

ISABEL CRISTINA DOS SANTOS

**UM MODELO ESTRUTURADO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM
INDÚSTRIAS DE BASE TECNOLÓGICA: ESTUDO DE CASO DE UMA
EMPRESA DO SETOR AERONÁUTICO**

Trabalho apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Doutor em Engenharia.

São Paulo
2004

ISABEL CRISTINA DOS SANTOS

**UM MODELO ESTRUTURADO DE GESTÃO DO CONHECIMENTO EM
INDÚSTRIAS DE BASE TECNOLÓGICA: ESTUDO DE CASO DE UMA
EMPRESA DO SETOR AERONÁUTICO**

Trabalho apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Doutor em Engenharia de Produção.

Área de Concentração:
Engenharia de Produção

Orientador:
Professor Livre-Docente
João Amato Neto

São Paulo
2004

*“Aquele que habita no esconderijo do Altíssimo, à sombra do Onipotente
descansará. Direi do Senhor: Ele é o meu Deus, o meu refúgio
e a minha fortaleza, e nele confiarei”.
Salmos, 91 v.1-2.*

Ao meu amado marido e companheiro, Paulo Renato de Moraes, por todos os passeios que não fizemos, todas as festas que não fomos, e, ainda assim, pelo apoio material e emocional que recebi.

Ao nosso filho Paulo Vitor, pequeno demais para entender e grande demais para aceitar a minha ausência e ainda assim, por incluir-me em todos os seus desenhos e buscar-me em todos os lugares.

O melhor lugar do mundo é estar junto a vocês!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Eu não seria justa se não destacasse o generoso apoio que recebi das seguintes e extraordinárias pessoas, em ordem cronológica de apoio:

Antonio Thadeu Benatti com quem tive a felicidade de tomar um cafezinho, durante o qual as dimensões do conhecimento se abriram diante de precários, porém valiosos, rabiscos em um guardanapo;

João Amato Neto, meu querido orientador, pelo apoio, pela confiança e por ter-me conferido o grau certo de liberdade intelectual necessária ao desenvolvimento do trabalho;

Afonso Fleury Neto, cuja intervenção trouxe-me de volta ao centro da pesquisa, viabilizando uma direção final;

Paulo Tadeu de Mello Lourenção, pela disponibilidade e por ter-me facilitado o acesso aos interlocutores;

José Carlos Mascarenhas Pinto, pela ajuda, pelas palavras sábias e facilitar o meu acesso à AIAB, ainda que essa menção não traduza integralmente a minha gratidão.

Aos meus pais, José Francisco e Sebastiana, de quem cuja cepa garantiu-me a tenacidade.

À minha irmã Véra Helena, fonte eterna de inspiração e apoio, e ao seu esposo Paulo Sérgio, pelo incentivo e pelo exemplo.

À amiga Tânia Mara Negrisoli e ao seu esposo Antonio Carlos Farjani, meus irmãos da alma, pelo apoio moral e afetivo ao longo desses últimos anos.

À toda a minha família, em especial à Lígia Maria, sobrinhas e sobrinhos.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho certamente não teria sido possível sem a ajuda de um extenso grupo de pessoas que, direta ou indiretamente, apoiaram a elaboração da pesquisa:

Aos colegas, e amigos, da UNITAU, Orlandino Pereira Filho, Luciano Marcondes, Dorivaldo Francisco da Silva, Edson Querido, Cláudio de Biase, Cristina Balbi, Marcelo Gouveia, Arcione Ferreira Viagi e colegas do Programa da Pós.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação da PUC, em particular, aos meus queridos professores, Onésimo Oliveira Cardoso e Maria Cristina Sanches Amorim.

Aos colegas da UNINOVE, nas figuras dos meus queridíssimos amigos Raquel Pereira, Ângelo Palmisano, Carlos Eugênio Barreto, Valter Carvalho, Anete Diaz e todos os demais.

Aos colegas da Pós-graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica da USP, nas figuras augustas das queridas Lúcia da Silva, secretária da Pós, e Priscila de Oliveira, Olívia e aos meus amados mestres Israel Brunstein e Nilton Toledo, com muito carinho.

A todos os profissionais entrevistados e que apoiaram a coleta de dados cedendo parte do seu tempo, alguns dos quais não serão identificados por solicitação, em ordem alfabética: Atair Rios Neto, Enedir Soares, Horácio Forjaz, José Carlos Mascarenhas Pinto, Ozires Silva, Sidney Lage, Silvana de Aguiar e Valter Bartels.

E a um punhado de homens extraordinários que souberam dar asas aos sonhos.

RESUMO

Este trabalho visa contribuir com a construção da Teoria do Conhecimento, a partir da identificação e análise de um modelo estruturado de Gestão do Conhecimento em Indústria de Base Tecnológica. A pesquisa foi parcialmente inspirada pelo modelo desenvolvido pelo Instituto Fraunhofer da Alemanha, uma vez que reflete o ciclo de Gestão de Conhecimento em indústrias predominantemente do setor de alta tecnologia. O recorte de análise centrou-se na organização humana, tendo como elementos facilitadores do ciclo de Gestão do Conhecimento, recursos humanos, liderança e a cultura organizacional. Desse modo, o problema a ser investigado visou identificar “como uma indústria de alta tecnologia que produz sob encomenda, com um longo *lead time*, gera conhecimento, tendo em vista o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas?”. Para tanto, a metodologia baseou-se na aplicação da abordagem quali-quantitativa, através da aplicação do método de estudo de caso único, precedido por uma extensa pesquisa bibliográfica, à qual somou-se a aplicação de questionários para coleta de dados, com a orientação do pesquisador, e a aplicação de entrevistas não estruturadas, baseadas em um roteiro com os principais tópicos da investigação previamente definidos. As principais conclusões obtidas indicam que as inovações estão limitadas aos conteúdos conhecidos das ciências e das suas aplicações, tratando-se de saltos tecnológicos qualitativos. Outra conclusão remete ao papel da indústria como agente das mudanças, dada a falta de um efetivo programa governamental de apoio. Com relação aos elementos da organização humana, concluiu-se que, dada a existência de um conjunto prévio de competências interpessoais, esses elementos promovem a adaptação da empresa aos novos requisitos do ambiente tecnológico e competitivo, sendo este último o mais influente no modelo de gestão do conhecimento na indústria. Essa articulação é o resultado da educação contínua, capacitação profissional, fortalecimento da cultura organizacional e formação da liderança. Com relação à cultura organizacional, as principais alavancas de sustentação da competitividade tecnológica estão pautadas em melhoria contínua, foco na satisfação do cliente e, mais recentemente, na satisfação do acionista.

