma estratégia da empresa em desenvolver propostas de melhoria contínua e aprendizagem entre os funcionários. (FLEURY & FLEURY, 2000).
- c) **processo de aprendizagem:** vários autores (NONAKA & TAKEUCHI, 1997, LASTRES & FERRAZ, 1999, COHEN, 1999, LUNDEVALL, 1992, CASSIOLATO, 1999) apostam na aprendizagem como processo central na geração de conhecimentos. O principal resultado do processo de aprendizagem é a capacidade de inovação e de criação de conhecimento tácito ou explícito. Alguns autores têm ressaltado a importância de uma abordagem sistêmica e interativa do processo de aprendizagem (SENGE, 1990, JASHAPARA, 1993, FLEURY, 1995, NONAKA & TAKEUCHI, 1997). O comportamento da empresa em relação ao processo de aprendizagem passa a ser um indicador importante na criação de conhecimento.
- d) **relação da empresa com o ambiente externo:** esta é uma das principais facetas da gestão do conhecimento, que deve harmonizar relacionamentos entre equipes internas e externas. Esta dupla atividade, interna e externa, é uma importante forma de abastecer a inovação contínua, que por sua vez, leva a vantagens competitivas. As principais fontes externas de conhecimento são os clientes, os fornecedores, as outras empresas e os parceiros acadêmicos (LEONARD BARTON, 1998, NONAKA & TAKEUCHI, 1997). A utilização do “patrimônio externo” pela empresa (SHENHAR & ADLER, 1996) constitui, portanto, um quesito importante na geração de conhecimento.

As questões submetidas às empresas, para avaliar a etapa de aquisição e geração do conhecimento estão listadas no item 6.2.1.2. Só foi permitida uma resposta por questão.

6.2.1.2. Questionário sobre aquisição e geração do conhecimento

1.1. TREINAMENTO

- A empresa prioriza a capacitação de pessoal e mais de 5% da carga horária de cada empregado é destinada ao treinamento.
- Existe preocupação da administração no sentido de que todos tenham algum tipo de treinamento.
- O treinamento dos empregados não é planejado e é normalmente associado à sua área de trabalho.
- A empresa não tem uma política de capacitação de pessoal. Não há treinamentos apoiados pela empresa.

1.2. PARTICIPAÇÃO DOS EMPREGADOS

- A empresa dispõe de esquema organizado que permite a todos os funcionários contribuírem sistematicamente com idéias e sugestões de melhoria nos processos e/ ou produtos.
- Os empregados contribuem com idéias e sugestões de forma aleatória.
- São mínimas as contribuições dos empregados.

1.3. APRENDIZAGEM

- O processo de aprendizagem na empresa é um processo coletivo, partilhado por todos e não privilégio de uma minoria pensante. A aprendizagem dos funcionários é estimulada através da ampliação dos contatos com outras pessoas de dentro e fora da empresa.
- A preocupação com a aprendizagem está centralizada em alguns níveis da empresa e não constitui um processo sistêmico.
- A aprendizagem está restrita a iniciativas isoladas dos funcionários.

1.4. APRENDIZAGEM COM O AMBIENTE EXTERNO

- A empresa utiliza o *know how* de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos. A empresa monitora sistematicamente patentes, concorrentes e outras fontes de conhecimento.
- A empresa olha para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. A empresa está atenta aos seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias.
- Não há atividade sistemática de monitoração do ambiente tecnológico.

1.5. CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

- O sucesso da empresa está na sua capacidade em criar novo conhecimento e difundi-lo na organização como um todo, resultando em constantes inovações em seus produtos, serviços e sistemas gerenciais.
- A empresa tenta criar ambientes que convertam o conhecimento pessoal dos empregados em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos.
- O sucesso da empresa está na sua capacidade em transferir e adaptar conhecimentos.
- Embora a empresa valorize a capacidade de criar e transferir e adaptar conhecimentos, o sucesso da empresa não está baseado nestas áreas.

6.2.1.3. Resultados Obtidos

Quanto à **aquisição e geração do conhecimento**, a pesquisa mostrou que:

a) **política de treinamento da empresa:**

- 50.9% dos representantes das empresas responderam que existe preocupação da administração no sentido de que todos tenham algum tipo de treinamento.
- 23.6% responderam que a empresa prioriza a capacitação de pessoal a ponto de dedicar mais de 5% da carga horária de cada empregado ao treinamento.
- 14,5% responderam que o treinamento dos empregados não é planejado e é normalmente associado à sua área de trabalho.
- 3,6% responderam que a empresa não tem uma política de capacitação de pessoal e que não há treinamentos apoiados pela empresa.
- 7,3% não responderam esta questão.

b) **incentivo à participação dos empregados:**

- 60% responderam que os empregados contribuem, de forma aleatória, com idéias e sugestões para a melhoria dos processos e/ ou produtos.
- 29% responderam que a empresa dispõe de esquema organizado que permite a todos os funcionários contribuírem sistematicamente com idéias e sugestões.
- 5.5% responderam que as contribuições dos empregados são mínimas.
- 5,5% não responderam esta questão.

c) **processo de aprendizagem:**

- 61.8% dos pesquisados são da opinião que o processo de aprendizagem na empresa é um processo coletivo, partilhado por todos e não privilégio de uma minoria pensante. A aprendizagem dos funcionários é também estimulada através da ampliação dos contatos com outras pessoas de dentro e fora da empresa.

- 25,5% responderam que a preocupação com a aprendizagem está concentrada em alguns níveis da empresa e não constitui um processo sistêmico.
- 3,6% responderam que a aprendizagem está restrita a iniciativas isoladas dos funcionários.
- 9,1% não responderam esta questão.

d) relação da empresa com o ambiente externo:

- 74,5% acham que a empresa olha para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. A empresa está atenta aos seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias. Além disto, a empresa monitora sistematicamente patentes, concorrentes e outras fontes de conhecimento.
- 16,4% responderam que não há atividade sistemática de monitoria do ambiente tecnológico.
- 3,6% responderam que a monitoração de patentes e outras fontes de conhecimento é realizada por iniciativa de alguns funcionários e não constitui uma política da empresa.
- 5,5% não responderam esta questão.

e) manifestação explícita de criação do conhecimento:

- 34,5% são da opinião que a empresa se encontra na fase de tentar criar ambientes que convertam o conhecimento pessoal dos empregados em conhecimento explícito, que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos.
- 30,9% acreditam que o sucesso da empresa está na sua capacidade em criar novo conhecimento e difundi-lo na organização como um todo, resultando em constantes inovações em seus produtos, serviços e sistemas gerenciais.
- 18,2% acreditam que o sucesso da empresa está na sua capacidade em transferir e adaptar conhecimentos e não na criação do conhecimento.

- 9.1% responderam que, embora a empresa valorize a capacidade de criar, transferir e adaptar conhecimentos, o sucesso da empresa não está baseado nestas áreas.
- 7,3% não responderam esta questão.

6.2.2. Disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento

As perguntas selecionadas para avaliar esta etapa incluíram a sistemática de elaboração da estratégia, o processo de tomada de decisão, a eficiência na comunicação interna, a estrutura organizacional e a postura explícita da empresa em relação ao compartilhamento do conhecimento. Segundo a literatura, estes fatores contribuem para a criação de um bom ambiente de trabalho, onde os funcionários se sintam parte de um único time, podendo influir nas decisões que os afetam e com isto se sintam seguros para o compartilhamento e a disseminação do conhecimento.

6.2.2.1. Justificativa da escolha

- a) **sistemática de elaboração da estratégia:** FLEURY & FLEURY (2000) ressaltam a importância da participação dos funcionários no processo de elaboração de estratégias como forma de se obter adesão. Neste ambiente organizacional, todos os empregados sabem aonde a empresa quer chegar, seus planos, números, estratégias e metas. Há consenso quanto aos pontos fortes e pontos para melhoria da empresa. Este fator é considerado no modelo de gestão do conhecimento de TERRA (2000) que resalta que a liderança não deve ditar a estratégia, mas sim promover o pensamento estratégico.
- b) **processo de tomada de decisão:** representa uma parte vital das organizações uma vez que todas as ações se iniciam por uma tomada de decisão. No modelo de CHOO (1998) esta é uma das três áreas de utilização estratégica da informação nas organizações. Segundo Herbert Simon, citado por CHOO, *gestão é sinônimo de tomada de decisão, logo a melhor maneira de analisar o comportamento de uma organização é analisar a estrutura e o processo de tomada de decisão.* A liberdade de

decisão e ação para as pessoas, incluída no processo de *empowerment* representa um estímulo à iniciativa e à criatividade. A necessidade de se criar conhecimento numa base contínua envolve, portanto, a descentralização do processo de tomada de decisão.

- c) **processo de comunicação interna:** representa um dos pontos essenciais, segundo FLEURY (1995), para gerar a dinâmica de aprendizagem nas empresas. Também para JASHAPARA (1993) a aprendizagem estendida a todos os níveis da empresa é, em grande parte, resultado da comunicação efetiva e de sistemas de distribuição de informação. GRATTON (2000) também destaca o papel crucial da comunicação nos processos de transmissão de conhecimentos. Na revista EXAME, “As 100 melhores empresas para se trabalhar”, edição 2000, a “clareza e abertura na comunicação interna” foram quesitos analisados para escolha das empresas eleitas. Nelas, as informações circulam de maneira uniforme pelos vários departamentos e todos os empregados sabem aonde a empresa quer chegar. A comunicação eficiente gera confiança.
- d) **estrutura organizacional:** A implementação de novas formas organizacionais tem sido um desafio permanente para as empresas na busca de novos padrões de relacionamento entre a alta administração, media gerência e demais funcionários. Os organogramas são cada vez mais inovadores, representados por desenhos diversos que sinalizam uma ruptura com as formas tradicionais de estruturas organizacionais. As novas estruturas facilitam a aproximação entre chefes e subordinados, aumentando a interação e eliminando barreiras, facilitando o processo de compartilhamento do conhecimento. A importância das novas estruturas organizacionais é ressaltada por TERRA (2000) no seu modelo de gestão do conhecimento.

As questões submetidas às empresas para avaliar a etapa de disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento estão listadas no item 6.2.2.2. Também neste caso só foi permitida uma resposta por questão.

6.2.2.2. Questionário sobre disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento

1.6. ESTRATÉGIA

- A empresa elabora sua estratégia de forma participativa e sistemática. Há consenso quanto aos seus pontos fortes e pontos para melhoria. A missão da empresa é compreendida por todos.
- A empresa elabora sua estratégia de forma sistemática. Há preocupação com a divulgação dos seus pontos fortes e pontos para melhoria. A missão é divulgada por escrito.
- O planejamento não é participativo. A empresa é dirigida pela alta administração. As metas só são compartilhadas nos níveis superiores da hierarquia.
- Não há elaboração formal da estratégia da empresa.

1.7. TOMADA DE DECISÃO

- O processo decisório é ágil e a burocracia é mínima. As gerências comunicam a todos as estratégias da empresa, de forma que aqueles que estão nos níveis hierárquicos inferiores possam tomar decisões alinhadas às mesmas.
- A média gerência tem autonomia para algumas decisões ...
- O processo decisório é bastante centralizado.

1.8. COMUNICAÇÃO INTERNA

- A comunicação interna é eficiente em todos os sentidos e flui por toda a empresa. A comunicação flui entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.
- Apesar da comunicação ser ainda deficiente, há um esforço para que ela flua entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.
- Há pouca comunicação entre as áreas.

1.9. ESTRUTURA

- A empresa está buscando uma estrutura em redes horizontais, está derrubando as paredes funcionais e criando uma "teia" entre invenção, projeto, fabricação, vendas, logística e serviços.
- A estrutura da empresa é baseada nos projetos.
- A estrutura é claramente dividida por função (ex.: marketing, produção, vendas, assistência técnica, etc.).

1.10. COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO

- A empresa prioriza o *on the job training*. Os aprendizes aprendem com os seus mestres através da observação, imitação e prática. É incentivado que indivíduos troquem e combinem seus conhecimentos através de telefonemas, reuniões e memorandos.
- A empresa disponibilizou recursos de correio eletrônico, internet, intranets

e computadores em redes como forma de garantir o compartilhamento do conhecimento entre os seus funcionários.

A empresa acredita que o compartilhamento do conhecimento acontece de forma natural e aleatória entre os empregados.

6.2.2.3. Resultados Obtidos

Quanto à **disseminação, compartilhamento e transferência do conhecimento**, a pesquisa mostrou que:

a) **sistemática de elaboração da estratégia**

- 52.7% responderam que as respectivas empresas elaboram suas estratégias de forma participativa e sistemática e que há consenso quanto aos seus pontos fortes e pontos para melhoria. Este resultado também foi encontrado na pesquisa de TERRA (1999) que mostrou um alto grau de consenso sobre as *core competences*. Além disso, na visão dos respondentes, a missão da empresa é compreendida por todos.
- 23.6% responderam que a empresa elabora sua estratégia de forma sistemática. Há preocupação com a divulgação dos seus pontos fortes e pontos para melhoria. A missão é divulgada por escrito.
- 16.4% responderam que o planejamento não é participativo. A empresa é dirigida pela alta administração. As metas só são compartilhadas nos níveis superiores da hierarquia.
- 3.6% responderam que não há elaboração formal da estratégia da empresa.
- 3,6% não responderam esta questão.

b) **processo de tomada de decisão**

- 49.1% responderam que o processo decisório nas empresas é ágil e a burocracia é mínima. As gerências comunicam a todos as estratégias da empresa, de forma que aqueles que estão nos níveis hierárquicos inferiores possam tomar decisões alinhadas às mesmas, fator ressaltado

por THUROW (1997) como sendo característico das empresas mais avançadas.

- 32.7% responderam que a média gerência tem autonomia para algumas decisões...
- 14.5% o processo decisório é bastante centralizado.
- 3,6% não responderam esta questão.

c) **processo de comunicação interna**

- 50.9% das empresas testemunharam que, apesar da comunicação ser ainda deficiente, há um esforço para que ela flua entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares; um dos fatores essenciais para gerar a dinâmica de aprendizagem na empresa (FLEURY, 1995).
- 42% são da opinião que a comunicação interna é eficiente e flui por toda a empresa.
- 1.8% responderam que há pouca comunicação entre as áreas.
- 5,5% não responderam esta questão.

d) **estrutura organizacional**

- 43.6% responderam que a estrutura da empresa é claramente dividida por função (ex.: marketing, produção, vendas, assistência técnica, etc.).
- 32.7% responderam que as empresas estão buscando uma estrutura em redes horizontais, derrubando as paredes funcionais e criando uma "teia" entre invenção, projeto, fabricação, vendas, logística e serviços; que, segundo THUROW (1997) é também característico das empresas avançadas.
- 14.5% responderam que a estrutura da empresa é baseada em projetos.
- 9% não responderam esta questão.

e) **manifestação explícita de compartilhamento do conhecimento:**

- 45.5% responderam que a empresa prioriza o *on the job training*. Os aprendizes aprendem com os seus mestres através da observação,

imitação e prática. É incentivado que indivíduos troquem e combinem seus conhecimentos através de telefonemas, reuniões e memorandos.

- 27.3% responderam que a empresa disponibilizou recursos de correio eletrônico, internet, intranets e computadores em redes como forma de garantir o compartilhamento do conhecimento entre os seus funcionários.
- 16.4% responderam que a empresa acredita que o compartilhamento do conhecimento acontece de forma natural e aleatória entre os empregados.
- 10,9% não responderam esta questão.

6.2.3. Codificação do conhecimento e construção da memória

As perguntas selecionadas para avaliar esta etapa incluíram o desenvolvimento de sistemas de informação, a forma de utilização dos resultados dos treinamentos e os esforços para registro explícito do conhecimento.

6.2.3.1. Justificativa da escolha

- a) sistema de informação:** segundo STEWART (1998), os sistemas de informação representam ativos intelectuais estruturais que são responsáveis pela transformação do *know how* individual em propriedade de um grupo. Esses ativos estruturais vão dar suporte ao compartilhamento, transmissão e alavancagem de conhecimentos. A eficiente gestão dos sistemas de informação para inovação é apontada por LASTRES (1996) como sendo um dos fatores de sucesso das empresas japonesas. Para JASHAPARA, (1993) os sistemas de distribuição de informação são, em grande parte, responsáveis pela extensão da aprendizagem a todos os níveis da empresa.
- b) documentação e compartilhamento do resultado do treinamento:** o investimento na capacitação e treinamento de recursos humanos não basta. Tão importante como os esforços de treinamento devem ser os esforços de compartilhamento e documentação do conhecimento adquirido ou desenvolvido (CASSIOLATO, 1999 e TERRA, 2000).

As questões submetidas às empresas para avaliar a etapa de codificação do conhecimento e construção da memória estão listadas a seguir. Assim como nas etapas anteriores, só foi permitida uma resposta por questão.

6.2.3.2. Questionário sobre codificação e construção da memória

1.11. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- A empresa dispõe de sistema de gestão integrada com informações gerenciais e operacionais para apoiar as decisões em todos os níveis.
- A empresa dispõe de sistema de informação operacional confiável e integrado. Os funcionários acessam a informação através de base de dados.
- Tem sido feito um grande esforço no desenvolvimento de um sistema de informação.
- Não há sistema de informação computadorizado. Muito tempo é perdido em correções e verificações.

1.12. RESULTADO DOS TREINAMENTOS

- O conhecimento adquirido nos treinamentos é obrigatoriamente compartilhado dentro da empresa através de seminários, relatórios, bate papos, intranet e treinamentos internos.
- Após o treinamento, o funcionário tem de fazer um relatório descrevendo o conteúdo do curso e oportunidades. Dependendo do tipo de treinamento realizado, o funcionário é convidado a fazer um relato sobre o assunto.
- Não há obrigatoriedade de expor o resultado do treinamento.

1.13. REGISTRO DO CONHECIMENTO

- A empresa tem um programa de gestão do conhecimento. Há rotinas estabelecidas para registro do conhecimento dos empregados e do know how existente na empresa.
- Existe compreensão de que a gestão da inovação e do conhecimento tem hoje um elevado grau de importância para as empresas. Entretanto a empresa tem dificuldade em capturar o conhecimento através de seus sistemas, processos, produtos, regras e cultura.
- A empresa apóia os indivíduos criativos e lhes proporciona ambiente para a criação do conhecimento, mas não busca registrar o conhecimento criado.
- A empresa ainda não se organizou para documentação do conhecimento.

6.2.3.3. Resultados Obtidos

Quanto à codificação do conhecimento ou construção da memória, o resultado da pesquisa mostrou que:

- a) **sistemas de informação**

- 41.8% responderam que tem sido feito um grande esforço pelas empresas no desenvolvimento de sistemas de informação.
- 25.5% responderam que as empresas já dispõem de sistema de gestão integrada com informações gerenciais e operacionais para apoiar as decisões em todos os níveis.
- 25.5% responderam que as empresas dispõem de sistemas de informação, apenas operacional, confiável e integrado e os funcionários acessam a informação através de base de dados.
- 3,6% responderam que as empresas não dispõem de sistemas de informação computadorizados e muito tempo é perdido em correções e verificações.
- 3,6% não responderam esta questão.

b) documentação e compartilhamento do resultado do treinamento

- 34.5% responderam que após cada treinamento, o funcionário tem de fazer um relatório descrevendo o conteúdo do curso e oportunidades. Dependendo do tipo de treinamento realizado, o funcionário é convidado a fazer um relato sobre o assunto.
- 34.5% responderam que não há obrigatoriedade de expor o resultado do treinamento.
- 23.6% responderam que o conhecimento adquirido nos treinamentos é obrigatoriamente compartilhado dentro da empresa através de seminários, relatórios, bate papos, intranet e treinamentos internos.
- 7,3% não responderam esta questão.

c) manifestação explícita de registro do conhecimento

- 36.4% declararam haver, na empresa, compreensão de que a gestão da inovação e do conhecimento tem hoje um elevado grau de importância para as empresas. Entretanto a empresa tem dificuldade em capturar o conhecimento através de seus sistemas, processos, produtos, regras e cultura.
- 32.7% responderam que a empresa tem um programa de gestão do conhecimento e que há rotinas estabelecidas para registro do conhecimento dos empregados e do *know how* existente na empresa.

- 16.4% responderam que a empresa ainda não se organizou para documentação do conhecimento.
- 7.3% responderam que a empresa apóia os indivíduos criativos e lhes proporciona ambiente para a criação do conhecimento, mas não busca registrar o conhecimento criado.
- 7,3% não responderam esta questão.

6.2.4. Conclusões quanto à gestão do conhecimento nas empresas pesquisadas

Na revisão bibliográfica foram apresentados modelos e conceitos de gestão do conhecimento utilizados atualmente pelas empresas na busca de processos coletivos de aprendizagem. Os aspectos mais relevantes foram ressaltados de forma geral. Com base nas respostas obtidas pela pesquisa de campo, e com base na literatura, foi possível se fazer algumas reflexões sobre o estágio atual da gestão do conhecimento e da dinâmica de aprendizagem nas empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E.

Inicialmente, é importante ressaltar as limitações de um *survey*, com utilização de questionário autopreenchível pelos representantes das empresas: o que se obtém como resultados são informações genéricas sobre o estágio atual das mesmas em relação ao assunto considerado (FLEURY & FLEURY, 2000). Além disto, cabe lembrar que a gestão do conhecimento é ainda um campo emergente, que está sendo explorado sobretudo em empresas cujos ambientes organizacionais e de negócios estão mudando rapidamente. Conforme lembrado por DAVENPORT & PRUSAK (1998), apesar do conhecimento não ser novo, ainda é novo reconhecê-lo como um ativo corporativo e entender a necessidade de geri-lo e cercá-lo do mesmo cuidado dedicado á obtenção de valor de outros ativos mais tangíveis.

Os resultados obtidos na pesquisa estão analisados a seguir, divididos em dois grupos denominados de “pontos positivos” e “pontos para melhoria”, acompanhados de uma reflexão sobre os mesmos.

Pontos positivos:

Os resultados obtidos apontam que a maioria das empresas (65%) conta com ambientes propícios à criatividade ou está criando ambientes favoráveis à conversão do conhecimento tácito para explícito, que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos. Este resultado está de acordo com as idéias de ARGYRIS (1999) que chama atenção para o fato dos indivíduos serem os responsáveis pela aprendizagem organizacional, cabendo à organização criar ambientes que permitam que esses indivíduos aprendam.

A maioria das empresas participantes da pesquisa (51%) está, na opinião dos seus gerentes, consciente da importância do investimento em treinamento para todos os empregados, como parte da gestão de recursos humanos e geração de conhecimento. Este aspecto está incluído na terceira dimensão do modelo de FLEURY & FLEURY (2000) que apontam as atividades de treinamento e desenvolvimento como sendo uma das estratégias clássicas para a formação de competência nas empresas. Ressalta-se o número significativo de respostas (23%) de empresas que dedicam mais de 5% da carga horária de cada empregado ao treinamento. Isto equivale à cerca de 100 horas anuais, número bastante expressivo frente aos publicados por outros estudos similares. (FLEURY & FLEURY, 2000, apontam uma média de cerca de 40 horas). Pode-se observar entretanto, que o investimento em treinamento é uma das características do grupo de empresas eleitas entre “As 100 melhores empresas para se trabalhar” da revista EXAME, 2000. Nessa revista são mostradas empresas como a ArvinMeritor, eleita entre as dez melhores, que investe cerca de 145 horas de treinamento por empregado por ano. Registra-se o fato de que, dentro do grupo de empresas participantes do Programa Mineiro, estão 3 (três) dessas cem empresas eleitas como sendo as melhores para se trabalhar.

É interessante observar que, na visão da maioria dos respondentes, (~61%), o processo de aprendizagem nas respectivas empresas é um processo coletivo, partilhado por todos, constituindo-se em um processo sistêmico, condição essencial, segundo vários autores, (STEWART, 1998, JASHAPARA, 1993, FLEURY, 1995, SENGE, 1990, CHOO, 1998), para o

crescimento das empresas. Quanto à aprendizagem com o ambiente externo, foi possível contabilizar que a grande maioria, (74.5%), acha que a empresa monitora sistematicamente o seu ambiente externo, buscando mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto e está atenta aos seus fornecedores, seus clientes, seus distribuidores, aos órgãos governamentais e até aos seus concorrentes em busca de novas idéias, fatores apontados por NONAKA & TAKEUCHI (1997) como sendo causas principais do sucesso das empresas japonesas. Estes fatores também são apontados por LEONARD BARTON (1998) como sendo geradores de conhecimentos nas empresas.