Palavras-Chave: Gestão do Conhecimento, Ambiente Tecnológico, Ambiente de Negócios e Organização Humana.

ABSTRACT

This work aims to make a contribution to Knowledge Management Theory (KM) through the identification and analysis of a structured KM model for a High Technology-Based Industry (HTBI). The chosen KM model is partially inspired on a model proposed by the Fraunhofer Institute, specially developed for HTBI in Europe and Germany. The analysis is focused on human organization aspects such as Human Resources, Leadership, and Organizational Culture. The research problem can be expressed as: “How can a High Technology Based Industry, manufacturing made-to-order products, and with long lead times, generate state of art knowledge, considering the accelerated movement of the high technology boundaries?”. In order to answer this question, a methodology was defined in terms of qualitative and quantitative approaches, addressed to a single case study, supported by an extensive bibliographical research and application of questionnaires and non structured interviews. The results indicate that the innovative aspects of high technology are limited by the available knowledge in sciences and applications. In this case, they are more a case of continuous improvement than real innovation. Another result is that enterprises inside the Brazilian hi-tech industry are responsible for innovation and R&D, due to the lack of a governmental Hi-tech Development Program. A cluster of interpersonal competencies, the human organization can implement the adaptations required by the new technological and competitive arena’s demands. The adaptation processes is often based on a continuous basis through educational processes which includes professional development, organizational culture nurturing, and leadership programs. The most important aspects of the Organizational Culture on the KM process are based on continuous improvement focused on customer satisfaction and, more recently, on shareholders’ satisfaction.

Keywords: Knowledge Management, Technological Environment, Business Environment, Human Organization.

SUMÁRIO

| | | |
|--------------------------------|---|------------|
| Lista de figuras | x | |
| Lista de gráficos | xi | |
| Lista de tabelas | xii | |
| Lista de abreviaturas e siglas | xiii | |
| 1 | Introdução | 1 |
| 1.1 | Objetivo do trabalho | 7 |
| 1.2 | Metodologia de pesquisa | 11 |
| 1.3 | Organização do trabalho | 18 |
| 2 | Da Teoria à Gestão do Conhecimento | 21 |
| 2.1 | A construção epistemológica | 21 |
| 2.2 | A aprendizagem e o trabalho | 29 |
| 2.3 | <i>Learning organizations</i> : organizações que aprendem | 38 |
| 3 | Competitividade e Gestão do Conhecimento | 48 |
| 3.1 | A flexibilidade estratégica | 53 |
| 3.2 | Estratégias competitivas e gestão do conhecimento | 55 |
| 3.3 | Modelos para a gestão do conhecimento | 65 |
| 4 | Modelo Integrado de Gestão de Conhecimento para Indústrias de Base Tecnológica: Uma Proposta | 79 |
| 4.1 | Descrição do modelo de referência | 80 |
| 4.2 | O recorte epistemológico e adaptação do modelo aplicado na pesquisa | 86 |
| 4.3 | Uma modelagem específica para o estudo de caso | 90 |
| 4.4 | Instrumentos de apoio | 97 |
| 5. | Estudo de Caso: A EMBRAER | 106 |
| 5.1 | A indústria aeronáutica nacional | 107 |
| 5.2 | O caso EMBRAER | 109 |
| 5.3 | Resultados da pesquisa | 121 |
| 6. | Considerações Finais e Conclusões | 166 |
| | Referências Bibliográficas | 174 |
| | Anexo 1: Análise da Organização Humana na Gestão do Conhecimento | 182 |
| | Anexo 2: Análise dos Ambientes Tecnológico e de Negócios | 183 |
| | Anexo 3: Roteiro de Entrevista | 184 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figura 1.1 | Tendências do Cenário Competitivo | 5 |
| Figura 2.1 | Dimensões Filosóficas do Conhecimento | 23 |
| Figura 2.3 | Arquitetura Estratégica | 44 |
| Figura 3.1 | Níveis do Domínio do Conhecimento | 52 |
| Figura 3.3 | Gestão do Conhecimento: Planos e Dimensões | 58 |
| Figura 3.4 | Modelo Tridimensional de Organização de Prax | 61 |
| Figura 3.5 | Modelos de Organizações do Conhecimento | 62 |
| Figura 3.6 | Duas Dimensões da Criação do Conhecimento | 66 |
| Figura 3.9 | Matriz das Práticas de Transferência de Conhecimento | 73 |
| Figura 3.10 | Modelo de Inteligência Organizacional | 77 |
| Figura 4.2 | Importância da Gestão do Conhecimento nos Processos de Negócios | 81 |
| Figura 4.3 | Áreas Definidas para a Gestão do Conhecimento | 85 |
| Figura 4.4 | Ciclo da Gestão do Conhecimento | 87 |
| Figura 4.5 | Quadro de Proposições da Pesquisa | 88 |
| Figura 4.6 | Níveis de Mudança de Blanchard | 89 |
| Figura 4.7 | Modelo de Gestão do Conhecimento em Indústrias de Base Tecnológica: Foco na Organização Humana | 91 |
| Figura 4.9 | Gestão do Conhecimento: Abordagem ao Estudo de Caso | 95 |
| Figura 5.7 | Quadro de Proposições da Pesquisa | 121 |
| Figura 5.12 | Importância da Gestão do Conhecimento nos Processos de Negócio | 135 |
| Figura 5.13 | Ciclo da Gestão do Conhecimento e os Processos de Negócio | 137 |
| Figura 5.14 | Modelo de Gestão do Conhecimento Aplicado ao Caso EMBRAER | 153 |
| Figura 5.16 | Gestão do Conhecimento na EMBRAER: Uma Generalização Válida Para Outras Indústrias de Base Tecnológica? | 163 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | | |
|--------------|---|-----|
| Gráfico 5.3 | Evolução dos Pedidos em Carteira | 114 |
| Gráfico 5.9 | Dispersão das MAP do Ambiente Tecnológico: Influência x Importância Percebida | 127 |
| Gráfico 5.11 | Ambiente de Negócios: Grau de Influência X Importância Percebida | 134 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabela 1.2 | Situações Relevantes de Diferentes Estratégias de Pesquisa | 15 |
| Tabela 2.2 | Elementos da Cultura Organizacional | 38 |
| Tabela 3.2 | Tipos de Estratégias e Formação de Competências | 56 |
| Tabela 3.7 | Tipologia do Conhecimento | 69 |
| Tabela 3.8 | Tipologia do Conhecimento Revisada | 72 |
| Tabela 4.1 | Setores Participantes da Pesquisa Alemã | 80 |
| Tabela 4.8 | Orientando Melhores Valores Todos os Anos | 93 |
| Tabela 5.1 | Comparação de Valor Agregado | 108 |
| Tabela 5.2 | Portfólio de Produtos EMBRAER: Aviação Civil e Militar | 114 |
| Tabela 5.4 | Investimentos em Tecnologia | 115 |
| Tabela 5.5 | Dados do Desempenho Financeiro | 115 |
| Tabela 5.6 | Situação dos Pedidos em Carteira Para a Família 170 e 190 | 117 |
| Tabela 5.8 | Ambiente Tecnológico: Influência versus Importância dos Fatores | 124 |
| Tabela 5.10 | Ambiente de Negócios: Influência versus Importância dos Fatores | 129 |
| Tabela 5.15 | Elementos da Organização Humana Versus a Gestão do Conhecimento | 155 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|---------|--|
| ABRA-PC | Associação Brasileira de Aviação – Pilotos de Caça |
| AIAB | Associação das Indústrias Aeroespaciais do Brasil |
| COCTA | Comissão Organizadora do Centro Técnico da Aeronáutica |
| CTA | Centro Técnico de Aeronáutica (1 de janeiro de 1954 até 1969) Centro Técnico Aeroespacial (a partir de 1969 até os dias atuais) |
| DO | Desenvolvimento Organizacional |
| EMBRAER | Empresa Brasileira de Aeronáutica |
| FAB | Força Aérea Brasileira |
| HTBI | <i>High Technology-Based Industry</i> |
| INPE | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais |
| ITA | Instituto Tecnológico de Aeronáutica |
| KM | <i>Knowledge Management</i> |
| MAP | Média Aritmética Ponderada |
| MAS | Média Aritmética Simples |
| OCDE | Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico |
| P&D | Pesquisa e Desenvolvimento |
| R&D | <i>Research and Development</i> |
| ROI | <i>Return on Investment</i> |
| RSI | Retorno sobre o Investimento |

1 INTRODUÇÃO

O cenário competitivo atual destaca como um dos maiores desafios organizacionais das próximas décadas a capacidade das organizações em gerarem vantagens competitivas duradouras. O desafio é particularmente mais intenso ao se tratar de indústrias que dependam fundamentalmente de alta tecnologia, mas principalmente tecnologias de alto nível de sofisticação, de longo ciclo de maturação e de alta complexidade, em função da gama de componentes e aplicações possíveis resultantes da tecnologia desenvolvida.

Outro desafio apontado por especialistas em estratégia de negócios para as próximas décadas é a efemeridade do sucesso como um risco real a ser continuamente monitorado. Tais analistas citam, como exemplo, a variabilidade do posicionamento competitivo entre as empresas americanas do início do século XX para o início do século XXI: das cem firmas analisadas, apenas dezesseis conseguiram, ao longo do século, manter-se competitivas.

A volatilidade do cenário competitivo refere-se à inconstância da sua configuração. E esta inconstância se dá em razão das fusões e aquisições, parcerias e alianças estratégicas, muitas das quais têm resultado em arranjos interorganizacionais inéditos entre grandes investidores institucionais, bem-sucedidos nos seus ramos de atuação, por exemplo, um banco liderando um consórcio de investidores na aquisição de empresas de base tecnológica. O ingresso desses investidores em novos setores de atividade eleva a pressão por resultados, em prazos cada vez menores, e intensifica a cobrança por desempenho superior, este medido por significativos aumentos nas taxas de retorno sobre o investimento, e a manutenção da competitividade estratégica, esta compreendida como a capacidade da organização em se perpetuar e de se manter atrativa (Hitt; Ireland; Hoskisson, 2002).

A inconstância do cenário competitivo pode ser avaliada sob três categorias de tendências, as quais serão mais amplamente discutidas ao longo do trabalho.

- a) A crescente taxa de mudança e de disseminação tecnológica: O termo inovação contínua tem sido utilizado para descrever o grau de velocidade com o qual as novas tecnologias baseadas em uma grande quantidade de

informações e conhecimento substituem as tecnologias em uso, antes mesmo que se possa defini-las necessariamente como velhas ou ultrapassadas. Desse modo, a inovação, à medida que se torna disponível ao concorrente, que leva em geral de doze a dezoito meses para ocorrer, segundo Hitt; Ireland; Hoskisson (2002), deixa de ser uma vantagem competitiva e, nesse caso, a velocidade da mudança pode constituir-se em uma fonte real de diferenciação e vantagem competitiva.