A FIG. 17 ilustra o comportamento das empresas em relação à “política de treinamento”, considerando apenas as 52 empresas que responderam a este quesito no item 6.2.1.3. A maioria defende o treinamento para todos os funcionários da empresa e uma parcela significativa dedica mais de 5% da carga horária de cada empregado (em homens hora, HH) ao treinamento.

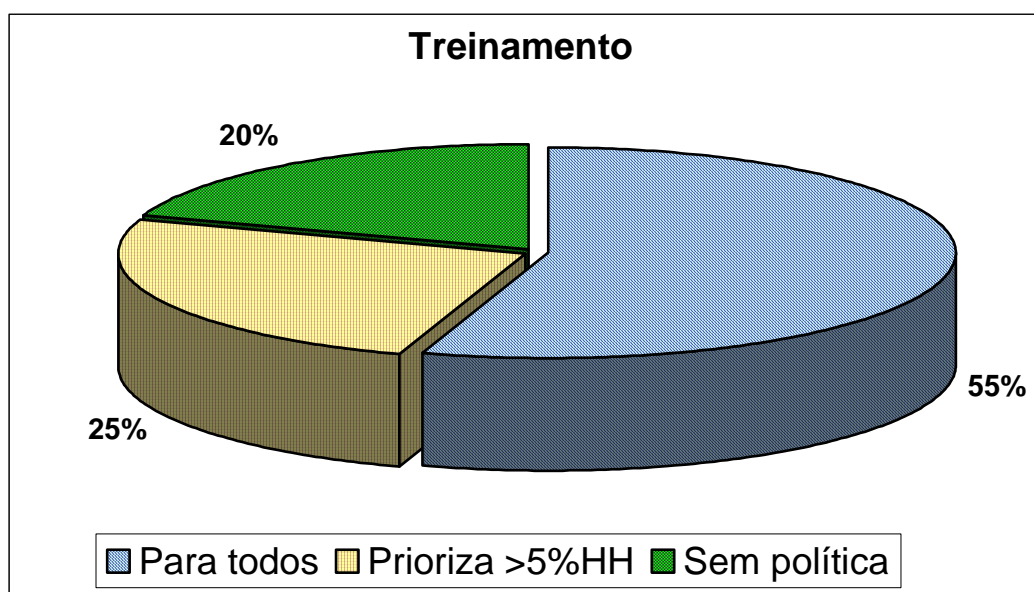


FIGURA 17 – POLÍTICA DE TREINAMENTO

A FIG. 18 mostra o que pensam as empresas em relação ao “processo de aprendizagem” considerando as 51 empresas que responderam a este quesito no item 6.2.1.3. Uma parcela significativa respondeu que a preocupação com a aprendizagem está concentrada apenas em alguns níveis

da empresa. A grande maioria considera o processo de aprendizagem como coletivo e sistêmico.

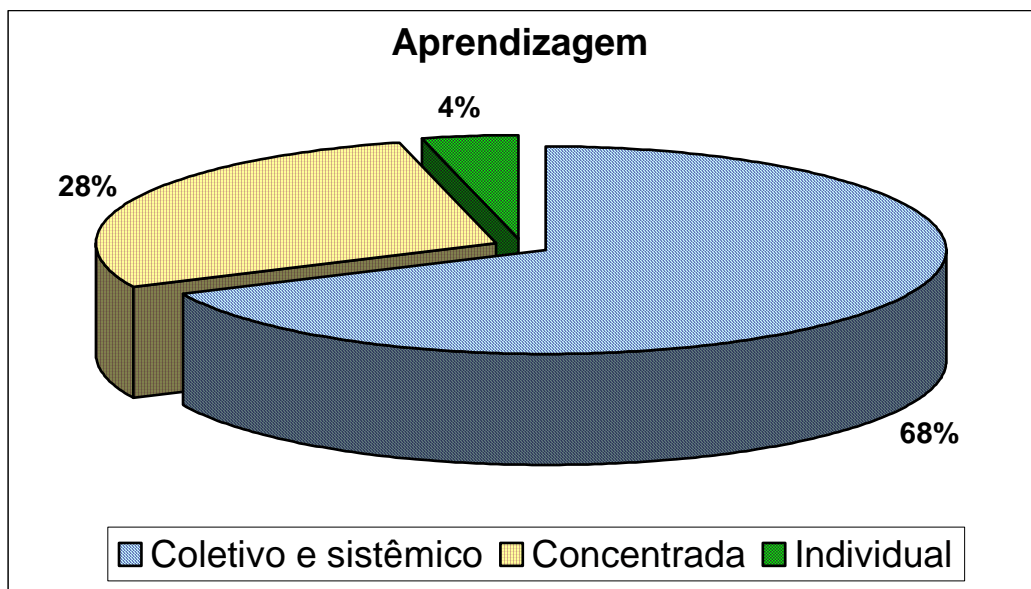


FIGURA 18 – PROCESSO DE APRENDIZAGEM

No que toca ao compartilhamento do conhecimento, 45.5% dos respondentes acham que a empresa prioriza o *on the job training*, onde, segundo NONAKA & TAKEUCHI (1997), os aprendizes aprendem com os seus mestres através da observação, imitação e prática, realizando um dos modos de conversão do conhecimento, de tácito para tácito. Nessas empresas os indivíduos são incentivados a trocar e combinar seus conhecimentos através de telefonemas, reuniões e memorandos. Uma outra parcela (27.3%) respondeu que a empresa disponibilizou recursos de correio eletrônico, internet, intranets e computadores em redes como forma de garantir o compartilhamento do conhecimento entre os seus funcionários. Este é geralmente o primeiro passo dado pelas empresas quando iniciam um processo de gestão do conhecimento (DAVENPORT & PRUSAK, 1998). Uma terceira parcela (16,4%) dos respondentes acredita que o compartilhamento do conhecimento acontece de forma natural e aleatória entre os empregados. Estas empresas não estariam sintonizadas com DAVENPORT & PRUSAK (1998) e GRATTON (2000) que alertam que o compartilhamento do

conhecimento deve ser estimulado e recompensado, precisando de suporte da direção e de recursos financeiros.

Os resultados apontaram para uma conscientização quanto à importância do trabalho participativo e do compartilhamento das informações. Cerca de 53% responderam que as respectivas empresas elaboram suas estratégias de forma participativa, fator fundamental para se conseguir adesão e comprometimento. Este resultado está de acordo com FLEURY & FLEURY (2000) que enfatizam que a estratégia não deve ser privilégio de uma *minoría pensante* e precisa ser discutida nas várias esferas da vida organizacional pois só através do trabalho participativo é possível obter o comprometimento dos funcionários com os objetivos organizacionais.

Quanto ao processo decisório, 49% responderam que ele é ágil e a burocracia é mínima e há grande divulgação das estratégias das empresas, de modo a permitir que os níveis hierárquicos inferiores possam tomar decisões alinhadas às mesmas, fato característico de empresas avançadas (THUROW, 1997). A parcela de cerca de 33% que respondeu que a média gerência tem autonomia para algumas decisões, sinaliza um início da descentralização do processo de tomada de decisão nessas empresas, necessário para a criação do conhecimento numa base contínua.

As questões relativas à comunicação na empresa trouxeram resultados interessantes: enquanto 42% acreditam que a comunicação é eficiente em suas empresas e flui entre pessoas, áreas e níveis, uma parcela de 51% admite deficiências na comunicação mas declara já existir uma conscientização da sua importância na busca da criação de competências interdisciplinares, o que para SENGE (1990) e FLEURY & FLEURY (2000) é essencial para o estabelecimento de uma dinâmica de aprendizagem nas empresas. Estes resultados se mostram bastante promissores, já que a comunicação tem sido utilizada como uma poderosa arma na criação de ambientes propícios à aprendizagem, em empresas citadas como modelo (EXAME, “As 100 melhores empresas para se trabalhar” 2000).

A FIG. 19 ilustra o comportamento das empresas em relação ao processo de tomada de decisão com base nas 53 empresas que responderam

este quesito no item 6.2.2.3. A maioria das empresas respondeu que o processo decisório é ágil e descentralizado e uma parcela significativa acha que apenas a média gerência participa do processo decisório.

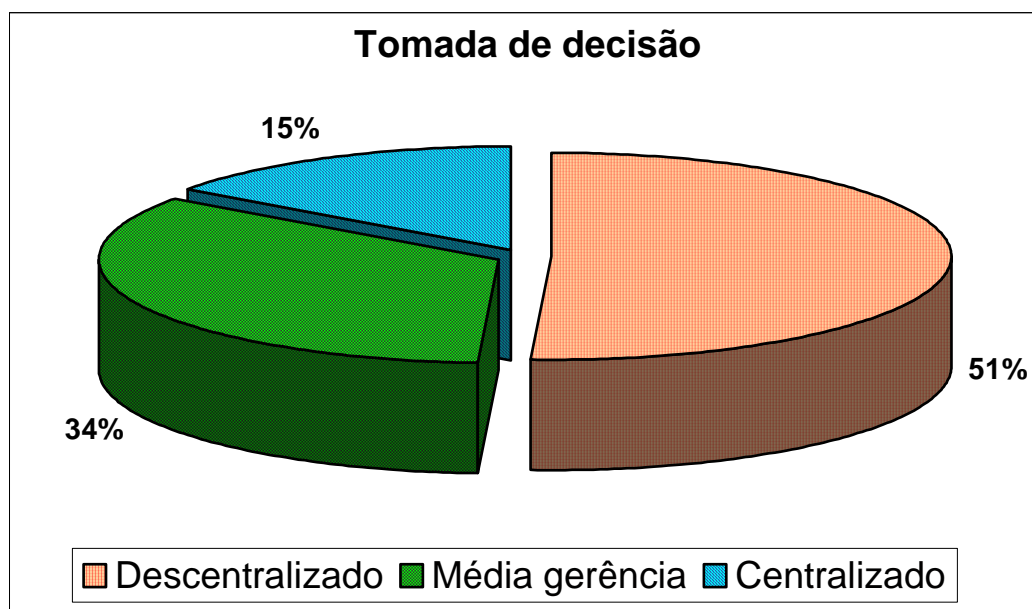


FIGURA 19 – TOMADA DE DECISÃO

A Figura 20 mostra o comportamento das 52 empresas que responderam este quesito no item 6.2.2.3 em relação à comunicação. Observa-se que a maioria das empresas admite deficiências na comunicação interna mas declara já existir um esforço para que ela flua entre os vários níveis da organização. Outra parcela menor, porém muito significativa, acredita que a comunicação é eficiente em suas empresas.

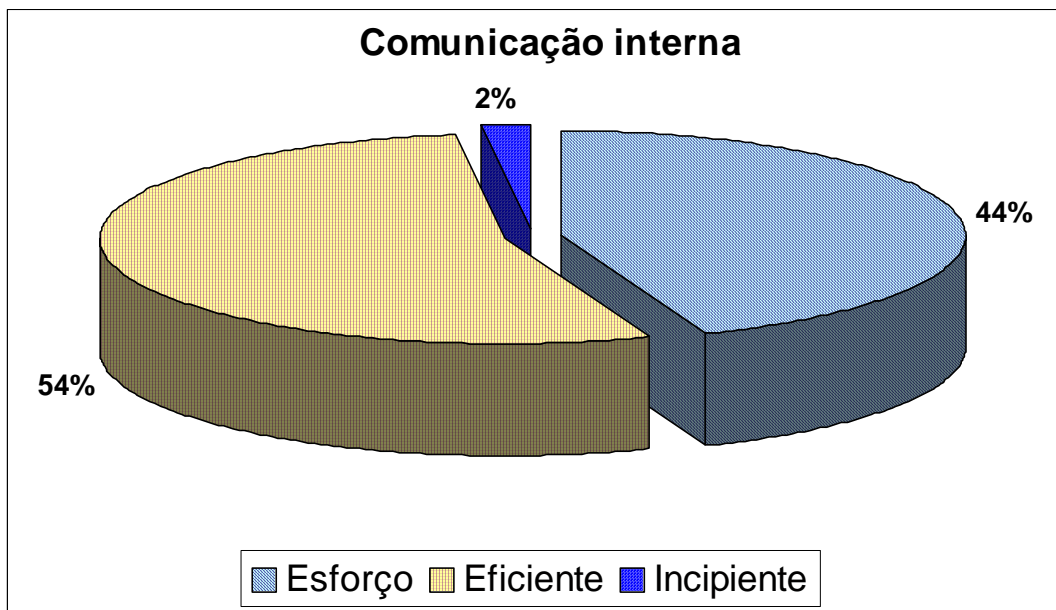


FIGURA 20 – COMUNICAÇÃO INTERNA

Pontos para melhoria:

Verifica-se que, segundo as respostas dos coordenadores, a maioria das empresas (60%) está desperdiçando uma enorme fábrica de idéias, representada pelo aproveitamento das sugestões dos funcionários. Essas empresas não dispõem de nenhum esquema organizado para incentivar, coletar e utilizar as sugestões dos empregados em melhorias nos processos e produtos. Nessas empresas os empregados contribuem com idéias de forma aleatória e espontânea.

Apenas 29% dos coordenadores indicaram que suas empresas dispõem de esquemas organizados para a coleta de sugestões dos empregados. No entanto, conforme visto na revisão bibliográfica, GIBBONS & JOHNSTON, citados por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) mostraram que 1/3 das informações usadas pelas indústrias na solução de problemas é proveniente dos conhecimentos dos próprios funcionários. De fato, na edição 2000 da revista EXAME, “As 100 melhores empresas para se trabalhar”, verifica-se uma estratégia crescente, nas empresas eleitas, no sentido de

incentivar a participação dos funcionários através da valorização e premiação das boas idéias e criação de um ambiente propício à criatividade.

Os treinamentos podem ser mais bem aproveitados no âmbito das empresas. Apenas 24% dos coordenadores responderam que o conhecimento adquirido nos treinamentos é obrigatoriamente compartilhado dentro da empresa através de seminários, relatórios, bate papos, intranet e treinamentos internos. Para uma parcela significativa, (~35%), não há obrigatoriedade de expor os resultados dos treinamentos. Noutra parcela de 35% dos respondentes, o funcionário tem de fazer um relatório descrevendo o conteúdo do treinamento e oportunidades.

Como ressaltou DAVENPORT & PRUSAK (1998) alguns tipos de conhecimento não podem ser efetivamente codificados, pelo menos por escrito. A transferência de conhecimento tácito geralmente exige intenso contato pessoal. O relacionamento de transferência pode ser uma parceria, uma relação de orientação ou uma relação de aprendizado, mas algum tipo de relação de trabalho costuma ser essencial. Portanto, as empresas devem encontrar formas complementares de compartilhamento do conhecimento obtido nos treinamentos, seja através de reuniões face a face, seja através de cursos ministrados internamente. Tão importante quanto os esforços de treinamento devem ser os esforços de compartilhamento e documentação do conhecimento adquirido ou desenvolvido (CASSIOLATO, 1999 e TERRA, 2000).

Apesar da maioria das respostas apontarem a estrutura das empresas como sendo claramente dividida por função, observa-se uma parcela bastante significativa (~33%) que declara estar buscando estruturas organizacionais mais inovadoras, que buscam privilegiar a criatividade e a capacidade de aprendizagem, através de uma maior interação entre os vários setores. Essas empresas estão buscando uma estrutura em redes horizontais, muitas vezes apoiadas no conceito de trabalho em equipe, derrubando as paredes funcionais, o que segundo THUROW (1997) é característica das empresas mais avançadas.

Quanto à codificação do conhecimento, cerca de 33% das empresas declararam dispor de rotinas estabelecidas para registro do conhecimento dos empregados e do *know how* existente na empresa. Entretanto, uma outra parcela superior (~36%) declarou ter dificuldade em capturar o conhecimento através de seus sistemas, processos, produtos, regras e cultura, que, segundo MYERS (1996), representa a única forma do conhecimento produzir vantagem competitiva sustentável. Uma pequena parcela (~7%) disse que a empresa apóia os indivíduos criativos e lhes proporciona ambiente para a criação do conhecimento, mas não busca registrar o conhecimento criado. Estas empresas não estão atentas ao desenvolvimento do capital estrutural, que é uma das partes que compõem o capital intelectual da empresa (STEWART, 1998 e EDVINSSON & MALONE, 1998).

O desenvolvimento de sistemas de informação ainda parece representar um desafio para a maioria das empresas. Entretanto, os resultados mostram preocupação e esforço (~42%) em solucionar esta questão. Cerca de 26% responderam que as empresas já dispõem de sistema de gestão integrada com informações gerenciais e operacionais para apoiar as decisões em todos os níveis. Outros 26% dispõem de sistema de informação apenas operacional e os funcionários acessam a informação através de bases de dados. É importante lembrar que os sistemas de informação são ativos intelectuais do capital estrutural, descrito em STEWART (1998) e são responsáveis em transformar o *know how* individual em propriedade do grupo. Estes ativos estruturais vão dar suporte ao compartilhamento, transmissão e alavancagem de conhecimentos.

A FIG. 21 ilustra o comportamento das 52 empresas que responderam o quesito “resultado dos treinamentos” e cujas parcelas estão apresentadas no item 6.2.3.3. Apenas a menor parte respondeu haver obrigatoriedade de um compartilhamento amplo dos resultados do treinamento no âmbito das empresas.

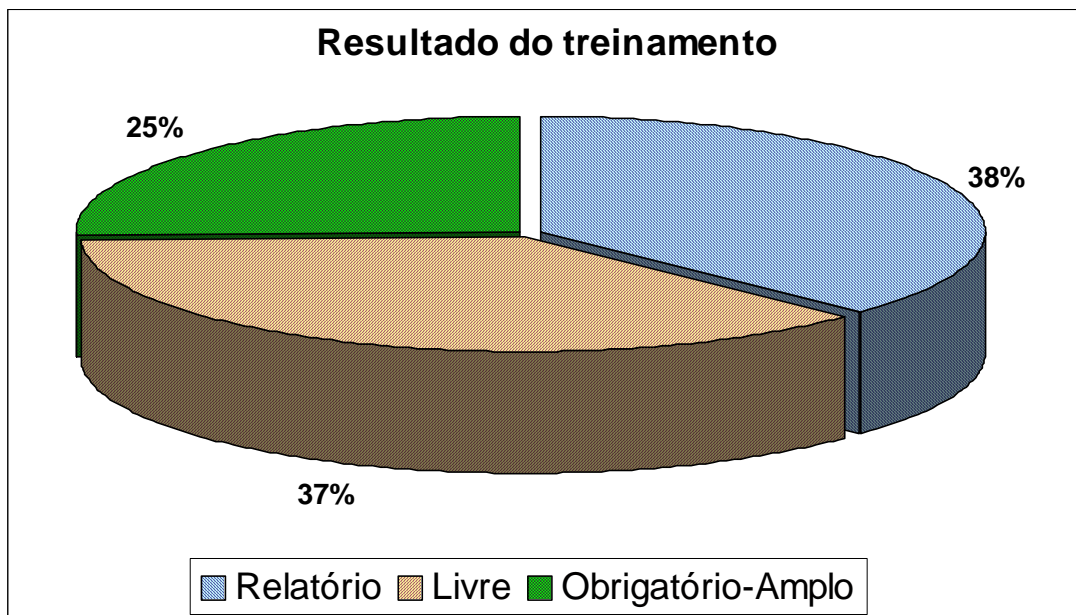


FIGURA 21 – RESULTADO DO TREINAMENTO

A Fig. 22 mostra o comportamento das empresas em relação ao desenvolvimento de sistemas de informação com base nos resultados apresentados no item 6.2.3.3 para as 53 empresas que responderam a esse quesito. Apenas 26% responderam que as empresas já dispõem de sistema eficiente, com informações gerenciais e operacionais. A maioria ainda está envidando esforços para o desenvolvimento de sistemas de informação.

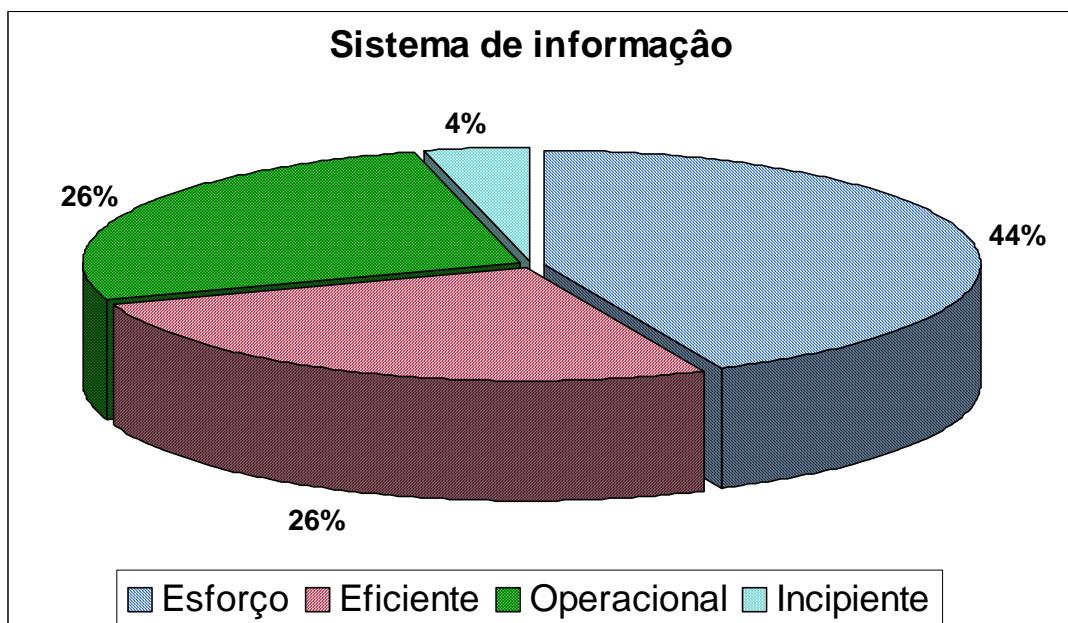


FIGURA 22 – SISTEMA DE INFORMAÇÃO

6.3. Gestão do Conhecimento Tecnológico

Além dos modelos e conceitos relativos à gestão do conhecimento amplo na organização, foram apresentados, na revisão bibliográfica, conceitos e modelos relativos à gestão do conhecimento tecnológico nas empresas. A gestão do conhecimento tecnológico busca compreender o progresso tecnológico e seus impactos, a fim de capacitar as instituições a lidar com as mudanças e, sobretudo, integrar a inovação à estratégia organizacional. Como visto na literatura, a inovação tecnológica é considerada hoje a componente de maior impacto nas mudanças que estão ocorrendo no âmbito das empresas. Entretanto, apesar da tecnologia ser amplamente reconhecida como sendo essencial à competitividade, a gestão da tecnologia tem representado uma das atividades mais difíceis dentre as atribuições dos gerentes (BETZ, 1993).

As perguntas selecionadas, para analisar a gestão do conhecimento tecnológico nas empresas, foram focadas na "importação de saber de fora da empresa", que representa uma das atividades geradoras de conhecimento tecnológico propostas por LEONARD BARTON (1998). Esta atividade focaliza os patrimônios externos, que representam as ligações entre a empresa e seu

ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades e a comunidade em geral. Esta escolha foi baseada no fato de se estar trabalhando com um grupo específico de empresas, isto é, todas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E e que, na teoria, já estavam praticando a importação de saber de fora da empresa. O objetivo era saber se, na prática, o relacionamento da empresa com seu ambiente externo fazia parte de um programa de gestão do conhecimento tecnológico da empresa.

As questões submetidas às empresas para avaliar sua gestão do conhecimento tecnológico estão listadas a seguir. Assim como nas etapas anteriores, só foi permitida uma resposta por questão.

6.3.1. Questionário sobre o conhecimento tecnológico

1.14. RELAÇÃO COM OS CLIENTES

- A empresa aprende muito com seus clientes. Há medição da satisfação dos clientes e canais para facilitar o intercâmbio entre empregados e clientes.
- As necessidades dos clientes são monitoradas e disseminadas na empresa.
- Não há canais para monitorar a satisfação do cliente.

1.15. RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES

- O fornecedor é tratado como parceiro. A empresa faz reuniões periódicas com fornecedores. Informações coletadas alimentam base de dados para melhoria dos produtos e processos. Há projetos de desenvolvimento conjunto com fornecedores.
- As interações com fornecedores visam solução de problemas existentes.
- O número de fornecedores é grande e/ou variável o que impossibilita uma relação próxima.

1.16. APRENDIZAGEM COM O AMBIENTE EXTERNO

- A empresa utiliza o *know how* de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos. A empresa monitora sistematicamente patentes, concorrentes e outras fontes de conhecimento.
- A empresa olha para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. A empresa está atenta aos seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias.
- Não há atividade sistemática de monitoria do ambiente tecnológico.

1.17. PARTICIPAÇÃO EM REDES DE CONHECIMENTO

- A empresa participa de redes de incubadoras, câmaras setoriais, associações e grupos de discussão em busca de informações e oportunidades em geral.
- A decisão de participar em fóruns, associações e redes de conhecimento é da alta gerência e não representa uma prática disseminada na empresa.
- A empresa participa pouco em redes de conhecimento.

1.18. FONTE PRIORITÁRIA DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO

- Desenvolvimento interno. A empresa possui laboratórios e equipe de pesquisas que representam a maior fonte de conhecimento tecnológico.
- Compra de tecnologia ou contratação de pesquisa tem sido a fonte prioritária.
- Parcerias com universidades e centros de pesquisa. As cooperações com universidades e institutos de pesquisa representam para a empresa a fonte prioritária de conhecimento para se manter competitiva no ambiente turbulento em que vive.
- O conhecimento tecnológico é proveniente de um mix entre desenvolvimento interno e externo.

6.3.2. Resultados obtidos

Quanto à **gestão do conhecimento tecnológico**, o resultado da pesquisa mostrou que:

a) Relacionamento com os clientes:

- 56,3% responderam que a empresa aprende muito com seus clientes. Há medição da satisfação dos clientes e canais para facilitar o intercâmbio entre empregados e clientes;
- 30,9% responderam que as necessidades dos clientes são apenas monitoradas e disseminadas na empresa;
- 7,3% responderam não dispor de canais para monitorar a satisfação do cliente.
- 5,5% não responderam esta questão.

b) Relacionamento com os fornecedores:

- 58,2% responderam que o fornecedor é tratado como parceiro. A empresa faz reuniões periódicas com fornecedores. Informações

coletadas alimentam bases de dados para melhoria dos produtos e processos. Há projetos de desenvolvimento conjunto com fornecedores;

- 25,5% responderam que as interações com fornecedores visam solucionar problemas existentes;
- 7,3% responderam que o número de fornecedores é grande e/ou variável, o que impossibilita uma relação próxima.
- 9,1% não responderam esta questão.

c) **Participação em redes de conhecimento:**

- 60% responderam que a empresa participa de redes de incubadoras, câmaras setoriais, associações e grupos de discussão em busca de informações e oportunidades em geral. A empresa utiliza o *know how* de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos;
- 18,2% responderam que a decisão de participar em fóruns, associações e redes de conhecimento é da alta gerência e não representa uma prática disseminada na empresa;
- 18,2% responderam que a empresa participa pouco de redes de conhecimento.
- 3,6% não responderam esta questão.

d) **Aprendizagem com o ambiente externo:**

- 74,5% acham que a empresa está atenta aos seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias. Além disso, a empresa monitora, sistematicamente, patentes, concorrentes e outras fontes de conhecimento;
- 16,4% dos respondentes opinaram não haver atividade sistemática de monitoria do ambiente tecnológico;
- 3,6% responderam que a monitoração de patentes e outras fontes de conhecimento é realizada por iniciativa de alguns funcionários e não constitui uma política da empresa.
- 5,5% não responderam esta questão.

e) **Fontes prioritárias de conhecimento tecnológico:**

- 41,8% dos respondentes disseram que o conhecimento tecnológico na empresa é proveniente de um mix entre desenvolvimento interno e externo;
- 25,5% responderam que as cooperações com universidades e institutos de pesquisa representam, para a empresa, a fonte prioritária de conhecimento para se manter competitiva no ambiente turbulento atual;
- 21,8% responderam que a empresa possui laboratórios e equipe de pesquisas que representam a maior fonte de conhecimento tecnológico;
- 5,5% responderam que a compra de tecnologia ou contratação de pesquisa tem sido a fonte prioritária de conhecimento tecnológico.
- 5,5% não responderam esta questão.

6.3.3. Esforço tecnológico das empresas

Os resultados relatados em 6.3.2 apontam para o fato das empresas participantes da pesquisa estarem atentas ao ambiente tecnológico em que estão inseridas. Com o objetivo de complementar esta análise, foram formuladas e enviadas, via e-mail, às 56 empresas respondentes, algumas questões relativas ao esforço tecnológico desenvolvido. O objetivo principal deste conjunto de perguntas complementares era entender se as empresas já estavam desenvolvendo ações concretas em relação aos processos de inovação ou se só estavam conscientes desta necessidade. As questões foram enviadas em setembro de 2000 e estão listadas a seguir.

Questões complementares

- 1) Qual é a % do faturamento da empresa que é investido em P&D?
- 2) A empresa dispõe de um setor específico para atividades de P&D&E? (Pesquisa e Desenvolvimento e Engenharia. A parte de engenharia inclui assistência técnica, consultoria, ensaios, projetos).
Caso a resposta do item 2 seja positiva, favor explicitar:
 - o número total de funcionários deste setor:
 - o número de funcionários com curso superior:
 - o número de funcionários com pós-graduação:
- 3) A empresa lançou novos produtos em 1999? Quantos?
 - A empresa lançou produtos melhorados em 1999? Quantos?
 - Qual foi a % do faturamento advindo dos produtos lançados nos últimos 5 anos?
 - Houveram ganhos de produtividade no processo de produção neste período? Quanto?
- 4) Quanto ao aspecto tecnológico, a empresa se considera inovadora, seguidora rápida, seguidora ou tradicional?

Apenas 16 das 56 empresas (cerca de 29%) responderam a estas perguntas complementares. O baixo índice de respostas por parte das empresas suscitou a formulação de quatro hipóteses. Primeira: pelo fato das empresas já terem respondido a um questionário, não se dispuseram a responder a um outro bloco de perguntas. Segunda: por não disporem das informações solicitadas. Terceira: por não quererem divulgar as informações solicitadas. E quarta, e talvez a mais provável, pela combinação das possibilidades anteriores.

Os resultados do esforço tecnológico encontrado com base nas respostas das 16 empresas que responderam à pesquisa complementar estão consolidados a seguir.

- Quanto à porcentagem do faturamento da empresa que é investida em P&D foi obtida uma média de 1,6% com respostas variando de 0 a 5%.

Este percentual médio é bem superior àquele encontrado por FERREIRA & SILVA (1999) que mostraram que as empresas mineiras destinaram, em média, no ano de 1996, 0,63% do seu faturamento bruto a despesas com P&D&E, contra 1,21% destinado, em média, pelas empresas da base ANPEI.

- Quanto à existência de um setor específico de P&D&E, onze empresas responderam positivamente. O número e a escolaridade dos funcionários pertencentes ao setor de P&D&E variaram bastante em relação ao porte da empresa e estão listados na TAB. 6. A média encontrada para o número de graduados, mestres e doutores no setor de P&D&E foi de 60,7%, superior aos valores encontrados por FERREIRA & SILVA (1999), que foi de 59,1% para as empresas mineiras contra 55,2% da média da base ANPEI.

TABELA 6
Perfil dos funcionários de P&D&E

EMPRESA	Nº TOTAL DE FUNCIONÁRIOS DO SETOR DE P&D&E	COM CURSO SUPERIOR	%	COM PÓS-GRADUAÇÃO	%
1	4	3	0,75	1	0,25
2	3	2	0,67	1	0,33
4	2	1	0,50		
5	6	3	0,50	1	0,17
8	750	300	0,40	50	0,07
9	3	2	0,67	1	0,33
10	18	6	0,67	4	0,22
11	20	5	0,25		
13	6	4	0,67	2	0,33
15	6	5	0,83		
16	65	50	0,77	12	0,18

- Quanto ao lançamento de produtos, apenas 7 das 16 empresas (12,5%) lançaram produtos novos em 1999 e 5 empresas (9%) lançaram produtos melhorados, conforme é mostrado na TAB. 7

TABELA 7
Lançamento de produtos no mercado

EMPRESA	Nº NOVOS	Nº PRODUTOS
1	3	1
2	2	2
8	10	25
10	4	3
13	1	-
14	1	-
16	9	-

- Quanto à percentagem do faturamento advindo dos produtos lançados nos últimos cinco anos, 10 empresas responderam conforme a TAB. 8, onde é possível observar a grande heterogeneidade entre os resultados encontrados. Procurou-se encontrar alguma relação entre a base tecnológica da empresa e o seu faturamento, mas esta relação não foi encontrada.

TABELA 8
Porcentagem do faturamento advindo dos produtos lançados

EMPRESA	%	EMPRESA	%
1	90	10	3,15
2	20	11	5
4	30	13	5
8	80	14	2
9	100	16	7

- Questionados quanto aos ganhos de produtividade do processo de produção nos últimos 5 anos, 8 empresas responderam positivamente, sendo que 2 delas não dispunham dos números para informar. (TAB. 9)

TABELA 9
Ganhos de produtividade

EMPRESA	%
1	(não dispunha dos números)
2	10
4	2
8	15
9	36
10	(não dispunha dos números)
14	5
15	5

- Quanto ao comportamento tecnológico, todas as 16 empresas responderam, sendo 10 inovadoras, 2 seguidoras rápidas, 3 seguidoras e uma tradicional, conforme a TAB. 10. Este resultado mostra uma taxa de 62,5% de empresas inovadoras na amostra, que é muito alta.

TABELA 10
Comportamento tecnológico

EMPRESA	COMPORTAMENTO TECNOLÓGICO
1	Seguidora rápida
2	Inovadora
3	Inovadora
4	Inovadora
5	tradicional
6	Inovadora
7	Seguidora rápida
8	Inovadora
9	Seguidora
10	Inovadora
11	Seguidora
12	Inovadora
13	Inovadora
14	Inovadora
15	Seguidora
16	Inovadora

Devido à baixa taxa de resposta deste questionário complementar, não se pode pensar numa representatividade desta amostra em relação ao grupo das 56 empresas que responderam ao primeiro questionário e não serão feitas, portanto, análises mais profundas. Observa-se, entretanto, que o esforço tecnológico das empresas desta amostra é superior, porém compatível com aqueles encontrados por FERREIRA & SILVA (1999) e com o que se conhece sobre o esforço tecnológico das empresas brasileiras. Este resultado apenas

indica que as empresas participantes do Programa Mineiro têm um comportamento diferenciado no que diz respeito ao seu esforço de inovação.

6.3.4. Análise dos resultados encontrados

Os resultados encontrados apontam para o fato das empresas participantes da pesquisa estarem atentas ao ambiente tecnológico em que estão inseridas, tanto no que se refere à relação com clientes, fornecedores e concorrentes como à participação em redes de conhecimento. Este fato é fundamental dado o caráter sistêmico e interativo do processo de inovação.

Os resultados sinalizam também a utilização, pelas empresas, do *know how* de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Como visto na literatura, a conversão de novos conhecimentos em novos produtos é geralmente alcançada através de um longo caminho de contribuições técnicas e científicas provenientes de vários agentes. Para LEONARD BARTON (1998) e NONAKA & TAKEUCHI (1997) “as outras organizações” constituem importantes fontes de conhecimento e as empresas devem vasculhar as fontes externas de *know how*, compartilhá-las de forma ampla dentro da empresa, armazená-las como parte da base de conhecimentos e utilizá-las no desenvolvimento de novas tecnologias. Este processo é conhecido como *learning by interacting*.

No estudo conduzido por SHENHAR & ADLER (1996) sobre as bases tecnológicas das empresas, estes fatores estão incluídos no componente “patrimônios externos”, que compreende as ligações entre a empresa e seu ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades, consultores, políticos e a comunidade em geral.

Quanto às fontes prioritárias de conhecimento tecnológico das empresas, os resultados mostraram que, na maioria dos casos (~42%), o conhecimento tecnológico é proveniente de um mix entre desenvolvimento interno e externo. Este fato está de acordo com as pesquisas de GIBBONS & JOHNSTON, citadas por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) que mostrou que, nas empresas americanas, cerca de 1/3 dos *inputs* é obtido de fontes

externas, outro 1/3 deriva de P&D interna e o terço restante é proveniente dos conhecimentos dos próprios funcionários. Uma conclusão importante deste estudo foi constatar que a conversão de novos conhecimentos em novos produtos é um processo extremamente complexo e que o processo de inovação exige conhecimentos de várias fontes, tanto internas como externas às empresas. ROSTRUP – NIELSEN (2000) chamam a atenção para o fato que a pesquisa é apenas uma pequena parte do processo de inovação. A capacidade de utilizar seus resultados é que é decisiva.

Uma parcela significativa das empresas (~26%) respondeu que as cooperações com universidades e institutos de pesquisa representam a fonte prioritária de conhecimento para se manterem competitivas no ambiente turbulento em que vivem. Este resultado coincide com aqueles encontrados por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) e LEONARD BARTON (1998) que apontam as interações entre U/CP/E como fonte de contribuição significativa para as atividades inovativas das empresas nos países desenvolvidos. A pesquisa de TERRA (1999), realizada com executivos de empresas brasileiras, mostrou resultados diferentes, pois apontou uma baixa importância, conferida pelas empresas, aos relacionamentos com as universidades e institutos de pesquisa. A diferença entre os resultados pode ser atribuída ao fato das empresas participantes do Programa Mineiro constituírem um grupo diferenciado, no que diz respeito à interação universidade/empresa.

6.4. Avaliação global da gestão do conhecimento nas empresas

Para se ter uma idéia da situação global das empresas em relação aos fatores selecionados para avaliação da gestão do conhecimento, foram dados pesos às respostas das questões apresentadas e descritas nos itens 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3 e 6.3.1. Estas questões estão nos blocos 2, 3, 4 e 5 do questionário respondido pelas empresas, apresentado no ANEXO 1.

O critério de pontuação seguiu a seguinte sistemática: foram dados pontos de 1 a 4 às respostas de cada questão do questionário, tendo recebido a nota 4 as respostas que, segundo a literatura exposta na Parte I, caracterizassem as melhores práticas de gestão do conhecimento. À questão

relativa às fontes prioritárias de conhecimento tecnológico, foi dada a nota 4 para todas as alternativas, uma vez que estas não representam melhor ou pior prática em relação à gestão do conhecimento e sim uma opção da empresa. Conforme esse critério, o total máximo de pontos que cada empresa pode atingir nas 18 questões selecionadas é de 72.

6.4.1. Total de pontos por empresa

O resultado da compilação do total de pontos por empresa é mostrado na FIG. 23. É possível observar 2 empresas, cujas somas dos pontos atingiram resultados muito inferiores à média do conjunto. As outras empresas apresentaram resultados variando de 38 a 65 pontos.

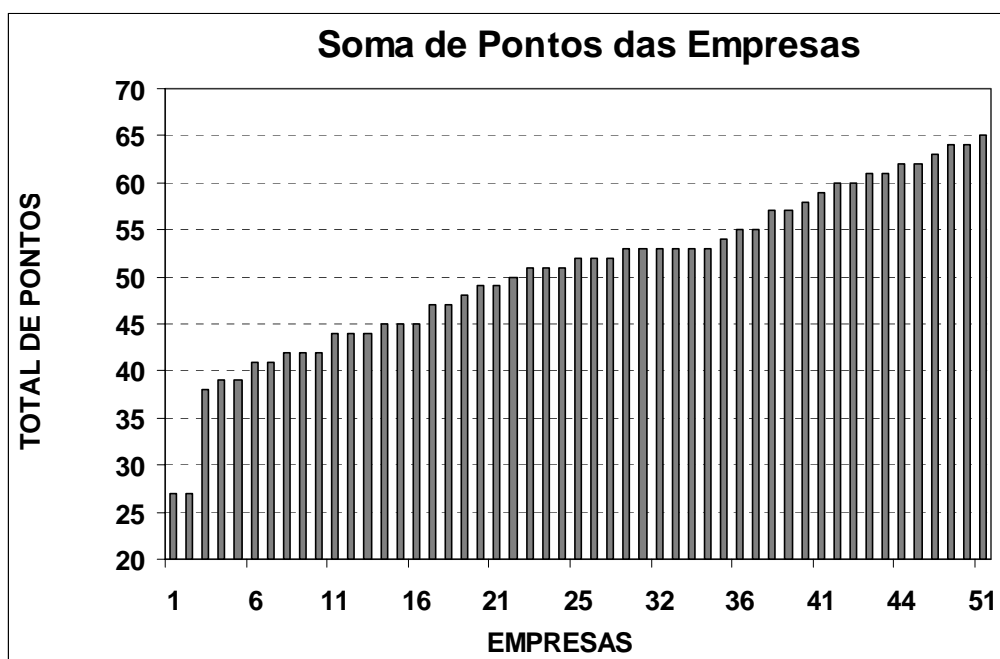


FIGURA 23¹⁰ – SOMA DE PONTOS DAS EMPRESAS QUANTO ÀS PRÁTICAS DE GESTÃO DO CONHECIMENTO

Na FIG. 24 foram destacadas as 16 (dezesesseis) empresas participantes da pesquisa que também fazem parte da relação das 500 maiores empresas brasileiras da revista EXAME - Melhores e Maiores (2000). Pode-se observar

¹⁰ Neste gráfico foram descartadas 4 empresas que deixaram de responder mais de 3 questões do questionário. Portanto constam apenas 52 empresas.

que estas empresas apresentam uma média superior à média do conjunto em relação às melhores práticas da gestão do conhecimento.

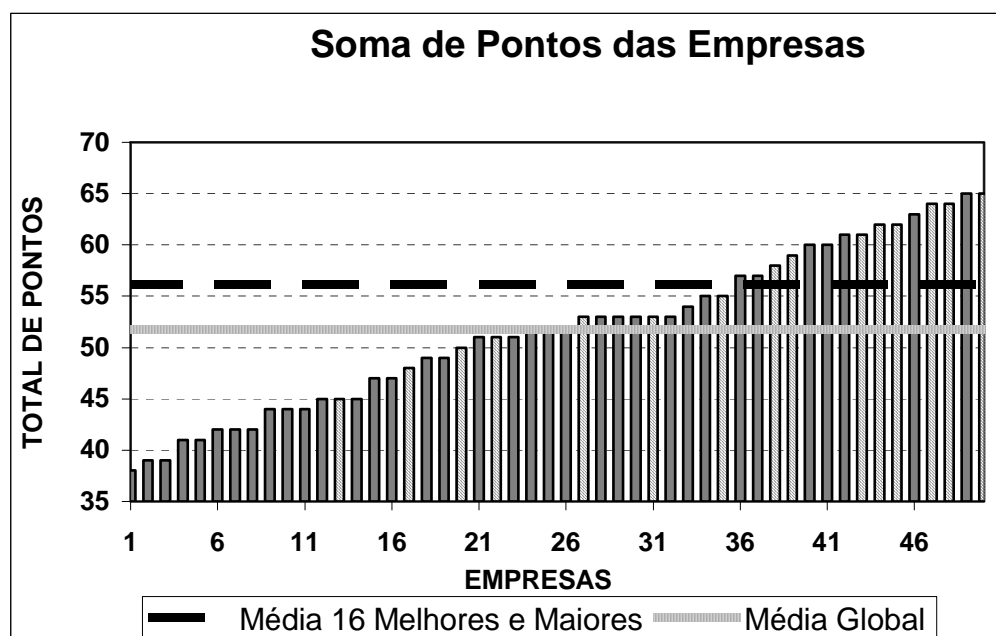


FIGURA 24¹¹ – COMPARAÇÃO ENTRE A MÉDIA DA SOMA DOS PONTOS ALCANÇADOS PELAS EMPRESAS CITADAS COMO MELHORES E MAIORES DA REVISTA EXAME (2000) E A MÉDIA DE TODAS AS EMPRESAS RESPONDENTES DA PESQUISA.

6.4.2. Total de pontos por quesito

A FIG. 25 apresenta o somatório de pontos de todas as empresas para cada quesito. Observa-se que os quesitos “relação com clientes” e “aprendizagem com o ambiente externo” receberam uma maior pontuação, superior a 170, num total de 200 pontos possíveis. Como foi observado no item 6.2.4, estes fatores são fundamentais para a criação de um ambiente propício à inovação, que é gerada através de um processo sistêmico e interativo. Por outro lado, o quesito relativo à adoção de “estruturas” inovadoras recebeu a menor pontuação, inferior a 110 pontos, o que mostra ainda a necessidade de

¹¹ Nesta figura foram descartadas as 2 (duas) empresas que apresentavam resultados muito inferiores ao conjunto.

mudanças no âmbito das empresas, no sentido de privilegiar a maior interação entre os seus vários setores.

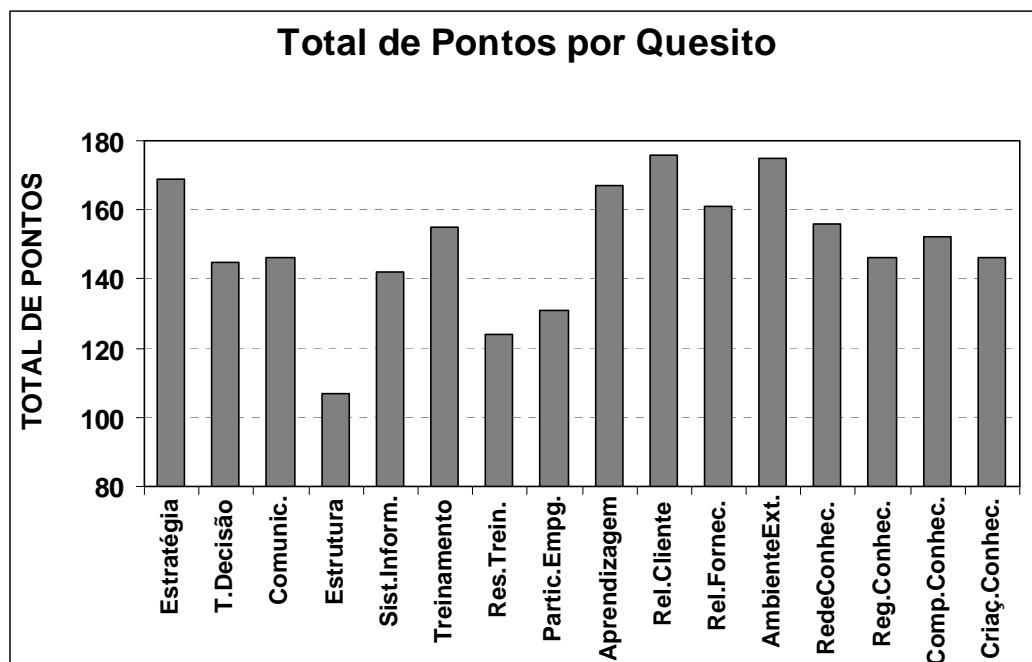


FIGURA 25 – SOMA DOS PONTOS, POR QUESITO, DAS RESPOSTAS DE TODAS AS EMPRESAS

6.4.3. Comparação com a pesquisa de TERRA

Conforme ressaltado anteriormente, TERRA (1999) foi um dos poucos pesquisadores brasileiros a se dedicar, até o momento, à avaliação das práticas da gestão do conhecimento no universo das empresas brasileiras.

Na sua análise, o autor utilizou uma escala de cinco pontos para cada um dos 41 quesitos selecionados sobre comportamentos característicos da gestão do conhecimento nas empresas. Os valores médios encontrados para estes quesitos, na consulta feita a gerentes de empresas brasileiras, ficaram no intervalo entre 1,7 e 3,8. O autor dividiu este intervalo, arbitrariamente, em quatro grupos.

Foi estabelecida pelo autor a seguinte relação entre os valores médios dos quesitos e sua concordância com as melhores práticas da gestão do conhecimento:

- média entre 3,5 e 3,8: alto grau de concordância,

- média entre 3,1 e 3,4: médio grau de concordância,
- média entre 2,6 e 3,0: baixo grau de concordância
- média entre 1,7 e 2,5: baixíssimo grau de concordância

De forma a permitir uma avaliação comparativa dos quesitos selecionados neste trabalho com os resultados encontrados por TERRA (1999) foi também feita uma classificação, em quatro grupos, dos somatórios por quesito encontrados para o universo das empresas participantes do Programa Mineiro. Os somatórios variaram entre 107 e 176 pontos, de um total de 200 pontos possíveis e foram classificados nas seguintes faixas de igual extensão:

- somatório entre 159 e 176: alto grau de concordância com as melhores práticas da gestão do conhecimento,
- somatório entre 142 e 158: médio grau de concordância,
- somatório entre 125 e 141: baixo grau de concordância,
- somatório entre 107 e 124: baixíssimo grau de concordância.

A comparação entre as duas pesquisas, por quesito, apontam os resultados mostrados na TAB. 11.