- b) A caracterização do momento atual como a Era da Informação: Os meios de difusão de informação em tempo real já não se constituem em vantagem específica de uma dada organização, mas sim, entre as empresas de um mesmo setor que concorram em igual patamar de tecnologia.
- c) O aumento da intensidade do conhecimento: Há consenso entre os diversos autores em relação ao caráter estratégico com o qual se reveste o conhecimento organizacional, este traduzido por práticas e processos inovadores que resultam em novas tecnologias ou produtos ou aplicações, capazes de gerar uma fonte crítica de vantagem competitiva sustentável. A probabilidade de obtenção de competitividade estratégica é ampliada quando a empresa tem a consciência que a sua sobrevivência, e eventual perpetuação e atratividade, depende da sua capacidade de capturar inteligência e transformá-la em conhecimento útil e compartilhado pela organização.

Uma organização ágil na conversão de conhecimento, independentemente do seu campo de atuação, estará desenvolvendo a chamada flexibilidade estratégica, que pode ser resumida pelo "conjunto de capacidades de que se vale uma empresa em resposta aos vários requisitos e oportunidades que se constituem os ambientes competitivos, dinâmicos e incertos" (Hitt; Ireland; Hoskisson, 2002, p.20).

De modo geral, os três vetores da mudança do cenário competitivo global - mudança tecnológica, informação e conhecimento - constituem-se âncoras poderosas na sustentação da competitividade de uma organização.

A competitividade de uma organização não pode ser tomada isoladamente, ou ainda, exclusivamente relacionando-a ao setor de atuação ou mesmo aos novos parâmetros instituídos pela abertura do mercado mundial. Antes, porém, a competitividade é a medida de equilíbrio, ou auto-eco-organização, frente à variabilidade ambiental (Morin, 1990) nos cenários político-legal, sócio-cultural, demográfico, tecnológico, econômico e ambiental.

Prahalad (1998) identificou oito tendências de mudanças específicas do cenário competitivo mundial, as quais afetariam a todas as organizações em seus acervos de competências e conhecimentos.

A primeira delas diz respeito ao efeito **globalização** que provocaria o abandono da economia planejada para a economia de mercado, seguindo o modelo de competição desenvolvido entre o Japão e a Coréia do Sul. Como consequência da passagem de modelo surgiriam, como previsto, assimetrias regionais nos padrões de crescimento, indicando que países como Índia e China cresceriam a uma taxa anual de 7% a 10%, enquanto que a Europa Ocidental cresceria menos de 2% ao ano. Tais assimetrias provocariam mudanças drásticas na orientação da política de investimento de capital das organizações.

A segunda mudança refere-se à **desregulamentação e privatizações** como uma tendência mundial em setores de alta demanda, como telecomunicações, serviços públicos, companhias aéreas, serviços financeiros e assistência médica, resultando em fusões e aquisições com mudanças significativas no *modus operandi* dessas instituições. O número de fusões e aquisições aumentaria, mudando a característica das empresas antes locais, para regionais, nacionais e internacionais, mudando a característica essencial da microempresa e aumentando o desemprego nas localidades.

A terceira característica está relacionada à **volatilidade** do processo produtivo. Aumentos e reduções de quantidade produzidas, reduções no tempo de desenvolvimento de produto, são algumas das consequências da imprevisibilidade da demanda e, em decorrência disso, há necessidade imperiosa de criar fábricas flexíveis, capazes de atender várias unidades de negócio.

O quarto fator discutido por Prahalad (1998) refere-se à questão da **convergência**, responsável pela integração de várias funções, antes independentes, em um mesmo produto. É o exemplo das empresas tradicionais de cosméticos que, mais do que nunca, terão que se associar à ciência para oferecer simultaneamente beleza e tratamento. Os produtos de alta tecnologia serão desenvolvidos de acordo com a cultura da convergência que vem se formando. Ou seja, a informática cada vez mais integrará produtos de entretenimento; os produtos eletrônicos deverão ser cada vez mais multifuncionais.

O quinto ponto abordado diz respeito às **fronteiras tênues entre os setores** em razão da convergência. Desse modo, é de se esperar que empresas antes caracterizadas por atividades típicas da produção e comercialização de produtos, venham a ser as novas concorrentes do setor de serviços financeiros, por exemplo.

O sexto aspecto apontado refere-se ao aumento da colaboração entre concorrentes para definição de **padrões** para lançamento de produtos tecnológicos com os quais concorrerão entre si.

O sétimo item mencionado é o **fim da intermediação**. A distância entre produtor e o usuário final está diminuindo, principalmente para produtos relacionados à compras diretas, via Internet. O diálogo mais próximo entre produtor e consumidor final obrigará a uma revisão dos modelos empresariais.

E, por fim, a oitava mudança refere-se à **consciência ecológica**, o que forçará que as empresas adotem um modelo baseado em obrigações sociais em relação ao ambiente e qualidade de vida, mudando sua conduta impulsionadas pelas oportunidades que levem tais questões em consideração.

O conjunto de mudanças previsto por Prahalad (1998) e as tendências de mudanças defendidas por Hitt; Ireland; Hoskisson (2002), apresentado na Fig. 1.1, reforçam a tese de que as empresas devem fazer um reexame das suas competências essenciais.

| Opiniões de Consenso: | Prahalad (1998): Oito Tendências de Mudanças |
|--|--|
| Crescente Taxa de Mudança e Disseminação Tecnológica | Globalização: Abandono da Economia Planejada |
| Caracterização do Momento como a Era da Informação | Desregulamentação e Privatizações Mundiais |
| Aumento da Intensidade Do Conhecimento | Volatilidade do Processo Produtivo e Demanda Imprevisível: Indústrias e Sistemas Flexíveis |
| Atribuição de Flexibilidade Estratégica (Hitt, Ireland, Hoskisson, 2002) | Convergência Funcional: Produtos e Soluções Integradas |
| | Fronteiras Tênues Entre os Setores: Reconfiguração do Ambiente Competitivo e Convergência |
| | Aumento da Colaboração: Padrões Tecnológicos |
| | Fim da Intermediação: Comercialização Direta |
| | Consciência Ecológica: Obrigações Sociais e Ambientais |