TABELA 11
Pontuação dos resultados

		QUESITO	PROGRAMA MINEIRO	TERRA
CRIAÇÃO CONHEC.		Treinamento	média	média
		Participação dos empregados	baixa	média
		Aprendizagem	alta	média
COMPART. CONHEC.		Estratégia	alta	alta
		Tomada de decisão	média	baixíssima
		Comunicação interna	média	baixa
		Compartilhamento do conhecimento	média	média
REGIST. CONHEC		Estrutura	baixíssima	média
		Registro do Conhecimento	média	baixa
GESTÃO CONHEC. TECNOL.		Sistema de informação	média	baixa
		Relação com clientes	alta	média
		Aprendizagem com ambiente externo	alta	média
	Participação em redes de conhecimento	média	baixíssima	

Observa-se que dos treze quesitos comparados, em oito deles o resultado do Programa Mineiro foi superior ao da pesquisa de TERRA (1999). Em três quesitos os resultados foram coincidentes e em apenas dois quesitos os resultados encontrados por TERRA (1999) foram superiores àqueles encontrados no Programa Mineiro. De maneira geral, pode-se considerar que estes resultados estão de acordo com o esperado, pois se analisarmos as duas pesquisas verificaremos que elas diferem nos seguintes aspectos:

- TERRA (1999) fez sua pesquisa entre gerentes e diretores de empresas que participavam de cursos de aprimoramento gerencial em instituições dos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.
- Já no Programa Mineiro, os respondentes têm uma característica comum: todos são representantes de empresas mineiras que já fazem parte de um programa de cooperação universidade/empresa. Todos os respondentes são coordenadores do Programa e responsáveis pela interação dos alunos com as respectivas empresas.

Esta diferença entre as duas populações de respondentes nos faz esperar que a amostra de participantes do Programa Mineiro adote melhores práticas de gestão do conhecimento. Os três indicadores relativos à gestão do conhecimento tecnológico apontam que as empresas participantes do Programa Mineiro já praticam, em média, o relacionamento com fornecedores externos do conhecimento de forma mais intensa que a praticada por outras empresas, de acordo com TERRA (1999).

É importante registrar que, como não foram utilizados os mesmos instrumentos de coleta de dados nas duas pesquisas, as comparações feitas têm um caráter apenas exploratório. Além disto, deve-se levar em consideração o fato dos dados de TERRA terem sido coletados em fins de 1998 enquanto os dados do presente estudo foram coletados no primeiro semestre de 2000. O fator tempo deve ser levado em consideração num contexto de alto dinamismo e mudanças por parte das empresas.

6.5. Avaliação do Programa Mineiro de Cooperação Universidade/Empresa como instrumento catalisador da aprendizagem na indústria mineira

A avaliação foi realizada a partir da opinião emitida pelos representantes das empresas participantes, aqui denominados de “coordenadores” e buscou analisar os canais de divulgação do Programa, as expectativas dos participantes e a contribuição do Programa como instrumento catalisador da aprendizagem das empresas, base para o processo de inovação (VASCONCELOS & FERREIRA, 2000b).

Foram gerados nesta etapa alguns indicadores de modo a permitir uma comparação do Programa Mineiro de Cooperação U/E com o Programa CIFRE francês.

6.5.1. Informação sobre a forma de conhecimento do Programa

Inicialmente foram verificados os indicadores relativos à divulgação do Programa e a forma como os coordenadores tomaram conhecimento do mesmo. Foram obtidas neste item 102 respostas, pois alguns coordenadores assinalaram mais de uma resposta. Os resultados são mostrados na FIG. 26:

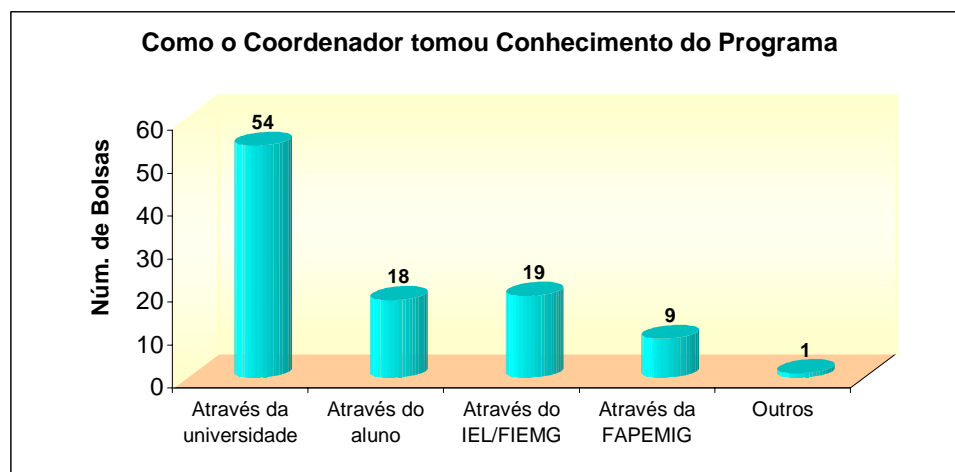


FIGURA 26 – FORMAS DE CONHECIMENTO DO PROGRAMA MINEIRO

Verifica-se que, na maioria dos casos, (54%) foi a universidade que procurou a empresa no sentido de desenvolver uma pesquisa, no âmbito de cursos de pós-graduação. Este resultado pode estar sinalizando tanto uma má divulgação do Programa diretamente junto às empresas como uma postura

proativa da universidade no sentido de se aproximar da indústria, conseguir bolsas para os seus alunos e fortalecer os cursos de pós-graduação. Assim o Programa estaria induzindo um movimento de aproximação entre universidades e indústrias provocada prioritariamente pela iniciativa da universidade, enquanto BECKER et al. (1996) conclui que os critérios utilizados pelos órgãos de fomento do governo não induzem a este tipo de cooperação.

6.5.2. Objetivo de participação no Programa

Quanto ao objetivo que levou as empresas a participarem do Programa, os resultados mostrados na FIG. 27 sinalizam uma grande concentração no desenvolvimento de novas tecnologias, na busca da competitividade e na aproximação com as universidades que, somados, representam 77% das respostas. Estes fatores estão todos ligados ao processo de inovação e atendem aos objetivos para o qual o Programa foi criado. Uma parcela de 16% declarou ter participado do Programa para ajudar ao aluno. Esta declaração pode estar sinalizando uma falta de visão estratégica por parte de algumas empresas, que não estarão usufruindo todos os benefícios que o Programa pode oferecer, perdendo a grande oportunidade de fortalecer sua rede de contatos externos, de forma a propiciar a inovação. Outras respostas citadas pelas empresas para justificar a participação no Programa totalizaram 7%, e foram respostas menos objetivas como: obter estudos mais aprofundados, melhorar a qualidade, incentivar o desenvolvimento científico e tecnológico.

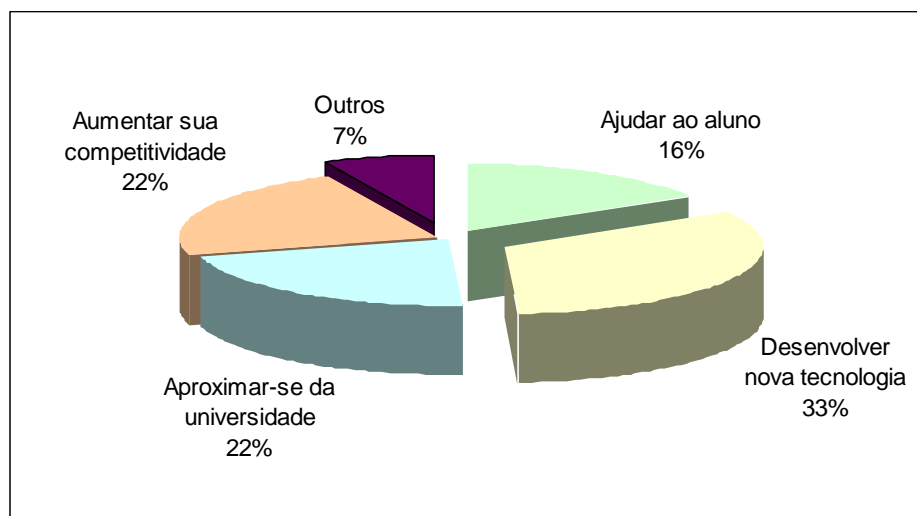


FIGURA 27 – OBJETIVO PRINCIPAL DA EMPRESA AO PARTICIPAR DO PROGRAMA

6.5.3. Participação no Programa como estratégia

Quando perguntados se a participação no Programa fazia parte da estratégia da empresa, os resultados obtidos foram compatíveis com as respostas do item anterior, isto é, 80% declararam que sim ou em parte e 15% declararam que não (FIG. 28).

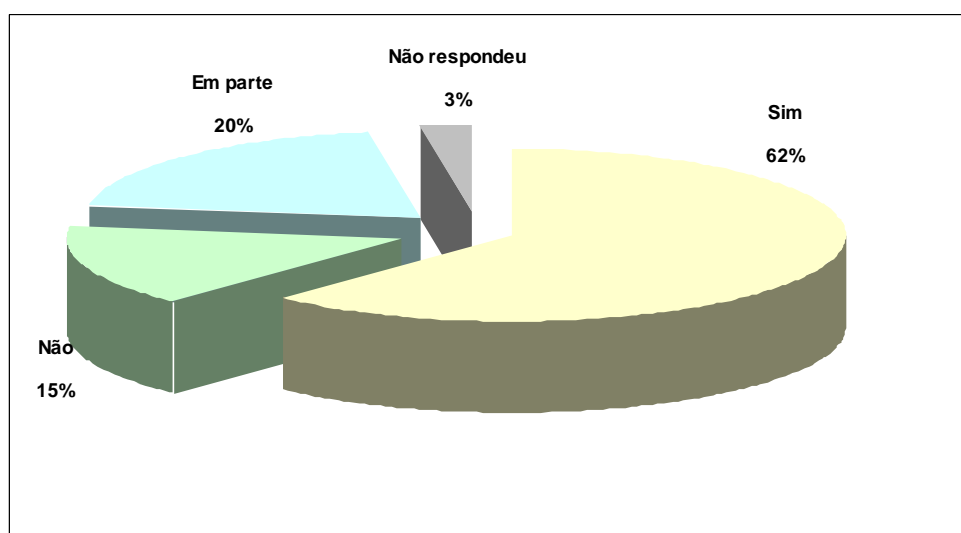


FIGURA 28 – LIGAÇÃO DA PARTICIPAÇÃO NO PROGRAMA COM A ESTRATÉGIA DA EMPRESA

Quando perguntados “como” a participação no Programa está ligada à estratégia da empresa, as respostas obtidas mostram que muitas das empresas participantes têm grandes expectativas na utilização dos resultados das pesquisas.

A seguir são listadas algumas respostas de “como” a participação no Programa está ligada à estratégia da empresa. Estas respostas foram agrupadas segundo as estratégias citadas pelos respondentes.

Estratégia de aproximação com a universidade:

- “Através do contato com a universidade estamos buscando a atualização de conhecimentos e a possível transformação disto em novas tecnologias para nossa utilização”.
- “Através da integração com a universidade, para introdução de novos conhecimentos no ambiente empresarial”.
- “Interação com centros universitários e de pesquisas para capacitação na competição global e delineamento para o futuro próximo”.
- “Busca de parceria com a universidade para alcançar qualidade e conhecer novas tecnologias”.

Estratégia de desenvolvimento de novos produtos e/ou processos:

- “Em longo prazo, pretendemos desenvolver material específico para diferentes tipos de produtos serrados e para a construção civil”.
- “Desenvolvimento de produto inovador para mercado estagnado”.
- “Através do desenvolvimento de novo produto”.
- “Desenvolvendo novos produtos”.
- “São novos produtos que devem ser implantados em futuro próximo”.

Estratégia de desenvolvimento de novas tecnologias:

- “Desenvolver novas tecnologias”.
- “Através do incentivo ao desenvolvimento de tecnologias de interesse comum da empresa e dos parceiros, voltadas para fortalecimento de seu mercado e otimização de seus processos e produtos”.
- “Através do desenvolvimento contínuo de tecnologias e métodos”.
- “Programa de pesquisa e inovação tecnológica”.

- “Em tornar a cachaça uma bebida de finíssima qualidade”.
- “O trabalho vai de encontro às necessidades atuais e futuras, quanto ao uso nobre da madeira de eucalipto”.
- “Pela possível aplicação dos resultados do trabalho”.

Estratégia de aumento de produtividade e competitividade:

- “Meta global da empresa 2000/1 em 2000, ou seja, duas mil barras laminadas para apenas uma perdida. Este trabalho foca a contribuição da aciaria para alcançar a meta”.
- “No sentido de se criar novos nichos de mercado para produtos de ponta tecnológica”.
- “O uso eficiente de energia, além de reduzir custos da empresa e dos clientes é muito importante do ponto de vista ético”.
- “A expectativa da empresa é de absorver o conhecimento desenvolvido, aumentando assim sua capacitação para atendimento do exigente mercado de consultoria”.

Estratégia de otimização da gestão ambiental:

- “O assunto está estritamente ligado à questão ambiental, por se tratar de adequação do efluente hídrico da refinaria, e está incluído no planejamento estratégico da companhia”.
- “É compromisso da empresa recuperar áreas degradadas. A empresa tem interesse em buscar novas tecnologias / metodologias para isso”.

Estratégia de compromisso social:

- “Para colaborar no desenvolvimento profissional da juventude universitária, proporcionando-lhes o convívio com as dificuldades e esperanças de uma indústria genuinamente brasileira nascida de pesquisas autóctones, com elevado conceito de competência por consumidores diferenciados, de modo a motivar o desenvolvimento de pesquisas de resultados práticos para o bem estar da comunidade e progresso do Brasil”.

6.5.4. Classificação do tipo de conhecimento gerado

Na tentativa de classificar o tipo de conhecimento gerado através do Programa, foi perguntado aos coordenadores qual seria o resultado principal da pesquisa desenvolvida pelos alunos. As respostas dos coordenadores estão mostradas na FIG. 29.

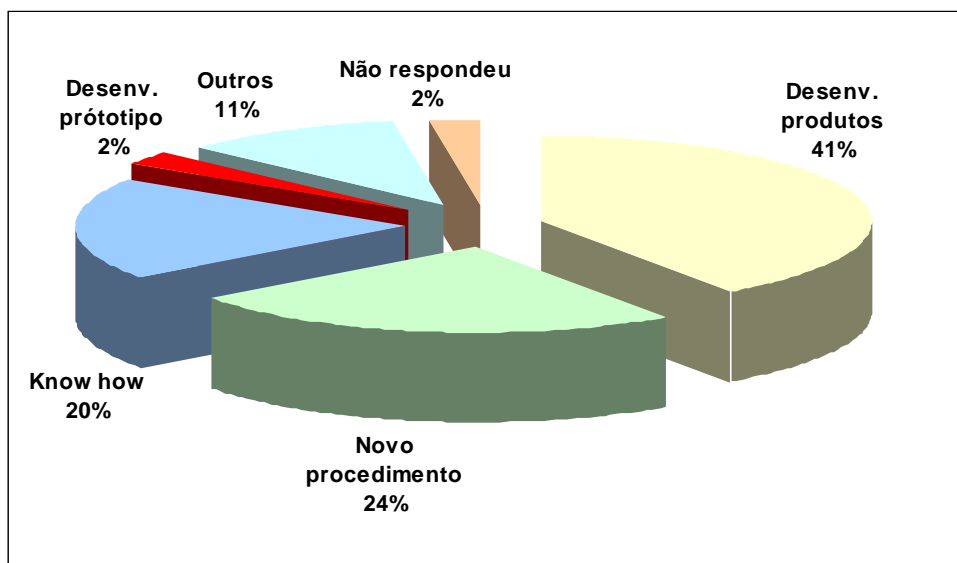


FIGURA 29 – RESULTADO PRINCIPAL DA PESQUISA DESENVOLVIDA PELO ALUNO

Entre as respostas obtidas, 11% responderam “outros resultados”. São citados a seguir alguns exemplos das respostas classificadas como “outros” pelos respondentes:

- “conhecer variação da qualidade do produto em relação ao tempo de residência”,
- “conhecer as barreiras da UFMG para a transferência de tecnologia para a indústria”,
- “diagnosticar problemas e armar estratégias de prevenção”,
- “desenvolver documento que apresente o estado da arte sobre o assunto, particularmente aquilo que se refere às questões normativas a nível internacional”.

6.5.5. Opinião dos dirigentes sobre o Programa

Quando questionados sobre a opinião dos dirigentes das empresas quanto à contribuição do Programa para a inovação tecnológica, as respostas dos coordenadores mostraram que 6% dos dirigentes não têm conhecimento do Programa isto é, a participação foi decidida em níveis inferiores da empresa. Entretanto, uma parcela bem significativa, de 71%, considera que a pesquisa irá contribuir para a inovação tecnológica, enquanto 15% ainda estão avaliando. Estes resultados são bastante promissores quanto à conscientização da indústria para o interesse da atividade de P&D. (FIG. 30)

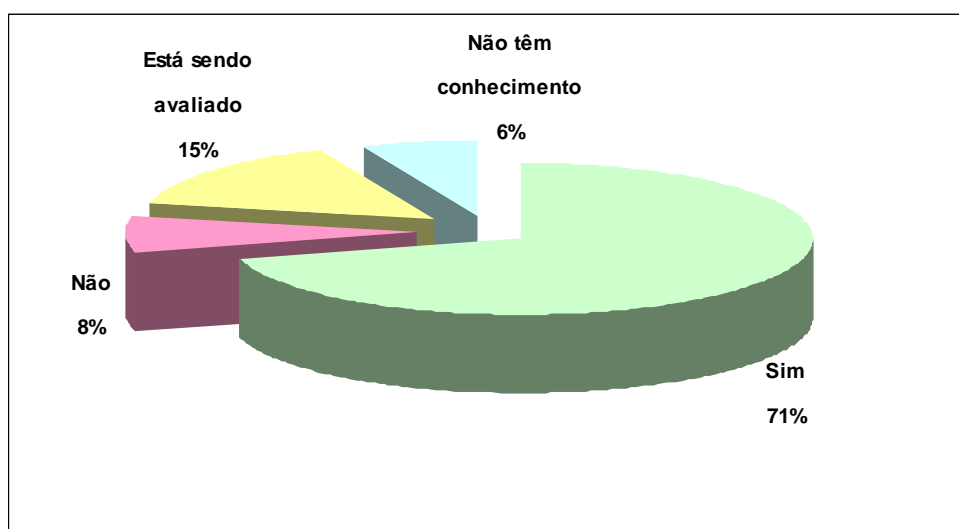


FIGURA 30 – OPINIÃO DOS DIRIGENTES QUANTO À CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA PARA A INOVAÇÃO

6.5.6. Continuidade da cooperação com a universidade

Outra pergunta feita aos coordenadores versou sobre a continuidade da cooperação com a universidade, após o término do mestrado ou doutorado. Das 78 respostas obtidas, 79,5% responderam que pretendem continuar a cooperação e 20,5% disseram que estavam avaliando (FIG. 31).

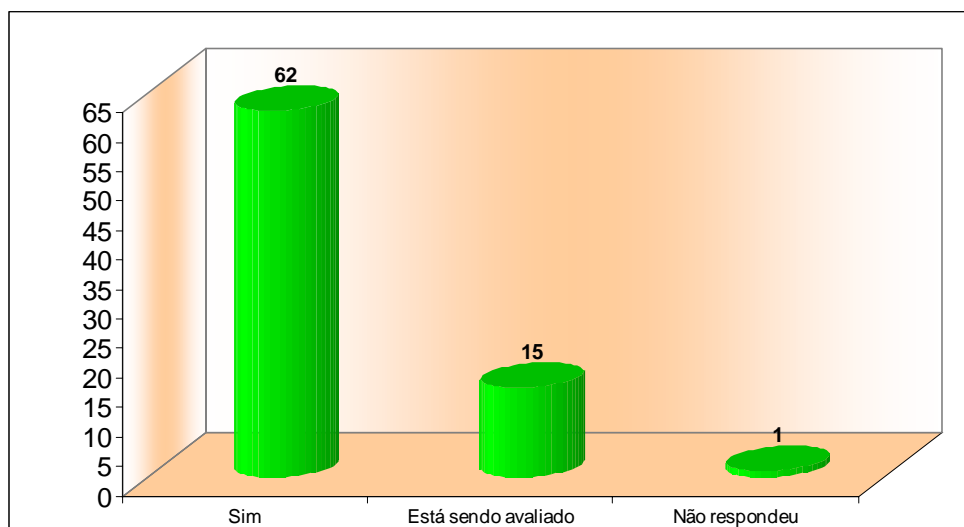


FIGURA 31 – INTENÇÃO DAS EMPRESAS QUANTO À CONTINUAÇÃO DA COOPERAÇÃO COM A UNIVERSIDADE

Quando perguntados sobre o tipo de cooperação que a empresa pretendia estabelecer, observou-se que muitas delas já têm um longo histórico de cooperações com a universidade e a participação no Programa foi mais um instrumento utilizado para o estreitamento desses laços. Outras empresas demonstraram ainda estar iniciando o processo de aproximação.

As respostas obtidas das empresas estão listadas abaixo, agrupadas conforme o tipo de cooperação pretendida pela empresa.

Continuação da cooperação já existente com as universidades:

- “A cooperação entre a empresa e a universidade, principalmente a Universidade Federal de Lavras - UFLA e a Universidade Federal de Viçosa - UFV, sempre existiu e irá continuar, pois é a base do desenvolvimento tecnológico da empresa, em particular nas áreas de melhoramento genético, silvicultura e controle de pragas”.
- “A empresa desenvolve um programa sistemático de parcerias com universidade e centros de pesquisa, visando a criação e a fixação de excelência tecnológica em seu mercado”.
- “A empresa já apoiou alguns projetos na UFV, com doação de matéria-prima, análise laboratorial, e possui projetos formais com desenvolvimento de tecnologia”.

- “A empresa já participa em vários projetos com a universidade e pretende continuar com essa política”.
- “A empresa tem outros projetos em cooperação com a universidade: projetos de pesquisa em parceria, bolsas de pós-graduação e formação de pessoal da empresa em nível de mestrado”.
- “A empresa tem uma longa história de cooperação com universidades para o desenvolvimento tecnológico”.

Novas cooperações para desenvolvimento de pesquisa:

- “Através de projetos específicos de pesquisa aplicada”.
- “Convênios para desenvolvimento de projetos específicos e consultorias”.
- “No desenvolvimento de processos e ou produtos que garantam a melhoria da qualidade e redução de custos da produção florestal (especificamente na área de rejuvenescimento de clones, nutrição vegetal e fitossanidade)”.
- “Desenvolvimento de novos produtos”.
- “Desenvolvimento de projetos específicos de pesquisa voltados à inovação e ao melhoramento contínuo de produtos e processos”.
- “Parceria/apoio para desenvolvimento de pesquisas/trabalhos quando forem de interesse mútuo e relacionados a assuntos incluídos no plano de trabalho da empresa”.
- “Trabalhos semelhantes a esse, de cooperação mútua”.
- “Estudo geológico em geral sobre jazidas”.
- “Projetos de meio ambiente, controle de pragas e preparo de área, inventário florestal”.
- “Temos vários assuntos importantes a serem desenvolvidos em conjunto com a universidade que tem relação direta com o processo de refino ou sistemas complementares (utilidades, unidades de tratamento, meio ambiente, etc)”.

Outros:

- “Em tudo que for possível”.
- “Existem outros alunos de mestrado na UFMG, que fazem parte do quadro de funcionários da empresa, estudando o mesmo assunto”.

- “Incentivos culturais, estágios supervisionados, etc ...”
- “Intercâmbio de recursos tecnológicos e orientação profissional”.

6.5.7. Interesse na contratação do aluno

Sobre o interesse das empresas na futura contratação dos alunos, foram obtidas 74 respostas dos coordenadores, assim distribuídos: 22% responderam que sim, 38% responderam que não e 40% estão avaliando (FIG. 32).

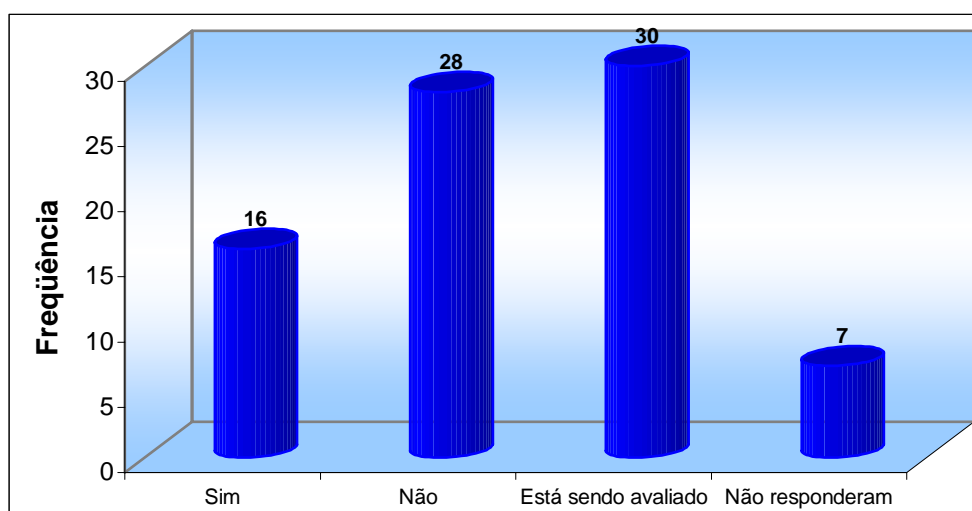


FIGURA 32 – INTERESSE DAS EMPRESAS NA CONTRATAÇÃO DOS ALUNOS

6.5.8. Benefícios do Programa

Ao serem questionados se as empresas se sentiam beneficiadas pelos resultados da pesquisa, 48 responderam sim, 2 responderam não, 26 estão ainda avaliando e 2 não responderam, num total de 76 respostas recebidas. As porcentagens se encontram na FIG. 33. A parcela de 63% que respondeu afirmativamente é bastante significativa e já indica que o Programa tem atingido seus objetivos. A parcela de 34% que está avaliando sinaliza para uma possível análise interna à empresa sobre os resultados da pesquisa, o que por si só já representa um bom resultado.

Quando feito um cruzamento entre as empresas que se declararam beneficiadas pelo Programa e as que pretendem continuar com algum tipo de

parceria com a universidade, encontra-se um percentual de 88% o que representa um alto índice de parcerias formadas.

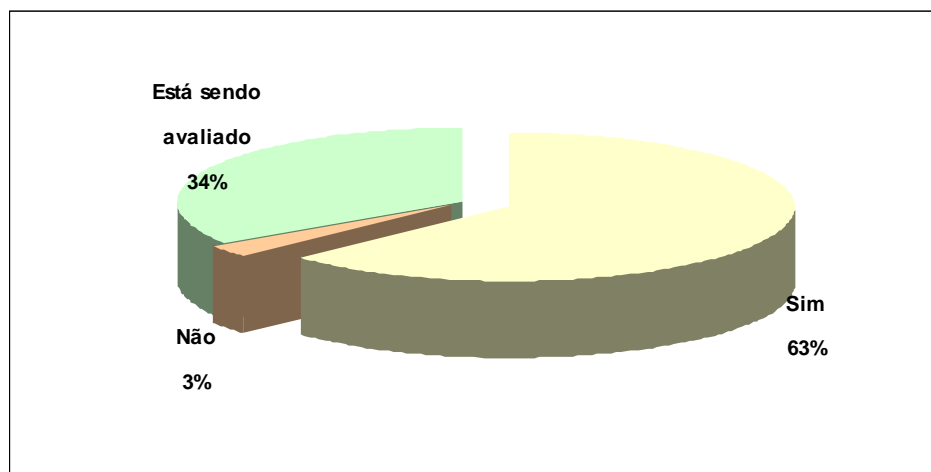


FIGURA 33 – OPINIÃO DAS EMPRESAS SOBRE OS BENEFÍCIOS GERADOS PELO PROGRAMA MINEIRO

A questão sobre a importância do Programa para as empresas teve 67 respostas, sendo que alguns coordenadores responderam de forma contundente usando palavras como “vital”, “fundamental”, “imprescindível” “necessário”, “com expectativa” o que demonstra sensibilidade e preocupação das empresas quanto à criação de instrumentos que catalisem a cooperação entre universidades e indústrias.

A seguir estão listadas algumas das respostas à pergunta sobre a importância do Programa, agrupadas conforme o conteúdo das respostas.

Importância da interação universidade/empresa

- “A integração universidade empresa é de fundamental importância na aquisição de know how e operação no estado da arte”.
- “A união da teoria com a prática em diferentes níveis é uma forma eficaz de se promover o desenvolvimento das atividades da empresa e, ao mesmo tempo, dar subsídio para novos questionamentos e pesquisas. Esta parceria é fundamental para o desenvolvimento do país”.
- “Além do resultado direto que pode ocorrer, estabelece-se um vínculo com a universidade, e outros temas naturalmente passam a ser discutidos

de modo que, os técnicos da empresa bem como os pesquisadores compartilham conhecimentos e ambos ganham”.

- “Além do resultado em si, que pode significar maior conhecimento dos produtos ou processos em desenvolvimento na empresa, a interação com a universidade representa fonte constante de tecnologia e aprimoramento e rejuvenescimento dos técnicos envolvidos no processo”.
- “Aumento da integração empresa/universidade para o desenvolvimento de trabalhos que requerem estudos mais aprofundados de engenharia e para o desenvolvimento de alunos que adquirem uma vivência prática dos conhecimentos teóricos adquiridos na universidade. Estes conhecimentos podem ser aplicados em assuntos de interesse da indústria com ganhos significativos para todas as partes. Permite a utilização de ferramentas/tecnologias inovadoras, ainda desconhecidas pela indústria”.
- “Estreita as relações Universidade/Indústria, possibilita a empresa a escolha de melhores profissionais, contribui com o desenvolvimento tecnológico da empresa”.
- “O programa é de grande relevância pois permite que se realize trabalhos de pesquisas pela empresa privada com uma instituição federal”.
- “Fundamental porque o know how reside nas universidades e centro de pesquisa”.

Importância para o crescimento do negócio

- “O Programa abre alternativas futuras para crescimento do negócio”.
- “Como oportunidade para adequar / aperfeiçoar metodologias, forma de desenvolver estudos que pela sua especialidade ou dimensão não podem ser normalmente desenvolvidos na rotina. É também uma forma da empresa contribuir com os estudantes e com a sociedade”.
- “Dar credibilidade aos resultados e fundamental para manter a competitividade”.
- “Possibilidade de utilizar o conhecimento de um pesquisador e a estrutura da Universidade em benefício do seu negócio”.
- “Será importante para a manutenção da competitividade de nosso produto”.

Preocupação quanto à capacitação tecnológica da empresa

- “A importância está ligada ao desenvolvimento da pesquisa no Brasil direcionado às indústrias e não às prateleiras”.
- “Busca de novas tecnologias e ganho de produtividade”.
- “Atualização tecnológica da empresa, bem como para a própria instituição”.
- “Devido ao competitivo mercado, é de suma importância o investimento em pesquisa para melhoria de processos e desenvolvimento de novos produtos”.
- “É a oportunidade da empresa desenvolver um trabalho de pesquisa mais intenso, de base, que possa dar sustentação tecnológica quanto às práticas e aos procedimentos utilizados e aumentar a eficiência produtiva. O Programa é bastante importante para os dois envolvidos, mas necessita de mudanças”.
- “É fundamental a parceria com a universidade pela necessidade de investimentos em desenvolvimento tecnológico, resultando em benefícios com menor custo”.
- “Desenvolvimento de novas tecnologias baseadas em ensaios físicos”.
- “Pode trazer contribuições significativas para o desenvolvimento tecnológico da empresa. A empresa busca a cooperação com a universidade e já obteve resultados importantes deste tipo de programa”.

Aprendizagem de como fazer pesquisa

- “Esse trabalho representa uma aproximação direta das perguntas, existentes no ambiente da empresa, com o corpo acadêmico da universidade, de forma a estabelecer estratégias de busca de soluções para os mesmos”.
- “É uma maneira da empresa poder desenvolver novas aplicações e/ou aprimorar as já existentes de maneira rápida e com custo reduzido”.
- “Corrigir as falhas existentes no sistema da empresa”.

Transferência de conhecimentos

- “Estreitar a troca de informações com a universidade contribuindo para ambas as partes na obtenção de novos conhecimentos”.

- “Positiva, pois estimula a troca de conhecimento e a autocrítica”.
- “Existe a necessidade de buscar conhecimento científico armazenado nas instituições de ensino público”.

Outros

- “O desenvolvimento de pesquisas deveria ser fomentado pelas empresas, que sabem das reais necessidades dos usuários no campo e da carência de soluções técnicas e econômicas”.
- “O programa proporciona incentivo ao aluno para a pesquisa, aproxima a empresa da universidade e desenvolve tecnologia aplicada para o mercado”.
- “Pioneirismo e avanço tecnológico”.
- “Sendo a primeira vez que participa, a empresa está avaliando em detalhes a possibilidades de novas interações”.

6.5.9. Sugestões para melhoria do Programa

O último item do questionário solicitou que as empresas dessem sugestões visando à melhoria do Programa. Além de sugestões foram recebidas muitas manifestações de satisfação em relação ao Programa. As principais sugestões concentraram-se na necessidade de uma maior interação entre o estudante e a empresa de forma a garantir que os resultados sejam mais bem utilizados pelo setor industrial. Este fato já havia sido detectado através da consulta feita aos alunos de mestrado participantes do Programa, que mostraram estar a interação com a indústria acontecendo prioritariamente através de troca de informações técnicas sendo que o número de reuniões face a face ainda era reduzido (VASCONCELOS & FERREIRA, 2000a).

As sugestões recebidas para melhoria do Programa estão listadas a seguir, agrupadas por tipo de sugestão.

Aumento da interação/comunicação

- “Para aprimoramento contínuo, deve-se buscar uma interação mais efetiva entre a instituição acadêmica e a empresa, por exemplo: desenvolvimento da tese também nas instalações da empresa com co-orientação de seu corpo técnico”.

- “Poderia haver um intercâmbio maior entre a empresa e o pesquisador com reuniões sobre temas em comum”.
- “Prever no programa de desenvolvimento dos trabalhos uma maior aproximação entre o aluno e a empresa”.
- “Que sejam enviados os resultados dos trabalhos à empresa ao longo de todo o trabalho e não simplesmente na conclusão final”.
- “Apresentação de relatórios à medida do desenvolvimento dos trabalhos”.
- “Sugerimos que sejam realizadas reuniões periódicas, entre as partes, universidades e empresa, de forma a facilitar o acompanhamento dos trabalhos”.

Aumento do comprometimento entre as partes

- “Aumentar o grau de comprometimento entre as partes envolvidas, ou seja, a universidade e a empresa”.
- “Monitorar a relação aluno/empresa”.
- “O programa tem que estreitar mais a parceria, exigindo talvez o envolvimento de pessoal das duas partes, para reverter em resultados mais concretos”.
- “Sugiro dois orientadores, um da empresa, outro da universidade. Algo neste sentido. No caso em particular, a empresa se sente mais observadora do que participante. Em um próximo projeto só participaria caso pudesse contribuir efetivamente para a obtenção dos resultados e a análise destes”.
- “Além da apresentação do tema, sugiro que o trabalho de pesquisa tenha o controle estabelecido pela empresa, ou seja, o objeto resultante do trabalho, sua forma de apresentação e seu conteúdo específico. Deverá ficar a cargo da universidade a adequação da forma de trabalho aos interesses do financiador”.

Consulta e divulgação junto às empresas

- “Poderia haver consulta direta para a empresa relacionar temas de interesse para pesquisa”.
- “Incentivo a uma maior participação das empresas no delineamento do programa”.

- “Maior divulgação especialmente junto às áreas de recursos humanos das empresas”.

Outros

- “O programa poderia manter o apoio às pesquisas das empresas com o objetivo de representá-las junto às fontes financiadoras uma vez que muitas delas são abandonadas em momentos cruciais por chegar ao final do orçamento”.
- “O programa é ágil e poderia ser estendido a outras áreas na universidade, caso isto ainda não tenha sido feito, pois auxilia no desenvolvimento de futuros profissionais”.
- “Dada à importância destes programas, é lamentável a escassez cada vez maior de recursos públicos para as universidades, tendendo a sobrecarregar nas empresas, vindo a abafar grande parte dos trabalhos solicitados e que deveriam ser desenvolvidos”.
- “Maiores incentivos e melhores recursos aos pesquisadores”.
- “Que os alunos tenham mais condições de tempo, verbas e suporte de informações”.
- “Temos interesse em desenvolver outros trabalhos em áreas de interesse para a empresa, desde que a universidade disponha de tecnologia e ferramentas para condução das pesquisas”.
- “Viabilização de bolsas de mestrado e doutorado profissionalizante e acadêmico”.

Com base nas manifestações dos representantes das empresas apresentam-se algumas sugestões visando a possíveis modificações do Programa no sentido de se atingir mais rapidamente os objetivos perseguidos. Vários destes pontos estão relacionados às sete dimensões apontadas por FERREIRA (1992) a serem consideradas na gestão da interação pesquisa pública/indústria, visando a uma maior contribuição para o processo de inovação tecnológica industrial.

Aumento da interação/comunicação

- Sugere-se o incentivo ao aumento do número de reuniões entre a empresa e o pesquisador, sempre que possível, com participação do

orientador. Esta prática iria propiciar um maior intercâmbio, melhores resultados e possivelmente, parcerias mais duradouras. Conforme visto no item 3.4.2, a comunicação entre os parceiros é essencial e não deve se referir apenas aos resultados alcançados, mas também ao processo de trabalho. A probabilidade de sucesso aumenta com a frequência e o caráter personalizado dessa comunicação, pois a empresa se mantém informada dos resultados parciais ao longo de toda a pesquisa e não simplesmente na conclusão final. O estreitamento da parceria entre a instituição acadêmica e a empresa poderia também ser alcançado através da figura de um co-orientador do lado da empresa. Além disso, uma transferência, mesmo que temporária, de parte da equipe do projeto da empresa e da universidade agilizaria o processo de comunicação e permitiria a troca de conhecimento tácito.

Aumento do comprometimento entre as partes

- Sugere-se o aumento do grau de comprometimento das partes envolvidas, ou seja, da universidade e da empresa. Por parte das empresas sugere-se a participação financeira da empresa nos custos do Programa; incentivo ao desenvolvimento de teses ou dissertações usando as instalações da empresa, com participação de seu corpo técnico e participação das empresas no delineamento do próprio Programa. Além disto, sugere-se que o aluno tenha, à sua disposição, um local de trabalho na empresa, onde ele possa escrever relatórios, consolidar dados da pesquisa e assim conviver com a equipe técnica do setor industrial. Por parte da universidade sugere-se que o aluno mantenha uma periodicidade de presença na empresa e apresente relatórios periódicos, com maior envolvimento do orientador.

Consulta e divulgação junto às empresas

- Sugere-se uma maior divulgação do Programa, especialmente junto às áreas de recursos humanos das empresas. Conforme mostrado no item 6.5.1, em 54% das bolsas, foi a universidade que procurou a empresa no sentido de desenvolver uma pesquisa em parceria, no âmbito de cursos de pós-graduação. Este resultado pode estar sinalizando uma má

divulgação do Programa junto às empresas. Sugere-se também que as empresas sejam incentivadas a identificarem e divulgarem, no âmbito das universidades, temas de interesse para pesquisas. Esta prática propiciaria a criação de novos temas de pesquisa para a pós-graduação e faria com que a pesquisa desenvolvida atendesse diretamente às demandas das empresas.

6.5.10. Comparação com o Programa CIFRE francês

O Programa Mineiro de Cooperação U/E e o Programa CIFRE francês encontram-se em estágios de maturidade bastante diferentes. Enquanto o primeiro se iniciou há apenas dois anos, o segundo existe há 18 anos. A comparação entre eles focalizará, portanto, programas em estágios diferentes.

Um ponto importante a ser ressaltado se refere ao fato do programa CIFRE ter sido originado por uma ação do governo francês, através do Ministério da Educação, da Pesquisa e da Tecnologia francesa. Já o Programa Mineiro foi iniciado por um representante da iniciativa privada, no caso o Presidente da Federação das Indústrias do Estado de MG, que há vários anos ressalta a importância de se investir em pesquisa cooperativa e na formação de recursos humanos de alto nível, como forma de catalisar a inovação e alavancar o desenvolvimento das empresas (SALEJ, 1996, p. 91).

Outro ponto a ser ressaltado é a contribuição direta da indústria aos programas. No caso francês a indústria tem um contrato formal com o aluno e contribui com valores superiores a 27% dos custos do Programa. A outra parte é responsabilidade do governo francês. No caso do Programa Mineiro, a FIEMG contribui com 50% das bolsas dos pós-graduandos. Os outros 50% ficam por conta dos órgãos de fomento, no caso a FAPEMIG. A indústria tem contribuído com suporte no levantamento bibliográfico, com material de consumo ou disponibilizando seus laboratórios. São poucos os casos onde a indústria paga diretamente os custos do Programa.

Alguns indicadores disponíveis para os dois programas são listados na TAB. 12.

TABELA 12
 Comparação de indicadores dos programas CIFRE e MINEIRO

INDICADOR	PROGRAMA CIFRE	PROGRAMA MINEIRO
Idade do Programa	18 anos	2 anos
Taxa de conclusão da pós-graduação	90%	45% terminaram ¹² 55% término previsto em 2000 a 2003
Continuidade da parceria	20%	79,5% (intenção)
Contratação dos alunos	37%	22% (intenção) 40% estão avaliando
A indústria se sente beneficiada pelo Programa?	80% sim	63% sim 34% estão avaliando
Número de dissertações e teses defendidas	7.000 teses (período 1982/1998)	65 (1999/2000) 64 dissertações, 1 tese

Alguns dos resultados do Programa Mineiro são bastante animadores quando comparados com o Programa CIFRE:

- a) No que se refere à intenção das empresas de continuidade da parceria com as universidades, os números são muito promissores, pois cerca de 80% pretendem dar continuidade à essa parceria, número muito superior ao encontrado no Programa CIFRE, (20%). As declarações feitas pelas empresas, sobre a importância dessa parceria, descritas no item 6.3, corroboram esta intenção.

¹² Das 68 bolsas de mestrado distribuídas em 1998, só foram mantidas 54 em 1999 pois 14 foram canceladas por não manterem o vínculo com a empresa parceira. Destas 54 bolsas, 38 já foram defendidas, alcançando uma taxa de 70% de conclusão.

- b) Os números relativos à satisfação das empresas com o Programa (63%) também são muito significativos, quando comparados à taxa de satisfação do Programa CIFRE, (80%), e levando-se em consideração os diferentes estágios de maturidade dos mesmos.
- c) Até o mês de setembro/2000, a taxa de conclusão do curso de pós-graduação mostra números animadores, tendo sido concluídas 65 pesquisas (45%) de um total de 144. As outras 79 pesquisas devem ser concluídas no período de outubro/2000 a março/2003. Não se pode no momento, entretanto, garantir que o Programa Mineiro atingirá os mesmos índices de conclusão do alcançado pelo Programa francês.
- d) Quanto à taxa de contratação dos alunos pelas empresas, bastante significativa no Programa CIFRE, (37%), ainda está muito cedo para se tirar qualquer conclusão em relação ao Programa Mineiro. O que se tem até o momento são manifestações de interesse por parte das empresas, não se tendo confirmação de nenhuma caso de contratação efetivada.

As pesquisas desenvolvidas no Programa Mineiro foram classificadas segundo algumas modalidades utilizadas pelo Programa CIFRE e são mostradas na TAB. 13

TABELA 13
Classificação das pesquisas

Classificação das pesquisas	CIFRE	MINEIRO
Desenvolvimento de Protótipos	11%	3,0%
Patentes	14%	1,0%
Procedimentos	19%	25%
Desenvolvimento de Produtos	18%	41%
Know how	38%	20%
Outros	-	10%

Essa comparação sugere algumas constatações a serem investigadas em estudos posteriores.

- No Programa CIFRE o *know how* é classificado, em primeiro lugar, no tipo de pesquisa desenvolvida pelos alunos, representando 38% dos casos, seguido da elaboração de procedimentos, com 19% dos casos. Estes dois itens juntos totalizam 57% das pesquisas que são geradas no âmbito do Programa. Chama-se a atenção para o fato deste tipo de resultado ser compatível com pesquisas acadêmicas no escopo de cursos de pós-graduação. No Programa Mineiro estes dois itens juntos totalizam 45%.
- Chama-se a atenção para o elevado número de coordenadores, (41%), do Programa Mineiro que classificaram em “desenvolvimento de produtos” o tipo de pesquisa desenvolvida pelo aluno, contra 18% no Programa francês. Devido à complexidade do processo de desenvolvimento de novos produtos, levanta-se dúvida se esta expectativa por parte dos representantes das empresas irá se confirmar ou poderá se transformar em frustração, caso a pesquisa não tenha o fim esperado. Esta preocupação é fortalecida pelo fato de cerca de 90% das pesquisas que estão sendo desenvolvidas no âmbito do Programa Mineiro se referirem a programas de mestrado, cuja duração é de 2 anos. No Programa CIFRE, as pesquisas se referem a programas de doutorado que, no caso francês, têm a duração média de 3 anos. Será que as empresas estariam procurando o Programa como paliativo para a pouca atividade interna em termos de geração de novos produtos? Isto seria um equívoco, pois estas são atividades complementares, não substitutivas.
- É importante observar a pequena frequência de pesquisas que devem gerar patentes, no escopo do Programa Mineiro, em contraste com o programa francês onde, 14% das pesquisas, em média, geram pelo menos o depósito de uma patente. Este resultado está de acordo com outros estudos (VASCONCELOS & FERREIRA, 1997, 1998) que constata a baixa priorização dada pelos pesquisadores brasileiros à geração de patentes.

6.6. Avaliação geral do Programa Mineiro de Cooperação U/E

A avaliação geral do Programa foi dividida em duas partes. A primeira parte focaliza a importância do mesmo no sistema de inovação e no ambiente empresarial brasileiro. A segunda parte focaliza a contribuição do Programa para a construção, no Brasil, de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento. Esta divisão foi feita apenas para efeito de organização do texto pois se sabe que estes temas estão intrinsecamente ligados e deles dependem o desenvolvimento social, econômico e técnico- científico no país em busca da construção de uma sociedade mais justa.

6.6.1. Contribuições do Programa para o sistema de inovação e para o setor empresarial brasileiro.

Conclui-se que o Programa está contribuindo para:

- a superação da fragilidade tecnológica e da ausência de cooperação no sistema de inovação brasileiro (COUTINHO & FERRAZ, 1994), no momento que aumenta a conectividade entre os diversos agentes do sistema de C&T, induz a cooperação como forma de expandir e acelerar o processo de aprendizado conjunto, estimula o setor privado a reforçar as atividades na área de educação, ciência e tecnologia e amplia a descentralização administrativa, através de um maior nível de participação dos Estados. Os autores são enfáticos na proposição de que este tipo de programa deve ser apoiado, pois propicia a rápida disseminação de informações científicas e tecnológicas e a efetiva difusão dos conhecimentos e tecnologias de interesse do setor produtivo;
- a eliminação de parte das preocupações de VELHO (1999) que ressalta a dificuldade que o setor empresarial tem em traduzir suas necessidades na linguagem da academia. A presença de alunos de pós-graduação no ambiente empresarial, com o conseqüente envolvimento dos respectivos orientadores da universidade, promove a identificação e a compreensão das demandas do setor produtivo;
- o aumento do número de pesquisadores atuando nas empresas e a conseqüente valorização do conhecimento no ambiente empresarial,

fatores apontados por CRUZ (1999) como sendo necessários ao aumento da competitividade tecnológica da empresa brasileira;

- a identificação de novos temas a serem pesquisados e a formação de “pesquisadores gerentes” com habilidades para negociação de contratos e projetos com o setor empresarial, que são fatores apontados por MORAIS (1999) como sendo motivos da fragilidade do tecido industrial brasileiro;
- o aumento do investimento na capacitação e treinamento de recursos humanos, fator fundamental para a gestão do conhecimento nas organizações. Segundo CASSIOLATO (1999) na Sociedade do Conhecimento, não basta investir apenas para se ter acesso a novas tecnologias e sistemas avançados de informação, uma vez que o conhecimento e a aprendizagem estão ancorados nas pessoas;
- a melhoria da capacitação dos recursos humanos, fator fundamental para o processo de inovação que é um processo de aprendizagem interativo, envolvendo intensas articulações entre diferentes agentes (LEMOS, 1999);
- a intensificação dos contatos pessoais entre especialistas da universidade e da indústria, que propiciam a transferência de várias formas de conhecimento de que as empresas precisam, mas que não estão disponíveis nas fontes publicadas. Os resultados de FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) mostraram que o papel da interação informal na transferência de conhecimentos das universidades para as indústrias é muito mais importante que o das interações formais;
- a integração do treinamento com a pesquisa e a cooperação, que constituem os principais instrumentos, apontados por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995) capazes de fortalecer as políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento de novas tecnologias;
- o aumento do número de pontos de contato e canais entre a indústria e as universidades, promovendo novos fluxos intangíveis de idéias e conhecimentos, fator apontado por FAULKNER, SENKER & VELHO

(1995) como sendo a maior contribuição das universidades para o processo de inovação na indústria.