Fig. 1.1: Tendências do Cenário Competitivo (elaborada pela autora)

A perspectiva de concretização das tendências sugere um, senão novo, porém renovado, conjunto de habilidades que possibilitem às organizações:

- a) desenvolver, com sucesso, transações internacionais, o que requer competências multiculturais, habilidades negociais amplas e visão empresarial aguçada, para aproveitar e gerar oportunidades;
- b) desenvolver, com sucesso, as alianças temporárias que não suprimam condições básicas de proteção à propriedade intelectual e preservem os interesses vitais das empresas envolvidas, mas que, ao mesmo tempo, valorizem o aprendizado e a inovação;
- c) reavaliar o modelo empresarial adotado, visando torná-lo mais flexível às inovações do mercado; e
- d) absorver a velocidade e o impacto que as mudanças causam, não apenas na tecnologia, mas também na transferência de conhecimento entre mercado e empresa.

A velocidade que Prahalad (1998) menciona refere-se ao fenômeno definido por Santos (1998) como aceleração contemporânea¹, por meio da qual os recursos tecnológicos, os sistemas de integração de informações, e de gestão recriam novas coordenadas de espaço e de tempo como, por exemplo, o conceito de distância em um mundo integrado por sistemas em tempo real ou realidade virtual.

As indústrias de base tecnológica têm sido marcadas pelo fenômeno da aceleração contemporânea, uma vez que os diferenciais competitivos tendem a apropriar a intensidade e velocidade com as quais ocorrem as mudanças tecnológicas. Essa aceleração atualmente identificada, sobretudo, com a evolução nos sistemas de comunicação remota e de transportes, tem seus efeitos mais intensamente irradiados a partir do início da 2ª Guerra Mundial, quando novas fontes de suprimentos de materiais e tecnologia foram aportadas ao sistema de produção de equipamentos bélicos e de defesa.

Novos campos do conhecimento foram, então, rapidamente desenvolvidos como, por exemplo, genética e medicina de transplantes, engenharia nuclear, sistemas de telecomunicações, monitoramento remoto, como radares, sistemas de controle, engenharia operacional e outros campos, voltados à aplicação tecnológica. Essa explosão de conhecimento coincide com a criação de indústrias de base tecnológica no Brasil, cujos antecedentes políticos da década de 30 delineavam uma mudança da orientação do modelo econômico baseado na produção agrícola, e mantido pela oligarquia rural, para a industrialização, tendo como pressuposto a implantação das indústrias e serviços de base, como energia elétrica, água, siderurgia, petroquímica e outras.

Em alguns setores da alta tecnologia, como o segmento aeronáutico, o Brasil em menos de cinco décadas conquistou respeito e notoriedade internacional. A análise do modelo de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica, no Brasil,

¹ Sobre a aceleração contemporânea Santos (1999) conclui que “junto com uma nova evolução das potências e dos rendimentos, com o uso dos novos materiais e de novas formas de energia, o domínio mais completo do espectro eletromagnético, a expansão demográfica (a população mundial triplica entre 1650 e 1900, e triplica de novo entre 1900 e 1984), a expansão urbana e a explosão do consumo, o crescimento exponencial do número de objetos e do arsenal de palavras.”

poderá contribuir para o aprofundamento das premissas básicas da Teoria do Conhecimento.

1.1 Objetivos do Trabalho

O objetivo principal deste trabalho é contribuir com a construção da Teoria do Conhecimento, a partir da identificação e análise de um modelo estruturado de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica, tendo como modelo de referência o setor aeronáutico brasileiro.

Outros objetivos, de caráter secundário, associados ao processo de pesquisa, visam:

- Desenvolver instrumental que permita identificar, de modo quali-quantitativo, o grau de predominância do ambiente tecnológico institucional e do ambiente de negócios sobre a gestão do conhecimento, e os aspectos mais influentes e mais importantes, em cada um dos ambientes, na sua arquitetura;
- Identificar os processos de negócio e competências mais fortemente visados pela Gestão do Conhecimento;
- Debater a contribuição da organização humana, esta compreendida pela Cultura Organizacional, Liderança e Recursos Humanos, na Gestão do Conhecimento.

Importância do Tema e do Objeto de Estudo

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE – (*apud* AIAB, 2002) classifica, em nível mundial e por intensidade tecnológica, no segmento de indústrias de alta tecnologia os seguintes setores: aeroespacial, computadores, eletrônicos e equipamentos de escritório e a indústria farmacêutica.

Inserida no setor de maior intensidade na geração e na aplicação de alta tecnologia, a indústria aeronáutica brasileira, líder mundial no mercado de jatos regionais, caracteriza-se pela conquista de autonomia na concepção e desenvolvimento de

projetos, no gerenciamento de parcerias de risco, com gradual aumento no índice de nacionalização tecnológica, movimentando, ainda, uma extensa e complexa cadeia de fornecedores. Nesse sentido, o trabalho identificou a EMBRAER como o campo de observação da pesquisa, sobre o qual foram aplicadas as técnicas descritas neste capítulo, tendo os instrumentos de pesquisa e o modelo proposto, no capítulo 4, submetidos à validação.

Além da relevância da indústria aeronáutica em razão dos elementos tecnológicos e do seu posicionamento competitivo em um mercado formado por empresas globais e bastante poderosas, as condições políticas associadas à criação da indústria, seu vínculo com o Estado, o processo de privatização nos anos 90 e a reorientação do modelo de gestão, tornam a EMBRAER uma plataforma de observação, com alto potencial de contribuir ao debate da Gestão de Conhecimento, em indústrias de alta complexidade e aporte tecnológico.