6.6.2. Contribuições do Programa para a construção, no Brasil, de uma Sociedade da Informação e do Conhecimento

Uma avaliação do Programa, tendo em vista a revolução que a era da informação e do conhecimento tem trazido para as organizações em geral, aponta para várias contribuições, que estão de acordo com as propostas, em 2000, do Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil, publicado pelo Grupo de Implantação do Programa Sociedade da Informação – Socinfo que chama atenção que, na nova economia não basta dispor de uma infraestrutura moderna de comunicação pois é preciso competência para transformar a informação em conhecimento.

São citadas a seguir algumas contribuições:

- O Programa vem ao encontro dos requisitos da sociedade da informação que requer educação continuada ao longo da vida, que permita ao indivíduo não apenas acompanhar as mudanças tecnológicas mas sobretudo inovar:

“A educação é o elemento chave para a construção de uma sociedade da informação e condição essencial para que pessoas e organizações estejam aptas a lidar com o novo, a criar e, assim, a garantir seu espaço de liberdade e autonomia” (Socinfo, 2000, p. 6).

- O Programa investe em recursos humanos e na integração universidade empresa que representam pontos fundamentais para acompanhar a velocidade do desenvolvimento mundial:

“Para estar apto a acompanhar a rapidez do desenvolvimento da base técnico produtiva mundial, o país deve ainda manter uma política consistente de investimento em recursos humanos, de modernização da infra-estrutura científico- tecnológica de apoio a integração universidade-empresa e de ativa cooperação internacional.” (Socinfo, 2000, p. 7).

- O Programa Mineiro desenvolve uma ação focalizada nas demandas da indústria do estado de Minas Gerais, que atende ao desenvolvimento regional:

“Na base do desenvolvimento equilibrado do país, deve estar a consecução de ações locais, orientadas para o aproveitamento das diversidades e especificidades de cada região.” (Socinfo, 2000, p. 8).

- O Programa representa uma demonstração de intenção do setor industrial em assumir a sua parte na construção de uma sociedade da informação. Além disto catalisa a cooperação entre diferentes parceiros unindo o setor privado, o governo e as instituições de pesquisa em torno de um problema comum:

“A sociedade da informação deve ser resultado da colaboração entre diferentes parceiros, nos níveis local, nacional e internacional. O compartilhamento das responsabilidades entre governantes, organizações privadas e a sociedade civil é modelo básico de apoio à sociedade da informação. O setor privado é o que dispõe da maior capacidade de investimento e de inovação, do dinamismo e das condições de ação abrangente e ao mesmo tempo capilarizada, que são necessários para converter a proposta do Programa Sociedade da Informação em realidade. Conseqüentemente este setor, em colaboração com diferentes grupos de usuários, deve tomar a dianteira do investimento em tecnologias e aplicações.” (Socinfo, 2000, p. 9).

- O Programa investe na geração de novos conhecimentos em nível de pós-graduação, fortalecendo a transferência e a disseminação, para o setor industrial, da capacitação tecnológica gerada, o que é fundamental para a formação de *uma cadeia de competências ampla e diversificada, suportada num contingente de recursos humanos altamente qualificados* (Socinfo, 2000, p. 70).
- O Programa contribui para a formação de pesquisadores para a indústria, fortalecendo assim as atividades de P&D no setor privado, com o possível aumento do número de patentes a serem produzidas:

“Nos países desenvolvidos, onde o resultado da inovação se faz presente em termos de patentes produzidas e contribuições ao crescimento econômico, a atividade de P&D é predominantemente realizada nas empresas. No Brasil, do total de cientistas e engenheiros atuantes em P&D, em todas as áreas – atualmente em torno de 83 mil profissionais – cerca de 68% atuam nas universidades e apenas 11% exercem suas atividades e centros de pesquisa de empresas privadas. Os grupos de pesquisa distribuídos quase que exclusivamente nas universidades públicas constituem o principal lócus de desenvolvimento de pesquisas e de formação de recursos humanos e atuam, em geral, de forma bastante distanciada das necessidades e prioridades do segmento produtivo.” (Socinfo, p. 73).

Conforme listado acima se pode observar o grande número de contribuições do Programa para o sistema de inovação brasileiro, para a construção de uma sociedade da informação e do conhecimento e a busca da eficácia do relacionamento universidade/indústria. A articulação universidade – indústria é vista por vários estudiosos (Socinfo, 2000) como sendo o principal “calcanhar de Aquiles” da situação atual de P&D em cooperação com o setor industrial, principalmente devido à transferência à *posteriori* da tecnologia gerada em iniciativas de P&D em universidades e centros de pesquisa no Brasil.

7. CONCLUSÕES

Viver como se fosse morrer amanhã, estudar como se fosse viver eternamente.
(Isidoro de Sevilha, citado por CIMBLERIS, 1998, p.27)

O presente trabalho de tese foi desenvolvido com a finalidade de avaliar a cooperação entre universidades e empresas na forma de capacitação de recursos humanos pela pós-graduação, enquanto instrumento de fortalecimento da capacidade de aprendizagem e de inovação das empresas, à luz das contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento, da inovação, da gestão do conhecimento e da aprendizagem organizacional. Foi estudado o caso sobre o Programa Mineiro de Cooperação U/E. O Programa Mineiro foi escolhido, em detrimento de outros que estimulam a cooperação entre o setor de pesquisa e o setor privado pelo fato de ser regional, único no gênero, unindo governo, setor empresarial e setor de pesquisa, na busca do desenvolvimento do estado de Minas Gerais.

A pesquisa teve um caráter exploratório por envolver fenômenos novos, pouco conhecidos, não se dispo de dados históricos acumulados que possam servir de referência para a formulação de hipóteses e comparações.

Para a caracterização do comportamento das empresas foi selecionado, com base na literatura, um conjunto de quesitos considerados hoje como fundamentais para alimentar a dinâmica do conhecimento nas empresas. Deste conjunto fazem parte quesitos que têm como objetivo verificar se as empresas estão investindo em inovações como fator primordial para o desenvolvimento e se têm uma postura de aprendizagem intensiva e permanente como forma de buscar a competitividade. Buscou-se averiguar se as empresas estão concentrando esforços na criação de um bom ambiente de trabalho, aspecto fundamental para que seus membros dêem sugestões, sejam criativos, interajam uns com os outros, tratem melhor os clientes e portanto, façam a empresa prosperar. Outros pontos foram investigados na tentativa de

se chegar a conclusões quanto à importância do Programa Mineiro no ambiente empresarial brasileiro.

A reflexão sobre as evidências encontradas ao longo do trabalho de tese nos leva a algumas conclusões e indagações:

1) A construção de um referencial teórico com base nas contribuições mais recentes sobre a natureza do conhecimento e da inovação, envolvendo a importância da educação e da aprendizagem como elementos chaves para o fortalecimento dos sistemas de inovação e para a construção de uma sociedade baseada no conhecimento, mostrou:

- a grande amplitude da literatura relacionada ao tema e dificuldades de se harmonizar as várias abordagens,
- a consolidação do “conhecimento” como sendo o recurso principal que deve estar na base das novas políticas de promoção ao desenvolvimento industrial e tecnológico, e da “aprendizagem” como processo central desse desenvolvimento,
- a constatação de que o conhecimento é, em grande parte, tácito, isto é, algo altamente pessoal, gerado nas cabeças das pessoas e profundamente enraizado nas suas experiências, emoções, valores e ideais. O fato de o conhecimento ser basicamente tácito privilegia a criação de ambientes propícios para sua geração e compartilhamento, como forma de gerenciá-lo,
- o fortalecimento da crença segundo a qual a inovação consiste num processo de aprendizagem interativa, que envolve intensas articulações entre diferentes agentes, requerendo novos formatos organizacionais em rede,
- o reconhecimento da importância do investimento na formação de recursos humanos, para se estar apto a participar nessas redes de inovação.

2) Na discussão sobre a importância da inovação, do conhecimento e da aprendizagem para o desenvolvimento do setor empresarial, foi ressaltado o papel das fontes externas de conhecimento e da cooperação com

universidades e centros de pesquisa para a criação de ambientes propícios à inovação. Essa discussão mostrou que:

- a conversão de novos conhecimentos em novos produtos é um processo extremamente complexo e que o processo de inovação exige conhecimentos de várias fontes, tanto internas como externas às empresas,
- toda inovação significativa é feita através de um longo caminho de contribuições técnicas e científicas provenientes de usuários, empresas, universidades e instituições de pesquisa, sendo quase impossível considerar que a inovação possa depender de apenas um indivíduo ou organização,
- que a empresa precisa fortalecer os seus “patrimônios externos”, que representam as ligações entre a empresa e seu ambiente, incluindo relações com parceiros, concorrentes, fornecedores, clientes, associações profissionais, institutos de P&D, universidades, consultores, políticos e a comunidade em geral,
- nos países desenvolvidos, a interação entre o setor de pesquisa e o setor empresarial faz parte da estratégia das empresas na gestão do seu conhecimento, onde as fontes externas de conhecimento representam parte importante desta estratégia.

3) A análise da dinâmica de aprendizagem e de gestão do conhecimento das empresas participantes do Programa Mineiro de Cooperação U/E, com base no referencial teórico criado, mostrou que:

- as empresas participantes da pesquisa estão, em grande parte, comprometidas em criar ambientes propícios à gestão do conhecimento. As comparações realizadas com a pesquisa de TERRA (1999) mostraram resultados animadores. Não se pode esquecer que todas as empresas participantes da pesquisa realizada neste trabalho de tese fazem parte de um programa de cooperação U/E e portanto já tinham, *a priori*, sensibilidade para a importância da aproximação com universidades como forma de propiciar o processo de inovação. Justifica-se desta forma seu maior empenho no campo da gestão do conhecimento;

- na visão da maioria dos respondentes, o processo de aprendizagem nas respectivas empresas é um processo coletivo, partilhado por todos, constituindo-se um processo sistêmico. As empresas estão conscientes da importância de se investir em treinamento para todos os empregados como parte da gestão de recursos humanos e geração de conhecimentos, fator fundamental para a formação de competências. Além disto, os resultados apontaram para uma priorização do trabalho participativo, o compartilhamento das informações e a melhoria da comunicação, considerados fatores fundamentais para o estabelecimento de uma dinâmica de aprendizagem;
- os resultados encontrados apontam para o fato das empresas estarem atentas ao ambiente tecnológico em que estão inseridas, tanto no que se refere à relação com clientes e fornecedores, como à monitoração do ambiente externo e à participação em redes de conhecimento, fundamental ao processo de inovação. Neste aspecto o Programa contribuiu com mais um elo de ligação entre o ambiente interno e externo das empresas.

4) A análise dos resultados até então alcançados pelo Programa Mineiro, tendo em vista a absorção do conhecimento pelos participantes, mostrou que:

- o Programa uniu a formação com a pesquisa e a cooperação que são fatores necessários nas políticas públicas voltadas à promoção do desenvolvimento de novas tecnologias. Espera-se que a dinâmica criada de interação entre o setor empresarial, as universidades, as instituições de apoio e fomento e as instituições de intermediação levem as empresas a uma trajetória de aprendizagem e capacitação;
- alguns coordenadores responderam de forma contundente quando questionados sobre a importância do Programa para as empresas, usando palavras como “vital”, “fundamental”, “imprescindível” “necessário”, “com expectativa” o que demonstra o reconhecimento da importância e o apoio das empresas à criação de instrumentos que catalisem a cooperação entre universidades e indústrias;

- o Programa pode ainda obter resultados mais relevantes à medida que as empresas intensifiquem os contatos entre as suas equipes e as equipes universitárias;
- o Programa está produzindo evidências da necessidade do governo liderar outro programa similar, porém na esfera federal, nos moldes do Programa CIFRE francês.

Quanto à contribuição da tese para as comunidades técnico científica e empresarial, pode-se concluir que:

- 1) o trabalho representa um avanço no sentido de se conhecer um pouco da realidade das empresas brasileiras quanto aos processos geradores do conhecimento e, por conseqüência, permitir a criação de instrumentos indutores;
- 2) a tese representa um passo na direção da criação de formas de avaliação de programas de apoio à inovação, notadamente daqueles catalisadores da parceria universidade empresa. Conforme ressaltado por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995), é muito reduzido o número de estudos avaliativos das ligações entre universidades, centros de pesquisas e indústrias, que dêem ênfase aos problemas experimentados pelos envolvidos nas cooperações. Segundo as autoras, a literatura disponível sobre a interação U/CP/I é mais descritiva e prescritiva, faltando estudos de conteúdo analítico e avaliativo. A esse respeito, o presente trabalho de tese contribuiu para preencher a lacuna apontada por FAULKNER, SENKER & VELHO (1995), pois tem caráter analítico e avaliativo;
- 3) a tese gerou um banco de dados que, se bem alimentado, será a base para novas pesquisas;
- 4) a tese apontou a importância do papel pró-ativo do setor industrial na formulação de políticas de aproximação entre o setor de pesquisa e o setor empresarial e no financiamento da pesquisa.

Sugere-se que este trabalho tenha continuidade através do aperfeiçoamento da metodologia utilizada para a avaliação da gestão do conhecimento e da inovação nas empresas, pela implementação de algumas das mudanças sugeridas no Programa Mineiro e pela avaliação sistemática dos

resultados obtidos por este Programa que permita acompanhar a evolução de seu impacto.

Finalmente, é importante ressaltar que a motivação para este trabalho de tese está inserida em uma preocupação, antiga e constante da autora, em ter sempre um usuário para o resultado do seu trabalho. A identificação deste usuário e a constatação da sua satisfação sempre se revestiram de grande importância para a autora. Nesse contexto, se insere o seu empenho na aproximação e no fortalecimento das parcerias entre as universidades, centros de pesquisa e as empresas. A autora acredita que, através do fortalecimento dessas cooperações será fortalecido o sistema de inovação brasileiro, melhorada a competitividade das empresas, expandido o número de empregos e, por conseguinte, propiciada a melhoria da qualidade de vida dos brasileiros.

ABSTRACT

The technological innovation has been one of the principal agents of economical and social changes in the developed countries. The experience has been showing that the most innovative companies are those that demonstrate larger competence to manage and incorporate new knowledge in their products and services. The potential partners of the companies in the technology development are the research institutes, the universities, the suppliers and customers and the other companies. This research was developed with the purpose of evaluating the cooperation between universities and companies to improve the human resources at post-graduation level. The evaluation focalized the cooperation as an instrument to enhance the learning capacity and the innovation in the companies, taking in consideration the most recent contributions on the nature of knowledge, innovation, knowledge management and organizational learning. The behavior of the companies participating in the University/Enterprise Cooperation Program of Minas Gerais was analyzed to verify how these companies are investing in innovation and learning as essential factors for their development and competitiveness. For evaluation purpose some of the results were grouped together in three characteristic stages of the process of knowledge management, that are: the creation, sharing and registration of knowledge. Some indicators were compared to the French CIFRE Program that has the same objectives of the Minas Gerais Program. It could be concluded that this Program has been contributing to overcome the technological fragility and the absence of cooperation in the Brazilian innovation system because it increases the inter-connectivity among the several agents of the Science & Technology system, it induces the cooperation as a way to expand and to accelerate the process of joint learning, stimulates the private sector to strengthen the activities in the education, science and technology areas, and it enlarges the participation of Minas Gerais state in these processes. The increase of the investment in the formation of human resources is in agreement with the dynamics of the Knowledge Society that requests a continuous learning along the life, that allows to the individual to follow the technological changes and, above all, to innovate.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ANPEI. Base de dados sobre indicadores empresariais de inovação tecnológica: demonstrativo agregado dos resultados P&D&E. São Paulo: ANPEI, 1998.
- 2 - ARGYRIS, C. *A integração indivíduo – organização*. São Paulo: Atlas, 1975.
- 3 - ----- . Aprendizado de duas voltas, *HSM Management*, nov/dez. 1999.
- 4 - BAÊTA, Adelaide M. C. *O desafio da criação: uma análise das incubadoras de empresas de base tecnológica*, Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1999. 132p.
- 5 - BARBOSA, Ricardo R. Acesso e necessidades de informação de profissionais brasileiros: um estudo exploratório. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 5-35, jan/jun. 1997.
- 6 - BALCÃO, Yolanda F. *O comportamento humano na empresa: uma antologia*. Rio de Janeiro: FGV, 1975.
- 7 - BARROSO, A. C. O.; GOMES, E. B. P. Tentando entender a gestão do conhecimento. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro: FGV, v. 33, n. 2, mar./abr. 1999.
- 8 - BASTOS, A. V. B. Comprometimento organizacional: um balanço dos resultados e desafios que cercam essa tradição de pesquisa. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo: FGV, v. 33, n.3, p. 52-64, maio/jun. 1994.
- 9 - BAUER, R. *Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações*, São Paulo: Atlas, 1999. 253p.
- 10 - BECKER, J. L.; DA JORNADA; J. A. H.; RITTER, F.J. A conceptual framework for understanding the interaction between academic research and industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PHYSICS AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT: BRIDGING THE GAP, 2, 1996, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: World Scientific, Brazil, 1996.
- 11 - BESSANT, J.; KAPLINSKY, R.; LAMMING, R. Using supply chains to transfer learning about best practices; a report to the Department of Trade and Industry. Mimeo. CENTRIM, Brighton University, Brighton, 1999 apud LASTRES, Helena; FERRAZ, João Carlos, Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*, Rio de Janeiro: Campus, 1999.

- 12 - BETZ, Frederick. *Strategic technology management*, New York: McGraw Hill, 1993. 476p.
- 13 - ----- . *Managing technological innovation*, New York: John Wiley & Sons, 1997. 369p.
- 14 - BONACCORSI, A.; PICCALUGA, A. A theoretical framework for the evaluation of university – industry relationships. *R&D Management*, v. 24,n. 3, p.229-247, 1994 apud STAL, E. *Centros de pesquisa cooperativa; um modelo eficaz de interação universidade-empresa?* São Paulo: FEA/USP, 1997. 220p. (Tese de doutorado)
- 15 - BORGES-ANDRADE, J. E. Administração da pesquisa; organização e papéis ocupacionais. *Revista de Administração de Empresas, RAE*, São Paulo: FGV, v.24, n.2, p.19-28, abr./jun. 1984.
- 16 - BORGES, M. E. N.; FERREIRA, M. A. T.; NEVES, J. T. R. A Experiência do Núcleo de Informação Tecnológica e Gerencial da UFMG. *Universidade e Indústria: Perspectivas da UFMG*. Belo Horizonte: UFMG, 1999.
- 17 - BRETAS, M. B. A. S. Aprendizagem tecnológica na organização escolar: perspectivas para a inteligência coletiva. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 27, jan./jun. 1999.
- 18 - BRISOLLA, S. N. A relação universidade-setor produtivo: o caso da UNICAMP. *Revista da Administração*, São Paulo, v.25, n.1, p.108-126, jan./mar. 1990.
- 19 - BUCKLAND, K. Michael. Information as thing. *Journal of the American Society for Information Science*, v.42, n.5, p. 351-360, 1991.
- 20 - BUDERI, Robert. American inventors are reinventing themselves. *Business Week*, p. 78-82, 18 jan. 1993 apud LEONARD-BARTON, Dorothy. *Nascentes do saber; criando e sustentando as fontes de inovação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- 21 - CAIXETA, N. Mister Gerdau. *Exame*, São Paulo: Abril, 4 out. 2000.
- 22 - CAMPOS, Celso José de. A competitividade e o aprendizado das organizações brasileiras. *Revista da Administração Pública*, v.34, n.3, maio/jun. 2000.
- 23 - CALLON, M. La recherche industrielle: le mal français. *Revue La Recherche*, n.183, dez. 1986.

- 24 - CASSIOLATO, José Eduardo. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H; ALBAGLI, S. (Org.) *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 25 - CHAGAS, Fernando C. Dolabela. *O segredo de Luiza*. São Paulo: Cultura, 1999. 312p.
- 26 - ----- . Poder e glória para todos: como atrair e manter funcionários empreendedores. *Exame*, São Paulo: Abril, 4 out. 2000.
- 27 - CHIARELLO, Marileusa. As plataformas tecnológicas e a promoção de parcerias para a inovação. *Parcerias Estratégicas*, Brasília: CNPq, 2000.
- 28 - CHIAVENATO, Idalberto. *Gerenciando pessoas; o passo decisivo para a administração participativa*. São Paulo: Makron Books, 1992. 257p.
- 29 - CHOO, C.W. *Information management for the intelligent organization*. Medford, ND, ASIS, 1995. cap. 3: Managers as informations users, p. 51-59.
- 30 - ----- . *The knowing organization*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- 31 - CIFRE. *Le Guide CIFRE*, Paris: ANRT, 1999.
- 32 - CIMBLERIS, Borisas. *Guia da vítima*. Belo Horizonte: Armazém de Idéias, 1998. 65p.
- 33 - CNI. *Estudo da demanda do setor privado por investimentos em tecnologia 1997-2000*. Confederação Nacional da Indústria, Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria, Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília: MCT, 1997.
- 34 - COHEN, D. O fim do segredo. In: A GESTÃO da inteligência; como administrar a maior riqueza do futuro. *Exame*, A empresa do novo milênio n.3, São Paulo: Abril, 1999.
- 35 - COHEN, Wesley; LEVINTHAL, Daniel. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quartely*, v.35, p.128-52, 1990 apud LEONARD-BARTON, Dorothy. *Nascentes do saber; criando e sustentando as fontes de inovação*, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- 36 - COLLIER, David. El método comparativo: dos décadas de cambios. In: SARTORI, Giovanni; MORLINO, Leonardo (Comp.) *La comparación en las ciencias sociales*. Madri: Alianza Editorial, 1994. p. 51-79.

- 37 - COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. (Coord.) *Estudo da competitividade da indústria brasileira*. Campinas: Ed. Unicamp, 1994. 510p.
- 38 - COSTA, Paulo Roberto Petrocchi Ribas. *A interação e a cooperação como fontes de competitividade e aprendizagem na pequena e média indústria*. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1998. 114p. (Dissertação, Mestrado em Engenharia de Produção).
- 39 - CRUZ, C. H. B. A Universidade, a empresa e a pesquisa de que o País precisa. In: *Humanidades, Relação Universidade Empresa*, Brasília, UnB, 1999.
- 40 - CUNEO, Bernard et al. La coopération entre une entreprise industrielle (MHS) et un centre public de recherche (le CNS du CNET) dans le secteur des semi-conducteurs: le développement d'une filière micronique en France (estudo). Paris: Centre de Recherches sur les Mutations des Sociétés Industrielles (CRMSI), 1986.
- 41 - DAVENPORT, T. *Ecologia da informação*. São Paulo: Futura, 1998. cap. 7: Equipe especializada em informação, p. 140-172.
- 42 - DAVENPORT, Thomas; PRUSAK, Laurence. *Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam o seu capital intelectual*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 237p.
- 43 - DERTOUZOS, Michael L.; LESTER, Richard K.; SOLOW, Robert. Made in America: regaining the productive edge. Boston: MIT Press, 1989 apud CAMPOS, Celso José. A competitividade e o aprendizado das organizações brasileiras. *Revista da Administração Pública*, v. 34, n. 3, maio/jun. 2000.
- 44 - DIXON, Nancy M. *Common knowledge: how companies thrive by sharing what they know*. Boston, Massachussets: Harvard Business School Press, 2000.
- 45 - DOSI, G. The nature of the innovative process. In DOSI et al. (orgs.), *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988 apud LEMOS, Cristina; Inovação na era do conhecimento In: LASTRES, H., ALBAGLI, S. (Org.) *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 46 - DRETSKE, F. Knowledge and the flow of information. Cambridge, MA: MIT Press, 1981 apud NONAKA, I. TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1998. 358p.
- 47 - DRUCKER, P. F. *Sociedade pós-capitalista*. São Paulo: Pioneira, 1994.
- 48 - EARL, M.; SCOTT, I. What is a chief knowledge officer? *Sloan Management Review*, p. 29-38, Winter 1999.

- 49 - EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. *Capital intelectual*. São Paulo: Makron Books, 1998.
- 50 - EXAME – Melhores e Maiores. São Paulo: Abril, jun. 2000.
- 51 - EXAME - As 100 melhores empresas para você trabalhar. São Paulo: Abril, ago. 2000.
- 52 - FAIRBANKS, Michael; LINDSAY, Stace, *Arando o mar*, fortalecendo as fontes ocultas do crescimento em países em desenvolvimento. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 337p.
- 53 - FAULKNER, Wendy; SENKER, Jacqueline; VELHO, Léa. *Knowledge frontiers: public sector research and industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics, and parallel computing*. New York: Oxford University Press, 1995. 337 p.
- 54 - FERNANDES COSTA, Enamar. A interação universidade/empresa e o papel do Estado: um caso de sucesso. In: *Interação universidade empresa*. – Brasília: IBICT, 1998.
- 55 - FERREIRA, Marta A. T. *L'Adoption industrielle des résultats de la recherche publique: les enseignements de dix études de cas dans les telecommunications françaises*. Contribution à l'étude de la dynamique des technologies. Paris: Ecole Centrale des Arts et Manufactures de Paris, programme doctoral em Genie Industriel, spécialité Management de l'Innovation Technologique, 1992. (Tese de doutorado)
- 56 - FERREIRA, Marta; SILVA, Viviana. Indicadores empresariais de inovação tecnológica de Minas Gerais: uma introdução. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v.4, n.1, p. 57-72, jan./jun. 1999.
- 57 - FLEURY, M. T. L. *Cultura e poder nas organizações*. São Paulo: Atlas, 1989. O desvendar a cultura de uma organização; uma discussão metodológica.
- 58 - ----- . Aprendendo a mudar - aprendendo a aprender. *Revista de Administração*, São Paulo, v.30, n. 3, p.5-11, jul./ set. 1995.
- 59 - FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza L. *Estratégias empresariais e formação de competências; um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000. 169p.
- 60 - FOELKEL, C. Em busca da tecnologia que precisamos. *Engenhar*, São Paulo: Anpei, v.2, n.5, out. 1996.

- 61 - FORAY, D.; LUNDVALL, B. A. The knowledge-based economy: from economics of knowledge to the learning economy. In OCDE (org.) *Employment and Growth in the Learning Economy*. Paris: OCDE, 1996. apud CASSIOLATO, José Eduardo. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H; ALBAGLI, S. (Org.) *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 62 - FOWLER, D. R. University – industry research relationships, *Research Management*, p. 35-41, Jan./Feb. 1984, apud FAULKNER, Wendy; SENKER, Jacqueline; VELHO, Léa. *Knowledge frontiers: public sector research and industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics, and parallel computing*, New York: Oxford University Press, 1995.
- 63 - FRANÇA, Júnia Lessa et al. *Manual para normalização de publicações técnico-científicas*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1998.
- 64 - FREEMAN Christopher. Introduction. In: DOSI et al. (Org.) *Technical change and economic theory*. Londres: Pinter Publishers, 1988 apud LEMOS, Cristina. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. *Informação e globalização na era do conhecimento*. (Org.) Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 65 - ----- . *Formal scientific and technical institutions in the National Systems of Innovation; towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Bengt-Ake Lundvall Pinter Publishers, 1992.
- 66 - ----- . Information highways and social change, Mimeo, IDRC, 1995 apud LASTRES, Helena; FERRAZ, João Carlos. Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. *Informação e globalização na era do conhecimento*. (Org.) Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 67 - FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa *survey*. *Revista de Administração*, São Paulo v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set. 2000.
- 68 - GEISLER, E.; RUBENSTEIN, A. H. University – industry relations: a review of major issues. In: LINK, A. N.; TASSEY, G. (Ed.) *Cooperative research and development: the industry – university – government relationship*. Boston, MA: Kluwer Academic Publishers, 1989 apud STAL, E. *Centros de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa?* São Paulo: FEA/USP, 1997. 220p. (Tese, Doutorado em Administração).

- 69 - GIBBONS M.; JOHNSTON, R. The roles of science in technological innovation. *Research Policy*, n.3, p. 220-42, 1974 apud FAULKNER, Wendy; SENKER, Jacqueline; VELHO, Léa. *Knowledge frontiers: public sector research and industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics, and parallel computing*, New York: Oxford University Press, 1995.
- 70 - GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1991. 159p. apud FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa *survey*. *Revista de Administração*, São Paulo v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set. 2000.
- 71 - GRATTON, Lynda. Palavras ao vento. *Exame*, São Paulo: Abril, p. 36-40, jul. 2000.
- 72 - HAMEL, G; PRAHALAD, C, K. *Competing for the future*. Harvard: Business School Press, 1994.
- 73 - HIRATA, H. Organização do trabalho e qualidade industrial: notas a partir do caso japonês. São Paulo: IEA/USP, 1991. (Mimeo) apud FLEURY, Afonso; FLEURY, Maria Tereza L. *Estratégias empresariais e formação de competências; um quebra cabeça caleidoscópico da indústria brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000. 169p.
- 74 - HSM. Management, Informação e conhecimento para gestão empresarial, Dossiê: Muito além de um modismo, set./out. 2000.
- 75 - JASHAPARA, A. The competitive learning organization; a quest for the Holy Grail, *Management Decision*. v. 31, n. 8, p. 52-62, 1993.
- 76 - ----- . *Organizational learning and inter-firm 'partnering' in the UK construction industry*, (site: Jornal Estado de São Paulo, p.A3, 05/06/2000)
- 78 - Jornal Indústria de Minas, FIEMG, setembro, 1999. Jornal O Globo, p.42, 04/06/2000.
- 80 - KANDO, N. Information concepts reexamined, 1994.
- 81 - KIM, D. H. O elo entre a aprendizagem individual e a aprendizagem organizacional, in: KLEIN, D. *A gestão estratégica do capital intelectual: Recursos para a economia baseada no conhecimento*, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 360 p.

- 82 - KOLB, D. A. *Experimental learning: experience as the source of learning and development*. Nova Jérsei: Prentice – Hall, 1984 apud KIM, D. H. *A gestão estratégica do capital intelectual: recursos para a economia baseada no conhecimento*, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 360 p. O elo entre a aprendizagem individual e a aprendizagem organizacional.
- 83 - KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: Chicago University Press, 1962 apud FAIRBANKS, Michael; LINDSAY, Stace. *Arando o mar, fortalecendo as fontes ocultas do crescimento em países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 337p.
- 84 - KRUGMAN, P. *The fall and rise of development economics*. In *Rethinking the development experience*. Washington, D. C.: Brookings Institution, 1994 apud FAIRBANKS, Michael; LINDSAY, Stace. *Arando o mar, fortalecendo as fontes ocultas do crescimento em países em desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 337p.
- 85 - LASTRES, H. M. M. A importância da informação no sistema japonês de inovação. *Ciência da Informação*, Brasília, v.25, p.415-422, set./dez. 1996.
- 86 - LASTRES, Helena; FERRAZ, João Carlos. Economia da informação, do conhecimento e do aprendizado. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 87 - LASTRES, Helena; M. M., ALBAGLI, Sarita. *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 88 - LEMOS, Cristina. Inovação na era do conhecimento In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 89 - LEONARD-BARTON, Dorothy. *Nascentes do saber – criando e sustentando as fontes de inovação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- 90 - LEVITT, T. *Marketing imagination*. Nova York: The Free Press, 1991 apud NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358p.
- 91 - LONGO, V. P. *Ciência e tecnologia no mundo atual*. Rio de Janeiro: Escola Superior de Guerra - ESG, 1990.
- 92 - LUNDEVALL, Bengt-Ake. *National systems of innovations: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers, 1992.

- 93 - LYLES, M. Mesa-redonda: A relação universidade – empresa, desafios e oportunidades na geração e na disseminação do conhecimento. *RAUSP*, v. 34, n. 4, out/dez. 1999.
- 94 - MACHLUP, F. Semantic quirks in studies of information. In: MACHLUP, F.; MANSFIELD, U. (Org.) *The study of information*. Nova York: John Wiley & Sons, p. 641-671 apud NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358p.
- 95 - MACKENZIE, I.; RHYS, J. R. *University and industry: new opportunities from collaboration with UK Universities and Polytechnics*. London: The Economist Intelligence Unit, 1985 apud FAULKNER, Wendy; SENKER, Jacqueline; VELHO, Léa. *Knowledge frontiers: public sector research and industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics, and parallel computing*. New York: Oxford University Press, 1995.
- 96 - MAGEE, T.; PRUSAK, L. *Gerenciamento estratégico da informação*. Rio de Janeiro: Campus, 1995. Cap.2 O papel da informação na definição da estratégia, p. 53-75.
- 97 - MARCOVITCH, J. Estratégia tecnológica na empresa brasileira. In: VASCONCELLOS, E. (Coord.) *Gerenciamento da tecnologia; um instrumento para a competitividade empresarial*. São Paulo: Edgar Bucher, 1992.
- 98 - MARTIN, B. R.; IRVINE, J. Spin-off from basic science: the case of radio astronomy. *Physics in Technology*, n. 12, p. 204-12, 1981 apud FAULKNER, Wendy; SENKER, Jacqueline; VELHO, Léa. *Knowledge frontiers: public sector research and industrial innovation in biotechnology, engineering ceramics, and parallel computing*, New York: Oxford University Press, 1995.
- 99 - MATHIS, James F. Turning R&D managers into technology managers. *Research- Technology Management*, n. 35, p. 35-8, Jan./Feb. 1992 apud LEONARD-BARTON, Dorothy. *Nascentes do saber, criando e sustentando as fontes de inovação*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- 100 - MELLO, Luiz Eugênio A. M. Em xeque com o futuro da pesquisa, *Gazeta Mercantil*, 19/06/2000.
- 101 - MINAYO, M.C.S. *O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*, São Paulo: Hucitec Ltda., 1992.
- 102 - MORAIS, E. F. C. Quando a cooperação é a diferença. In: *Humanidades, relação universidade empresa*. Brasília: UnB, 1999.

- 103 - MOREIRA, Lucinéia M. B. *Indicadores de produção tecnológica na interação universidade – empresa*. Belo Horizonte: Escola de Ciência da Informação da UFMG, 2000. 146p. (Dissertação, Mestrado em Ciência da Informação).
- 104 - MORIN, Edgar. *Università e società*. In: MATTEUCCI (Org.) *L'università nel mondo contemporâneo*. Milano: Bompiani, 1991, p.144-150 apud MORAIS, E. F. C. Quando a cooperação é a diferença. In: *Humanidades, relação universidade empresa*. Brasília: UnB, 1999.
- 105 - ----- . Por uma reforma do pensamento. *O Correio da UNESCO*, v. 24, n. 4, abr. 1996.
- 106 - ----- . *Ciência com consciência*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996 apud BAUER, R. *Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações*, São Paulo: Atlas, 1999. 253p.
- 107 - MORIN, E.; KERN, A. B. *Terra pátria*. Instituto Piaget, 1995.
- 108 - MORIN, E.; NAÏR, S. *Une politique de civilisation*, Arléa, 1997.
- 109 - MOUILLAUD, Maurice (Professor visitante da Université de Lyon II e do Institut Français de Presse da Université de Paris II); Curso: Análise do Discurso Político da Mídia. Belo Horizonte: UFMG, junho, 1997.
- 110 - MYERS, P. S. Knowledge management and organization design: an introduction. In: MYERS, P. S. (Ed.) *Knowledge management and organization design*. Butterworth-Heinemann, 1996.
- 111 - NONAKA, I.; TAKEUCHI, H.; *Criação de conhecimento na empresa*. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 358p.
- 112 - PASSOS, Carlos A. K. Novos modelos de gestão e as informações. In: LASTRES, H.; ALBAGLI, S. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- 113 - PALADINO, Gina Gulineli. Prefácio. In: *O segredo de Luiza*, São Paulo: Cultura, 1999a.
- 114 - PALADINO, Gina Gulineli. (Coord.) *Instituto Euvaldo Lodi: 30 anos de parceria Universidade-Indústria*. Brasília: IEL, 1999b. 114p.
- 115 - PERRIEN, J.; CHÉRON, E. J.; ZINS, M. Recherche en marketing: méthodes et décisions. Montreal: Gaetan Morin Editeur, 1984. 615p. apud FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa *survey*. *Revista de Administração*, São Paulo v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set. 2000.

- 116 - PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. Survey research in management information systems: an assesement. *Journal of Management Information System*, 1993 apud FREITAS, H.; OLIVEIRA, M.; SACCOL, A.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa *survey*. *Revista de Administração*, São Paulo v. 35, n. 3, p. 105-112, jul./set. 2000.
- 117 - PLONSKY, A. G. Cooperação empresa-universidade no Brasil: um novo balanço prospectivo. In: *Interação universidade empresa*. Brasília: IBICT, 1998.
- 118 - PLONSKY, A. G. Cooperação universidade – empresa: um desafio gerencial complexo. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 34, n.4, p. 5-12, out./dez. 1999.
- 119 - POLANYI, M. *The tacit dimension*. Gloucester, MA, 1983.
- 120 - PORTER, Michael E. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- 121 - QUINN, J. B. Managing innovation; controlled chaos. *The Mackinsey Quarterly*, p. 2-21, Spring 1986 apud TERRA, José Cláudio C. *Gestão do conhecimento ; o grande desafio empresarial; uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade*. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- 122 - ROSTRUP – NIELSEN, J. R. O estabelecimento de prioridades num novo contexto sócio-econômico, a visão de um industrialista. *Parcerias Estratégicas*, n. 8, maio, 2000.
- 123 - RUSH, H.; HOBDAV, M.; BESSANT, J.; ARNOLD, E.; ROBIN, M. *Technology institutes; strategies for best practices*. London: Thomson Business Press, 1998.
- 124 - SALEJ, S. B. Formação de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e o mercado de trabalho. In: *Discussão da Pós-Graduação Brasileira*, Brasília: CAPES, 1996. v.1.
- 125 - SANCHEZ, Maria Helena. *Effects of questionnaire design on the quality of survey data*. 1992.
- 126 - SARTORI, G. *La comparación en las ciencias sociales*. Madri: Alianza, 1994. Comparacion y método comparativo.
- 127 - SBRAGIA, Roberto. *Apresentação do XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*. São Paulo: USP/FEA, 2000.
- 128 - SENGE, P. M. A. *A quinta disciplina*. 9.ed. São Paulo: Best Seller, 1990.

- 129 - SHENHAR, A. J.; ADLER, P. S. The technological base of the company. In: *Handbook of Technology Management*, Nova York, McGraw-Hill, 1996.
- 130 - SHERA, J. Epistemologia social, semântica geral e biblioteconomia. *Ciência da Informação*, Rio de Janeiro, v.6, n.1, p. 9-12, 1977.
- 131 - SCHUMPETER, Joseph. *Teorias econômicas de Marx a Keynes*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.
- 132 - SLATER, Robert. *Jack Welch, o executivo do século: os insights e segredos que criaram o estilo GE*. São Paulo: Negócio Editora, 1999.
- 133 - Socinfo, *Livro verde da sociedade da informação no Brasil*, Brasília: Grupo de Implantação do Socinfo. 2000.
- 134 - STAL, E. *Centros de pesquisa cooperativa: um modelo eficaz de interação universidade-empresa?* São Paulo: FEA/USP, 220p., 1997. (Tese de doutorado).
- 135 - ----- . Incentivos fiscais e fontes de financiamento para a cooperação universidade-instituto de pesquisa-empresa. In: *Programa de Treinamento para Capacitar Gestores da Cooperação Empresa-Universidade/Instituto de Pesquisa - PROTEU IV, PACTo-FIA/FEA-USP*, São Paulo, 1998.
- 136 - STEWART, T. *Capital Intelectual; a nova vantagem competitiva das empresas*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- 137 - SVEIBY, K. E. *A nova riqueza das organizações*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- 138 - TERRA, José Cláudio C. *Gestão do conhecimento; aspectos conceituais e estudo exploratório sobre as práticas de empresas brasileiras*. São Paulo, USP, 1999. (Tese, Doutorado em Engenharia da Produção).
- 139 - TERRA, José Cláudio C. *Gestão do conhecimento; o grande desafio 'empresarial: uma abordagem baseada no aprendizado e na criatividade*. São Paulo: Negócio Editora, 2000.
- 140 - THIOLENT, Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1986. 108p.
- 141 - THURLOW, L. C. *O futuro do capitalismo; como as forças econômicas de hoje moldam o mundo de amanhã*. Rio de Janeiro: Rocco. 1997.
- 142 - TOFFLER, Alvin. *A terceira onda*. Rio de Janeiro: Record, 1995.

- 143 - VALERY, Nicholas. Levantamento: A inovação na indústria. *Parcerias Estratégicas*, maio, 2000.
- 144 - VASCONCELOS, M. C. R. L.; FERREIRA, M. A. T. Avaliação do impacto da cultura organizacional sobre a propensão à mudança em um centro de pesquisa público: um estudo de caso. In: *Seminário Latino Americano de Gestion Tecnológica*, - ALTEC 97, Havana, out. 1997.
- 145 - ----- . Organizational culture and project managers in a changing environment. In: *7th International Conference on Management of Technology*, Flórida, fev. 1998.
- 146 - ----- . Comprometimento e Mudança num Centro de Pesquisa Público. In: *XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, USP, São Paulo, nov. 1998.
- 147 - ----- . Cooperation among universities, research centers and industry: the program of the Federation of Industries of the State of Minas Gerais –Brazil. In: *9th International Conference on Management of Technology*, Miami, fev. 2000.
- 148 - ----- . Cooperação com universidades: As indústrias estão realmente aprendendo? In: *XXI Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, USP, São Paulo, nov. 2000.
- 149 - VASCONCELOS, M. C. R. L.; FERREIRA, M. T; ABREU, M. F. Desafios gerenciais para o desenvolvimento tecnológico em cooperação setor público/empresa, estudo de caso: Projeto Minas-Ambiente. In: *XX Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica*, USP, São Paulo, nov. 1998.
- 150 - ----- . International cooperation as a tool to promote the collaboration between universities, research centers and industry in Brazil. In: *Portland International Conference on Management of Engineering and Technology- PICMET*, Portland, jul. 1999.
- 151 - VELHO, S. Relação Universidade e empresa no Brasil, novos cenários. In: *Humanidades, Relação Universidade Empresa*, Brasília: UnB, 1999.
- 152 - VIEIRA, A. S. Conhecimento como recurso estratégico empresarial. *Ciência da Informação*, Brasília, v.22, n.2 , p.99 -101, maio/ago. 1993.
- 153 - YIN, R. K. *Case study research*. USA: Sage Publications, 1988.

2. BLOCO 2: ESTRATÉGIA E COMUNICAÇÃO NA EMPRESA

2.1. ESTRATÉGIA

- A empresa elabora sua estratégia de forma participativa e sistemática. Há consenso quanto aos seus pontos fortes e pontos para melhoria. A missão da empresa é compreendida por todos.
- A empresa elabora sua estratégia de forma sistemática. Há preocupação com a divulgação dos seus pontos fortes e pontos para melhoria. A missão é divulgada por escrito.
- O planejamento não é participativo. A empresa é dirigida pela alta administração. As metas só são compartilhadas nos níveis superiores da hierarquia.
- Não há elaboração formal da estratégia da empresa.

2.2. TOMADA DE DECISÃO

- O processo decisório é ágil e a burocracia é mínima. As gerências comunicam a todos as estratégias da empresa, de forma que aqueles que estão nos níveis hierárquicos inferiores possam tomar decisões alinhadas às mesmas.
- A média gerência tem autonomia para algumas decisões....
- O processo decisório é bastante centralizado.

2.3. COMUNICAÇÃO INTERNA

- A comunicação interna é eficiente em todos os sentidos e flui por toda a empresa. A comunicação flui entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.
- Apesar da comunicação ser ainda deficiente, há um esforço para que ela flua entre pessoas, áreas, níveis, visando à criação de competências interdisciplinares.
- Há pouca comunicação entre as áreas.

2.4. ESTRUTURA

- A empresa está buscando uma estrutura em redes horizontais, está derrubando as paredes funcionais e criando uma "teia" entre invenção, projeto, fabricação, vendas, logística e serviços.
- A estrutura da empresa é baseada nos projetos.
- A estrutura é claramente dividida por função (ex.: marketing, produção, vendas, assistência técnica, etc.).

2.5. SISTEMA DE INFORMAÇÃO

- A empresa dispõe de sistema de gestão integrada com informações gerenciais e operacionais para apoiar as decisões em todos os níveis.
- A empresa dispõe de sistema de informação operacional confiável e integrado. Os funcionários acessam a informação através de base de dados.
- Tem sido feito um grande esforço no desenvolvimento de um sistema de informação.
- Não há sistema de informação computadorizado. Muito tempo é perdido em correções e verificações.

3. BLOCO 3: RECURSOS HUMANOS

3.1. TREINAMENTO

- A empresa prioriza a capacitação de pessoal e mais de 5% da carga horária de cada empregado é destinada ao treinamento.
- Existe preocupação da administração no sentido de que todos tenham algum tipo de treinamento.
- O treinamento dos empregados não é planejado e é normalmente associado à sua área de trabalho.
- A empresa não tem uma política de capacitação de pessoal. Não há treinamentos apoiados pela empresa.

3.2. RESULTADO DOS TREINAMENTOS

- O conhecimento adquirido nos treinamentos é obrigatoriamente compartilhado dentro da empresa através de seminários, relatórios, bate papos, intranet e treinamentos internos.
- Após o treinamento, o funcionário tem de fazer um relatório descrevendo o conteúdo do curso e oportunidades. Dependendo do tipo de treinamento realizado, o funcionário é convidado a fazer um relato sobre o assunto.
- Não há obrigatoriedade de expor o resultado do treinamento.

3.3. PARTICIPAÇÃO DOS EMPREGADOS

- A empresa dispõe de esquema organizado que permite a todos os funcionários contribuírem sistematicamente com idéias e sugestões de melhoria nos processos e/ou produtos.
- Os empregados contribuem com idéias e sugestões de forma aleatória.
- São mínimas as contribuições dos empregados.

3.4. APRENDIZAGEM

- O processo de aprendizagem na empresa é um processo coletivo, partilhado por todos e não privilégio de uma minoria pensante. A aprendizagem dos funcionários é estimulada através da ampliação dos contatos com outras pessoas de dentro e fora da empresa.
- A preocupação com a aprendizagem está centralizada em alguns níveis da empresa e não constitui um processo sistêmico.
- A aprendizagem está restrita a iniciativas isoladas dos funcionários.

4. BLOCO 4: RELAÇÃO DA EMPRESA COM O AMBIENTE

4.1. RELAÇÃO COM OS CLIENTES

- A empresa aprende muito com seus clientes. Há medição da satisfação dos clientes e canais para facilitar o intercâmbio entre empregados e clientes.
- As necessidades dos clientes são monitoradas e disseminadas na empresa.
- Não há canais para monitorar a satisfação do cliente.

4.2. RELAÇÃO COM OS FORNECEDORES

- O fornecedor é tratado como parceiro. A empresa faz reuniões periódicas com fornecedores. Informações coletadas alimentam base de dados para melhoria dos produtos e processos. Há projetos de desenvolvimento conjunto com fornecedores.
- As interações com fornecedores visam solução de problemas existentes.
- O número de fornecedores é grande e/ou variável o que impossibilita uma relação próxima.

4.3. APRENDIZAGEM COM O AMBIENTE EXTERNO

- A empresa olha para fora e para o futuro, prevendo mudanças no mercado, na tecnologia, na concorrência ou no produto. A empresa está atenta aos seus fornecedores, clientes, distribuidores, órgãos governamentais e até concorrentes em busca de novas idéias. A empresa monitora sistematicamente patentes, concorrentes e outras fontes de conhecimento.
- A monitoração de patentes e outras fontes de conhecimento é realizada por iniciativa de alguns funcionários e não constitui uma política da empresa.
- Não há atividade sistemática de monitoria do ambiente tecnológico.

4.4. PARTICIPAÇÃO EM REDES DE CONHECIMENTO

- A empresa participa de redes de incubadoras, câmaras setoriais, associações e grupos de discussão em busca de informações e oportunidades em geral. A empresa utiliza o know how de fontes tecnológicas externas para o desenvolvimento de novos produtos e processos.
- A decisão de participar em fóruns, associações e redes de conhecimento é da alta gerência e não representa uma prática disseminada na empresa.
- A empresa participa pouco em redes de conhecimento.