O objeto da pesquisa é, propriamente, a gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica, tendo como recorte epistemológico a contribuição da organização humana, constituída pela Cultura Organizacional, Liderança e Recursos Humanos, na Gestão do Conhecimento.

Problema a ser Investigado

Pode-se definir o problema como a motivação que, somada à experiência profissional e acadêmica na área de Desenvolvimento Organizacional e de Recursos Humanos, inspirou a condução da pesquisa, e pode ser resumida através da seguinte questão central:

“Como uma indústria de alta tecnologia, que produz sob encomenda, com um longo *lead time*, gera conhecimento, tendo em vista o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas?”

Com o sentido de organizar um processo adequado de pesquisa e geração de referências documentais válidas, uma segunda questão central foi definida. Qual seja,

“Quais seriam as contribuições de um modelo de Gestão do Conhecimento, em uma dada indústria de alta tecnologia, aos debates mais recentes sobre o processo de criação e gestão do conhecimento?”

Diante da complexidade dos problemas apresentados, elaborou-se um quadro de proposições encadeadas às questões e à motivação da pesquisa, que orientaram a pesquisa e definiram o método de investigação utilizado, além dos instrumentos de coleta de dados. A saber:

a) Motivação da Pesquisa: Como uma indústria de base tecnológica, com um longo *lead time*, pode gerar conhecimento e inovação, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas, tendo como elementos facilitadores o desenvolvimento de recursos humanos, a transformação da cultura organizacional e a formação da liderança?

b) Questão Central:

O Modelo de Gestão de Conhecimento em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de desenvolvimento tecnológico da indústria ou ao modelo de gestão de negócio?

c) Questões Secundárias:

Quais são os principais processos formais que sustentam o Ciclo de Gestão do Conhecimento?

Como envolver a cadeia de parceiros estratégicos no Ciclo de Gestão de Conhecimento e Inovação, garantindo, ao mesmo tempo, a exclusividade das vantagens obtidas?

d) Proposição Básica:

A Gestão do Conhecimento na indústria de base tecnológica apóia-se em um amplo espectro de agentes institucionais, o que viabiliza *gaps* cada vez menores em relação ao rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas.

e) Proposições Secundárias:

As inovações tecnológicas representariam saltos qualitativos em relação à funcionalidade já existente, tratando-se, portanto, de melhoria contínua e não, necessariamente, de inovação.

Todo novo projeto, em produção, representaria um *gap* tecnológico somente compensável nas novas versões do produto, nas quais se repetiria o ciclo de obsolescência acelerada.

Além do quadro de proposições anteriormente descrito, algumas questões foram formuladas e somadas à pesquisa de campo, visando orientar a coleta de dados e avaliar o modelo proposto de Gestão do Conhecimento. Desse modo, a orientação geral da pesquisa converge para a validação de um Modelo de Gestão de Conhecimento em Indústrias de Base Tecnológica, com base em uma empresa de referência.

A Importância do Estabelecimento de Modelos

Um modelo é uma abstração de um tema idealizado, que tem um propósito e objetivo definido e que permite aprofundamento do conhecimento naquele tema, antes mesmo da implementação do modelo. Essa abstração permite identificar e avaliar um conjunto complexo de variáveis, diretamente ou indiretamente intervenientes, permitindo desse modo a integração do conjunto de elementos envolvidos com o objetivo final do trabalho. “Os modelos devem satisfazer e representar os requisitos fundamentais da coisa para o propósito considerado, os quais serão, apenas detalhados nos momentos da implementação” (Rossato, 2002).

No caso específico da Gestão do Conhecimento, considerada ainda em construção teórica, e objeto de recentes pesquisas, a questão do modelo se torna particularmente crítica em razão de dois elementos, quais sejam, a base teórica ainda em formação e a tendência de abordagem prescritiva, tendo como eixo central instrumentos da tecnologia de informação. Por um período relativamente longo, de Schön, década de 70, a Davenport, década de 90, a abordagem mais presente e vigorosa do modelo baseou-se na infra-estrutura de informações. Esse fato foi responsável pela coopção de diversos pesquisadores, sem ter, contudo, designado um modelo que fosse resistente as demais abordagens que passam pelos aspectos de cultura e estratégia de negócios e outros, o que parece ter sido resgatado, principalmente, pela pesquisa de Nonaka e Takeuchi (1997).

Dado que todo modelo apóia processos decisórios sobre metodologia, linha de desenvolvimento teórico e conteúdos de levantamento, e estes sustentam resultados, seja da pesquisa, seja da decisão gerencial, a opção por um modelo ou outro é fator-chave de sucesso em qualquer abordagem de pesquisa.

Em relação ao tema Gestão do Conhecimento, a lógica presente no modelo de referência, associado ao recorte de análise da pesquisa, oferece um senso comum capaz de orientar o processo de implantação de novas tecnologias, oferecendo um parâmetro para a tomada de decisão quanto à tipologia do conhecimento gerado pela organização.

1.2 Metodologia de Pesquisa

Um trabalho de caráter científico legitima-se pela definição e aplicação de uma metodologia científica de pesquisa que estabeleça, em primeiro plano, a natureza da investigação, ou caráter da pesquisa, e induza à adequada escolha da abordagem a ser utilizada e, em segundo plano, integre o método de pesquisa ao de coleta de dados.

Com relação ao caráter da pesquisa, este pode ser: **a)** exploratório, quando visa explicitar a natureza de um problema formulado, apoiando a construção das hipóteses relacionadas e ao aprimoramento da idéia central da pesquisa; **b)**

descritivo, quando se destina a relacionar características específicas de uma determinada população ou fenômeno, a partir das quais podem ser estabelecidas as relações entre as variáveis e o objeto de estudo, ou c) explicativo, quando visa identificar os fatores que definem a natureza dos fenômenos ou facilitam a sua compreensão em bases realistas, permitindo justificar-se a natureza e ordenação de fatos e eventos vinculados.