5. BLOCO 5: GESTÃO DO CONHECIMENTO

5.1. REGISTRO DO CONHECIMENTO

- A empresa tem um programa de gestão do conhecimento. Há rotinas estabelecidas para registro do conhecimento dos empregados e do know how existente na empresa.
- Existe compreensão de que a gestão da inovação e do conhecimento tem hoje um elevado grau de importância para as empresas. Entretanto a empresa tem dificuldade em capturar o conhecimento através de seus sistemas, processos, produtos, regras e cultura.
- A empresa apóia os indivíduos criativos e lhes proporciona ambiente para a criação do conhecimento, mas não busca registrar o conhecimento criado.
- A empresa ainda não se organizou para documentação do conhecimento.

5.2. COMPARTILHAMENTO DO CONHECIMENTO

- A empresa prioriza o *on the job training*. Os aprendizes aprendem com os seus mestres através da observação, imitação e prática. É incentivado que indivíduos troquem e combinem seus conhecimentos através de telefonemas, reuniões e memorandos.
- A empresa disponibilizou recursos de correio eletrônico, internet, intranets e computadores em redes como forma de garantir o compartilhamento do conhecimento entre os seus funcionários.
- A empresa acredita que o compartilhamento do conhecimento acontece de forma natural e aleatória entre os empregados.

5.3. CRIAÇÃO DO CONHECIMENTO

- O sucesso da empresa está na sua capacidade em criar novo conhecimento e difundi-lo na organização como um todo, resultando em constantes inovações em seus produtos, serviços e sistemas gerenciais.
- A empresa tenta criar ambientes que convertam o conhecimento pessoal dos empregados em conhecimento explícito que possa promover a inovação e o desenvolvimento de novos produtos.
- O sucesso da empresa está na sua capacidade em transferir e adaptar conhecimentos.
- Embora a empresa valorize a capacidade de criar e transferir e adaptar conhecimentos, o sucesso da empresa não está baseado nestas áreas.

5.4. FONTE PRIORITÁRIA DE CONHECIMENTO TECNOLÓGICO

- Desenvolvimento interno. A empresa possui laboratórios e equipe de pesquisas que representam a maior fonte de conhecimento tecnológico.
- Compra de tecnologia ou contratação de pesquisa tem sido a fonte prioritária.
- Parcerias com universidades e centros de pesquisa. As cooperações com universidades e institutos de pesquisa representam para a empresa a fonte prioritária de conhecimento para se manter competitiva no ambiente turbulento em que vive.
- O conhecimento tecnológico é proveniente de um mix entre desenvolvimento interno e externo.

6. BLOCO 6: SOBRE O PROGRAMA PESQUISA APLICADA À INDÚSTRIA.

(USAR O VERSO DA PÁGINA SE NECESSÁRIO)

6.1. Como a empresa tomou conhecimento do programa?

- Através da universidade Através do aluno
 Através do IEL/FIEMG Através da FAPEMIG
 Outros (especificar): _____

6.2. Qual foi o objetivo principal da empresa ao participar do programa?

- Ajudar ao aluno Aproximar da universidade
 Desenvolver nova tecnologia Aumentar sua competitividade
 Outros (especificar): _____

6.3. Escreva com suas palavras qual é o tema da pesquisa que está sendo desenvolvida pelo aluno de mestrado/doutorado.

6.4. A participação no programa está ligada à estratégia da empresa?

- Sim Não Em parte
 Como? _____

6.5. O resultado principal da pesquisa é melhor descrito como:

- Desenvolvimento de maquete ou protótipo Patente *know how*
 Novo Procedimento Desenvolvimento de Produtos
 Outros (especificar): _____

6.6. Os dirigentes da empresa consideram que a pesquisa ira contribuir para a inovação tecnológica na empresa?

- Sim Não Estão avaliando Não têm conhecimento

6.7. A empresa pretende continuar com alguma cooperação com a universidade, após o término deste mestrado ou doutorado?

- Sim Não Está avaliando
 Que tipo de cooperação? _____

6.8. Há interesse de contratação futura do aluno?

- Sim Não Está avaliando

6.9. A empresa se considera beneficiada pelos resultados da pesquisa desenvolvida no mestrado ou doutorado?

- Sim Não Está avaliando

6.10. Como você vê a importância deste tipo de programa para a sua empresa?

6.11. A empresa tem comentários ou sugestões para melhoria do programa?

6.12. Caso outra pessoa da empresa tenha te ajudado a responder este questionário, favor escrever abaixo o respectivo nome e cargo.

ANEXO 2

QUESTIONÁRIO PARA ALUNO DE MESTRADO

BLOCO 1: Identificação do Bolsista

Nome:

Curso:

Universidade/Faculdade:

Nome da Dissertação:

Orientador:

Empresa parceira:

Contato na empresa:

BLOCO 2: Interação do aluno com a Empresa

Quantas vezes teve contato com a empresa parceira para discussão da dissertação do mestrado?

Menos que 3 vezes

Entre 3 a 6 vezes

Entre 6 a 12 vezes

Mais que 12 vezes

Quantas vezes visitou a empresa parceira?

Menos que 2 vezes

Entre 2 a 6 vezes

Entre 6 a 12 vezes

Mais que 12 vezes

Quem é a pessoa de contato na empresa?

Não tenho pessoa de contato

Funcionário nível médio

Funcionário nível superior sem cargo de chefia

Gerente/chefe de divisão ou departamento,

Diretor/dono ou executivo do primeiro escalão

Outros (especificar)

BLOCO 3: Avaliação do Programa pelo aluno

Como tomou conhecimento do Programa?

Cartaz

Orientador

Empresa

Outros (especificar)

Como foi identificada a empresa parceira?

Pelo orientador

Pelo aluno

A empresa procurou a pós graduação

Outros (especificar)

BLOCO 4: Avaliação da pesquisa pelo aluno

Você considera que o trabalho desenvolvido irá contribuir para a inovação na indústria?

Sim

Não

Não tenho certeza

Outros (especificar)

Em caso afirmativo, como?

Será incorporado a um produto da empresa

Será incorporado a um processo da empresa

Outros (especificar)

Você tem algum comentário a fazer em relação ao Programa, a sua pesquisa ou a empresa?

ANEXO 3**EMPRESAS PARTICIPANTES DA PESQUISA, POR ORDEM ALFABÉTICA**

- 1) ACESITA S.A.
- 2) AÇO MINAS GERAIS S/A – AÇOMINAS
- 3) APIÁRIO SANTA RITA
- 4) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND
- 5) ATI TELECOMUNICAÇÕES
- 6) AVIÁRIO SANTO ANTÔNIO LTDA.
- 7) BIOBRÁS/S.A
- 8) BIOCARBO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
- 9) CACHOEIRA VELANORTE S/A
- 10) CAF - COMPANHIA AGRÍCOLA FLORESTAL
- 11) CAFÉ SOLÚVEL BRASÍLIA S.A.
- 12) CAFÉ SORRISO LTDA
- 13) CAMPESTRE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
- 14) CENIBRA - CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S.A.
- 15) CIF - COMPANHIA DE INTEGRAÇÃO FLORESTAL
- 16) CODEME ENGENHARIA S.A
- 17) COMEX INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
- 18) COMPANHIA "VALE DO RIO DOCE"
- 19) COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERAIS
- 20) COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS
- 21) COMPANHIA MINEIRA DE METAIS
- 22) COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL
- 23) EGF - ENGENHARIA, GEOTECNIA E FUNDAÇÕES LTDA
- 24) EINCO BIOMATERIAL LTDA
- 25) EMALTO ESTRUTURAS METÁLICAS LTDA
- 26) FAGUNDES E VILELA HOMEOPATIA E MANIPULAÇÃO LTDA
- 27) FIAT AUTOMÓVEIS S.A.
- 28) GERDAU S.A.
- 29) GRANDES CONSTRUÇÕES LTDA
- 30) HEMAVI INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA (LEITERIA DE MINAS)
- 31) IGARAS PAPÉIS E EMBALAGENS S.A
- 32) INSTITUTO EUVALDO LODI
- 33) LUNASA - LUIZ NASCIUTTI S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO
- 34) MAGOTTEAUX MINAS METALÚRGICA LTDA
- 35) MANNESMANN S. A.
- 36) MÁRIO FABIANO CONSULTORIA LTDA.
- 37) METAL LAVRAS LTDA
- 38) MINAS DA SERRA GERAL S.A.
- 39) MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS- MBR- S.A
- 40) MOINHOS VERA CRUZ S.A.
- 41) ORMIMÁQUINAS LTDA
- 42) PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.
- 43) PIF PAF S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

- 44) PRODUTOS ALIMENTÍCIOS FLEISCHMAN ROYAL LTDA
- 45) RAÇÕES FRI-RIBE S.A.
- 46) RADIADORES ORIGINAL LTDA
- 47) SALES E MARCHI AGUARDENTE LTDA
- 48) SAMARCO MINERAÇÃO S.A.
- 49) SÃO BENTO MINERAÇÃO S.A.
- 50) SICAL INDUSTRIAL S.A
- 51) SINDICATO DA INDÚSTRIA DO FERRO NO ESTADO DE MINAS GERAIS
- 52) SINDICATO DOS REPARADORES DE PEÇAS E ACESSÓRIOS DE MINAS GERAIS
- 53) TELECOMUNICAÇÕES DE MINAS GERAIS S.A.
- 54) TRISTÃO CIA DE COMERCIO EXTERIOR
- 55) VALMONT INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA
- 56) WHITE MARTINS GASES IND. S.A

ANEXO 4
TEMAS DAS TESES E DISSERTAÇÕES DESENVOLVIDAS PELOS
ALUNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO, CLASSIFICADOS POR UNIVERSIDADE

EFEI

- Estudo das Emissões de Metais Pesados Oriundos do Co-processamento em Fornos de *Clínquer* e sua Dispersão na Atmosfera.
- Trabalho nas empresas industriais do município de Itajubá.
- O sistema educacional na formação de uma tecnópolis.

PUC

- FACTS: Sistema de Transmissão em Corrente Alternada Flexível.
- *Mecanismo de controle do escoamento em um modelo de um catalisador curvo automotivo*
- Campos Elétricos e Magnéticos em Freqüência Industrial Inseridos no Contexto da Higiene Ocupacional.
- Diagnose de Falhas em Motores de Combustão Interna por Análise Vibracústica.
- Influência das válvulas de admissão e exaustão na eficiência volumétrica de motores de combustão interna.
- Otimização de molas helicoidais curvas para minimizar a flexão em suspensões MacPherson.

UFJF

- Unidade de Comunicação de Dados via Rede Elétrica.

UFLA

- Influência do Leite Mastítico no Rendimento de Queijo.
- Estudo microbiológico e do processo fermentativo da aguardente de cana-de-açúcar.
- Influência de diferentes tipos de processamento do amido de milho sobre o desempenho e característica de carcaça de piau (*Ieporinus elongatus*).
- Efeito da bebida Origem e "*Blends*" de cafés na composição química, qualidade e estabilidade do creme do café expresso.
- Desenvolvimento de novos produtos de umidade intermediária à base de frutos tropicais - incluindo modelagem matemática.
- Desenvolvimento de técnicas para criação de novos produtos e introdução no mercado, nas empresas que atuam no *agribusiness*.
- Estudo Epidemiológico Sobre a Ocorrência de Salmonela em Ovos.

- Eficiência de métodos físicos e químicos aplicados a grãos de café na redução de micotoxinas.
- Caracterização física, química e sensorial de diferentes marcas de café do sul de Minas.
- Leite Pasteurizado: fatores que influenciam na qualidade.
- Ocorrência de fungos toxigênicos e determinação qualitativa e quantitativa de micotoxinas em diferentes fases do café.
- Rendimento e proteólise do queijo Minas padrão elaborado com leite pasteurizado pelos sistemas HTST e injeção direta de vapor.
- *Monitoramento de perigos e pontos críticos da produção e aplicação de microbiologia preditiva, em uma indústria de pão de queijo.*
- Influência da desrama artificial sobre o crescimento e a qualidade da madeira de clones de eucalipto, implantados em sistema agro-silvo-pastoril-rotativo.
- Seleção precoce em *Eucalyptus* sp para melhoramento genético da qualidade da madeira serrada, usando técnicas atuais em genética molecular.
- Comportamento de clones de *eucalyptus* em diversos ambientes definidos pela qualidade de sítio e espaçamento.
- Análise econômica da substituição de povoamentos de *Eucalyptus spp* - O caso do progresso tecnológico.
- Utilização de técnicas multivariadas na avaliação da qualidade e seleção de madeira de alta qualidade de eucalipto.
- Avaliação técnica dos aspersores canhão do tipo turbina.
- Efeito da suplementação com concentrado na produção de leite e desempenho reprodutivo de vacas, em pastagem de *Cynodon*, manejada em sistema rotacionado.
- Alterações na Composição Química e Qualidade do Café Durante o Armazenamento. Efeito de *Blends* e Embalagens.

UFMG

- *Mudança da administração de tecnologia no setor de serviços de telecomunicações: estudo de caso da TELEMAR.*
- Desenvolvimento de técnicas de reparo por soldagem sem necessidade de tratamento térmico após operação.
- Utilização de biorreator de membrana termofílico para o tratamento de condensados contaminados.
- Bases Ecológicas para a Conservação da Fauna de Cavernas Calcárias.
- Análise, integração, simulação e otimização do sistema de águas ácidas da refinaria Gabriel Passos.
- Simulação de Propagação de Ruído em Campo Aberto para Avaliação de Impacto Ambiental.
- Estratégias Avançadas para o Tratamento do *Diabetes Mellitus*: Desenvolvimento de Novos Fármacos, Análogos do Peptídeo-C da Proinsulina Humana para Controle e Tratamento das Complicações do *Diabetes Mellitus*.
- O processo de atração de investimentos: fatores determinantes.
- Arilação de Ácidos Metoxibenzóicos obtidos a partir de Constituintes do Alcatrão Vegetal.

- Recuperação de cobalto e níquel a partir de resíduos industriais.
- As doenças mentais e o processo de produção no sistema nervoso.
- Simulação Numérica do Desgaste Localizado em Poço de Termopar na Unidade U-108.
- Desenvolvimento de Técnicas de reparo sem necessidade de Tratamento Térmico Pós-soldagem.
- Análise de Tubulações e Vasos de Pressão com Trincas Radiais não Passantes na Presença de Sulfeto de Hidrogênio.
- A genealogia do poder aplicada à sucessão, em empreendimentos familiares brasileiros.
- Possibilidades de Redução da Carga Poluidora da Indústria de Acabamento de Malhas do Estado de Minas Gerais.
- Diversidade fisiológica e molecular de leveduras e bactérias isoladas de fermentações espontâneas para produção de aguardente mineira.
- Desenvolvimento Tecnológico para Controle Ambiental no Setor de Indústria de Laticínios no Estado de Minas Gerais.
- A internet como fonte de informação para inteligência empresarial: um estudo de caso em indústrias de pequeno e médio porte.
- Desenvolvimento de métodos para identificação de poluentes atmosféricos causadores do efeito cratera.
- Algoritmos de Treinamento para *Multilayer Perceptron* baseados em Sistemas de Estrutura Variável com Aplicação em Controle de Acionamentos Elétricos.
- Dimensionamento Ótimo de Estoques.
- Caracterização molecular de antígenos presentes na vacina contra leishmaniose cutânea.
- Estudo da Transferência de Calor por Radiação em Fornos de Reaquecimento.
- Otimização de Redes de Telecomunicações baseadas em Redes de Hierarquia Digital Síncrona.
- Aplicações de técnicas de controle e de otimização a uma coluna de flotação.
- Utilização de Ácidos Borônicos na Preparação de Derivados *Poliprenilas e Arilas* da 2,6-dimetóxi-1,4-benzoquinona.
- Secagem de Trigo em Secador Industrial Estacionário com Fluxos Axial e Radial de Ar e Simulação do Processo Físico.
- Análise de tubulações e vasos de pressão com trincas circunferenciais na presença de H₂S.
- Cana-de-açúcar e probiótico na alimentação de novilhos Nelore: desempenho, avaliação de carcaça, cunética digestiva e avaliação econômica das dietas.
- Estudo de Técnicas de "Blindagem Ativa" para Campos Magnéticos de Baixa Freqüência.
- Projeto Ecotex - Gerenciamento ambiental em pequenas e médias indústrias.
- Controle ativo de ruído em subestações elétricas.
- Genética de Populações Bacterianas com atividade probiótica e potencial para a prevenção e tratamento de enteroinfecções aviárias.

- Pesquisa da influência de alguns fármacos e produtos naturais de amplo-uso popular, na inibição do crescimento bacteriano na transferência de plasmídios R e em outros fenótipos relacionados com a resistência à drogas.
- Otimização estrutural de móveis de madeira de eucalipto.
- Análise de painéis de alvenaria estrutural com blocos de concreto celular autoclavado.
- Construção de uma linhagem Mutante de *Brucella abortus* para o desenvolvimento de vacina viva atenuada.
- Estudo de alternativas para disposição dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias independentes de produção de Ferro-Gusa do estado de Minas Gerais.
- A Questão da Patente na Universidade. Uma Pesquisa de Opinião na UFMG.
- Caracterização Tecnológica dos Granitos Ornamentais De Minas Gerais.
- Hidroformilação de compostos alilaromáticos para a obtenção de aldeídos de interesse como fragâncias.
- Estudos ambientais em área de mineração - São Tomé das Letras.
- Alargamento cônico do ferro fundido nodular ggg-40.
- Obtenção e caracterização de poliuretanos flexíveis contendo unidades siringil-guaiacilas
- Síntese e caracterização de materiais carbonosos avançados a partir de piches de alcatrão de *Eucalyptus*.
- Torneamento do ferro fundido nodular ggg40.
- Estudo do escoamento turbulento em biopróteses cardíacas utilizando técnicas não invasivas.
- Utilização de estruturas inteligentes para controle ativo de ruído.
- Projeto, construção e ensaio de um refrigerador solar à adsorção operando com o par carvão ativo metanol.
- Procedimento de Soldagem para Recuperação de Equipamento Fissurado por Hidrogênio.
- Efeito da geometria da ferramenta de corte na usinabilidade do aço ABNT 1045.
- Modelagem Física do Aquecimento da Carga em Fornos de Reaquecimento.
- Estudo de Biomateriais como Depósito para Liberação controlada de fármacos.
- Obtenção e caracterização de compósitos de poliuretanos de piches e fibras vegetais.
- Estudo da soldabilidade e estabilidade do arco em água doce.
- Modelagem e Simulação do Processo de Carbonização de Toras de Madeira.
- Recobrimentos por aspersão térmica para resistência ao desgaste a altas temperaturas em rolos de desempenho da unidade de desempenho e extração (UDE) de lingotamento contínuo.
- Simulação da Qualidade das Águas do rio Paraopeba através do Modelo Matemático QUAL2E.
- Efeito de grupos lipídicos ligados à ovalbumina na indução de tolerância e/ou imunização oral.
- Avaliação de Unidades Domiciliares de Tratamento De Água.

- Recuperação por soldagem de equipamentos fissurados por hidrogênio - desenvolvimento de procedimento de soldagem.

UFOP

- A influência das descontinuidades em maciços migmatíticos no planejamento da lavra de blocos de rocha ornamental.
- Efeito do tempo de residência na recuperação da flotação reversa de minério de ferro.
- Geologia e Controle Estrutural do Minério de Ferro no Sinclinal Ouro Fino.
- Recobrimentos Híbridos para Melhoria de Superfícies de Motores.
- Nitretação Iônica de Aços Ferramenta para Camada Duplex.
- Estudo da Microporosidade do Minério Compacto da Mina do Tamanduá, Nova Lima.
- Viabilidade de Utilização de Nióbio em Ligas Ferrosas como Elemento Alternativo - Produção e Caracterização de Novas Ligas.
- Recobrimentos de Barreiras Térmicas para a Melhoria de Superfícies de Motores.
- *Influência da mineralogia do concentrado de minério de ferro sobre as propriedades metalúrgicas das pelotas.*
- Análise da Variabilidade de Recobrimentos de Nitretos e Carbonitretos, por *Ion Plating*.
- Desenvolvimento de Matrizes para Injeção e Prensagem de Elastômeros - Recobrimentos de Barreiras Térmicas para a Melhoria de Superfícies de Motores
- **Síntese e Testes de Análogos de IPTG de Proteínas Recombinantés Bacterianas que Utilizam o Sistema de Expressão "lac-operon".**
- Geologia e controle estrutural dos depósitos de manganês da faixa Conselheiro Lafaiete - Entre Rios de Minas.
- Controle do Nível de Vibração e da Fragmentação dos Desmontes de Rochas Com Uso de Explosivos da Mina CAUÊ - Grupo Camargo Corrêa.

UFU

- Consumo energético de sistemas de refrigeração e ar condicionado na conservação de alimentos na cadeia de frios.
- Análise dos Polifenóis da Madeira de *Eucalyptus Grandis*.
- Determinação de Arsênio (III e V) em amostras de interesse ambiental, agrônômico e clínico utilizando a técnica de Espectrometria de Absorção Atômica e geração de Hidretos acoplada num sistema de Análise por Injeção em Fluxo.
- Análise dos Constituintes da Própolis do Estado de Minas Gerais.
- Estudo da Produção de Ácido Cítrico pelo cultivo de *Aspergillus niger* NRRL 6411, em meio a base de sacarose comercial.
- Determinantes da garantia de fornecimento de matérias-primas na integração agricultura agroindustrial: o caso da produção vegetal.

- Modelagem estática e transiente da demanda frigorífica para a conservação de alimentos em cadeias de frio.
- Simulação de escoamento de gases residuais em meios poroso catalíticos.
- Otimização de processos e procedimentos de soldagem para fabricação de vasos de pressão, com base na análise de custos e qualidade.

UFV

- Controle e monitoramento de suveiros através do conhecimento de sua distribuição espacial em plantios de *Eucalyptus spp.*
- Utilização da fosfina em combinação com dióxido de carbono e calor no controle de pragas de grãos armazenados.
- Otimização dos Equipamentos para Aplicação de Defensivos Agrícolas, Visando o Aumento da Eficácia dos Tratamentos e a Redução do Impacto Ambiental.
- Uso de parcelas de área variável em inventário e mensuração florestal.
- Eficiência da propagação clonal de eucaliptos SPP por miniestaquia.
- O uso da serapilheira na recuperação de áreas degradadas.
- Efeito da poda de galhos na qualidade da madeira para fabricação de móveis e serraria.
- Otimização especial e temporal da produção de madeira em reflorestamento.
- Recuperação da qualidade de papéis reciclados pela interação da adição de fibras virgens de eucalipto e controle de variáveis de refino.
- Manejo do predador *Podisus nigrispinus (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae)* em plantações de *Eucalyptus spp.* com o uso de feromônio sexual sintético.
- Análise lipídica da rã touro.
- Impacto da Adoção de Tarifa Energética Horo-Sazonal no Planejamento Integrado dos Recursos.
- Utilização de inversores de frequência para racionalização do uso da energia elétrica em sistema de irrigação por pivô central.
- *Desenvolvimento e Avaliação de Sistemas de Tratamento para as Águas Residuárias Provenientes do Beneficiamento de Frutos do Cafeeiro.*
- Efeito da adição de sangue suíno tratado com monóxido de carbono sobre o teor de proteína, nitrito residual e estabilidade química de embutidos.
- Desenvolvimento e Padronização de ensaios imunoenzimáticos (Elisa e Dot-Elisa) para detecção de anticorpos antivírus da doença infecciosa da Bolsa de Fabrício.
- Caracterização de Maciços Rochosos em Mina Subterrânea.
- Estudos sobre Ocorrência de *Phoracanta semipunctata* Fab. (Coleoptera: *Cerambycidae*) na Cultura de Eucalipto.
- Taninos da casca de *Eucalyptus grandis*, *urograndis* e *pellita* na produção de adesivos para colagem de madeira.
- Estudo de *Hymenoptera Parasitoides*, Lagartas e danos causados em Reflorestamentos de Eucalipto.
- Amido de Inhame (*Colocasia esculenta L. Schott*): Otimizações para o uso industrial.
- Caracterização Geotécnica de Barragens de Rejeito Via Ensaios de Campo.

- Aplicação de solos reforçados com fibras de polipropileno a muros de arrimo urbanos.
- Estudo da Erodibilidade dos Solos da Serra de São Geraldo e suas Correlações com Parâmetros Geotécnicos.
- Efeito da adição de gás carbônico (CO₂) em produtos de panificação.
- Comparação entre diferentes processos de coqueificação na qualidade de briquetes de carvão vegetal e alcatrão de madeira.