Com relação à abordagem a ser aplicada na pesquisa existem, em linhas gerais, as seguintes modalidades:

- a) Quantitativa: permite a apreciação do conjunto de teorias, de enunciados e conceitos conhecidos e valorizados pela comunidade científica. Parte da análise do objeto, segundo a realidade preexistente, associando-o a uma teoria existente e que possa explicá-la, permitindo, então, a formulação de uma hipótese relacionada aos conceitos mensuráveis, de modo que a teoria aplicada possa ser testada, e o conjunto de conhecimentos prévios, associados a essa teoria, dentro daquela realidade observada, possam ser também ampliados. Nessa abordagem, o valor intrínseco à pesquisa refere-se à possibilidade de mensuração dos fatos, eventos ou variáveis correlacionadas.
- b) Qualitativa: Nessa abordagem, o valor intrínseco da pesquisa reside na análise e compreensão dos efeitos de ordem psicossocial que um determinado objeto de estudo tem sobre o meio onde ele se localiza e a sua interação com a dimensão humana que coexiste nesse dado meio.

A abordagem escolhida, segundo Bryman (1995), deve contribuir de modo construtivo, interna e externamente. Ou seja, a abordagem deve assegurar que as informações obtidas sejam coerentes com os conceitos nela contidos. A mesma coerência deve ser observada no estabelecimento de relações de causa e efeito entre os fatores, eventos e fenômenos descritos. Outro dado a observar é que, no sentido externo, a abordagem aplicada gere a possibilidade do estabelecimento de generalizações dos resultados. Em suma, a abordagem escolhida deve apoiar a geração de ciência, seja do ponto de vista qualitativo ou teórico, seja do ponto de vista quantitativo, ou matemático.

O presente trabalho foi desenvolvido com base na abordagem quali-quantitativa, o que possibilitou identificar e descrever os principais eventos relacionados ao objeto investigado, qual seja, o modelo de Gestão do Conhecimento aplicado em uma indústria de base tecnológica, tomando por referência a EMBRAER.

Métodos de Pesquisa

O método de pesquisa deve ser compreendido como uma estrutura e orientação geral para uma investigação. Essa estrutura define e organiza o padrão segundo o qual os dados serão coletados e analisados, podendo inclusive correlacionar o método de coleta de dados. Bryman (1995) propõe os seguintes métodos de pesquisa:

- a) Experimental: mais comumente utilizada em pesquisas em laboratório ou de campo. É indicada para situações nas quais é possível manter as condições sob controle. Visa estabelecer relações de causa e efeito entre as variáveis analisadas. Esse método permite a intervenção do pesquisador. Segundo Pádua (1989), a escolha desse método deve considerar a possibilidade de verificação e quantificação dos resultados.
- b) Levantamento: Examina os padrões de relacionamento entre as variáveis obtidas através de entrevistas ou questionários. Nessa abordagem metodológica não há intervenção do pesquisador.
- c) Qualitativo: Considera a interpretação dos indivíduos sobre o ambiente e sobre o comportamento deste e dos demais atores relevantes ao objeto da pesquisa. Os dados refletem percepções dos participantes, dentro do contexto analisado, criando impactos na interpretação. O papel do pesquisador está mais propriamente voltado no sentido de organizar as informações do que influenciar o curso da pesquisa.
- d) Estudo de Caso: Aborda uma ou mais empresas, ou setores nelas inseridos, que possam conferir validade ao processo científico em relação ao objeto de estudo.
- e) Pesquisa-Ação: Enfatiza a aplicação de uma solução, indicada pelo pesquisador, a um problema real, diante do qual o pesquisador recomenda um

conjunto de ações e observa o impacto de cada uma delas sobre o ambiente organizacional.

Pádua (1989) destaca que a pesquisa baseada em estudo de caso é aquela que melhor preserva o caráter unitário do "objeto" a ser estudado, abrangendo as características mais importantes do tema sob pesquisa. O estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que favorece a intervenção do pesquisador o que, se por um lado, pode gerar um viés na análise em função do envolvimento pessoal no tema ou ambiente no qual a pesquisa se insere, por outro lado, mediante a aplicação do bom-senso e senso crítico do pesquisador, pode evitar distorções decorrentes de informações tendenciosas, manipuladas ou parciais sobre a prática associada ao objeto da pesquisa.

Para Yin (1994), o estudo de caso permite o conhecimento dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos, preservando a visão completa e as características significativas de eventos da realidade e permitindo a contínua interação entre a teoria e os dados coletados. Yin, ainda, admite que o estudo de caso tem sido usado quando o pesquisador deliberadamente quer cobrir condições contextuais – acreditando que essas condições possam ser altamente relevantes ao fenômeno estudado. Além disso, o estudo de caso é particularmente recomendável quando questões do tipo ‘como’ e ‘porquê’ podem ser feitas a respeito de uma dada base de eventos contemporâneos sobre os quais o pesquisador tem pouco ou nenhum controle. Para Nakano e Fleury (1996), em termos de abordagem metodológica de pesquisa, o método de estudo de caso está mais correlacionado com a abordagem qualitativa.

O risco associado à aplicação do estudo de caso reside no fato de que, como qualquer outro método de investigação, a restrição a um caso único poderá resultar em uma ruptura ou contradição com os pressupostos que motivaram a pesquisa, gerando uma eventual crise de incerteza em relação ao escopo do projeto. Uma forma de neutralizar esse risco seria recorrer a um estudo de caso múltiplo, dentro de um referencial de empresas relevantes aos propósitos explicitados na pesquisa.

Nakano e Fleury (1996) reconhecem que, dentro do escopo da Engenharia de Produção, especialmente nos estudos organizacionais, "o uso de métodos qualitativos, ou método misto, deve ser considerado, tomando-se os cuidados necessários de rigor metodológico". Ainda, podem ser combinados aspectos específicos de cada método, de modo a oferecer um maior grau de validade e confiabilidade aos resultados obtidos. A tabela a seguir contribui para a escolha da estratégia de pesquisa.

| Estratégia ou Métodos de Pesquisa | Questões Típicas da Pesquisa | Requer Controle sobre Comportamento dos Eventos | Focada em Eventos Contemporâneos |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|----------------------------------|
| Experimental | Como? Porquê? | Sim | Sim |
| Pesquisa de Levantamento | Quem? O quê? Onde? Quantos? | Não | Sim |
| Análise de Arquivos | Quem? O quê? Onde? Quanto? | Não | Sim ou Não |
| Histórica | Como? Por quê? | Não | Não |
| Estudo de Caso | Como? Por quê? | Não | Sim |

Tab. 1.2: Situações Relevantes de Diferentes Estratégias de Pesquisa (Yin, 1994)

Para Yin (1994) a escolha do método ou dos métodos combinados mais indicados para uma determinada pesquisa deverá levar em consideração alguns fatores particulares associados ao objeto da pesquisa. São eles: a) extensão: do controle do pesquisador sobre o desdobramento dos eventos observados, b) foco temporal da pesquisa, ou seja, se o objeto poderá ser compreendido através de acontecimentos contemporâneos ou por eventos históricos. Em ambos, é imprescindível estabelecer um ou mais métodos ou estratégias de condução de pesquisa, as quais poderão ser aplicadas, de modo gradual ou simultâneo, dependendo da situação, na qual a pesquisa se encontre ou se encaminhe.

Pádua (1989), ainda, identifica como métodos de pesquisa algumas categorias não referidas anteriormente. São elas:

- a) Pesquisa Bibliográfica: Caracterizada pela identificação, compilação de dados escritos em livros, artigos científicos, dados fornecidos por órgãos oficiais, os quais contribuem na fundamentação conceitual do trabalho científico ou apóiam as argumentações do pesquisador. Ainda que uma tese de doutoramento tenha por critério o ineditismo do tema escolhido, esse tipo de pesquisa fornecerá um arcabouço teórico necessário ao posicionamento crítico do pesquisador.
- b) Pesquisa Documental: realizada a partir da consideração de documentos autênticos, típicos de um levantamento de dados históricos em fontes designadas como primárias. Essa forma de pesquisa também considera fontes secundárias, como dados estatísticos ou demográficos elaborados por instituições confiáveis.
- c) Observação Sistemática: Refere-se à seleção de dados ou eventos relevantes ao objeto da pesquisa, de uma parte da realidade com o fito de se estabelecer uma relação entre os eventos e fatos reais. Tais fatos podem ser observados de modo natural, ou seja, serem registrados preferencialmente sem a percepção dos indivíduos incluídos na cena ou no evento observação, ou ainda, de modo idealizado, quando o pesquisador interfere ou cria situações novas, com ou sem o conhecimento dos participantes, para observação do comportamento e posterior análise.

O Método Escolhido

O método escolhido para o desenvolvimento da pesquisa baseia-se na aplicação de estudo de caso aplicado em uma indústria de base tecnológica, neste caso, tomando por referência a EMBRAER. O estudo de caso destina-se à generalização das proposições teóricas e é particularmente recomendável quando o investigador deseja expandir ou generalizar teorias, ou seja, atende as condições exigidas pela abordagem qualitativa, que foi a escolha inicial de abordagem para este trabalho.

Ao optar pelo estudo de caso único, esta pesquisa baseou-se em um conjunto de estratégias que permitissem confronto entre os documentos históricos disponíveis (Yin, 1994, Pádua, 1989), que tratam dos aspectos de contorno político, durante o qual a indústria aeronáutica foi concebida, os quais contribuem para a compreensão das estratégias adotadas e dos investimentos feitos pelo Governo Brasileiro, e os modelos e conceitos mais recentes sobre a Gestão de Conhecimento, resultado da pesquisa bibliográfica (Pádua, 1989), o que possibilitou avaliar questões conjunturais e conceituais que justificam a opção pelo modelo de criação e gestão do conhecimento observadas no estudo de caso, neste estudo em particular, a EMBRAER.

Alguns cientistas divergem quanto à capacidade do estudo de caso tornar-se base referencial para uma generalização científica. A questão é ainda mais delicada quando se utiliza o **estudo de caso único** (Yin, 1994, p. 10), uma vez que o estudo de caso múltiplo aparentemente satisfaria mais amplamente as exigências estabelecidas pela ciência normal, com relação ao valor estatístico da experiência, a qual, eventualmente, pode ser repetida e monitorada em um conjunto variado de condições, ou mesmo, para efeito de comparação entre os objetos pesquisados. Contudo, mais uma vez, tendo a abordagem qualitativa como base de articulação entre a estratégia de condução da pesquisa e os métodos de coleta de dados, entende-se que o estudo de caso único é uma alternativa adequada.

Coleta de Dados

A condução da pesquisa requer a escolha de um ou mais métodos relacionados à etapa de coleta de dados. Bryman (1995) propõe os seguintes métodos de coleta de dados:

- a) Questionários Auto-Administrados: questões respondidas livremente pelos participantes;
- b) Entrevistas Estruturadas: questões específicas abordadas pelo entrevistador diretamente ao entrevistado;

- c) Observação como Participante: o pesquisador coleta observações ao participar de uma determinada situação em contexto organizacional;
- d) Entrevista Não Estruturada: entrevista conduzida informalmente, o que permite uma grande variação de respostas;
- e) Observação Estruturada: o pesquisador coleta informações, segundo um plano pré-definido, sem participar muito da rotina da organização;
- f) Simulação: refere-se a repetição de um comportamento em bases reais, a fim de se observar reações dos indivíduos em situações variadas;
- g) Informações de Arquivos: É tratada como uma fonte de dados da qual o pesquisador obterá os dados em material preexistente para posterior análise.

Idealmente, cada método de pesquisa correlaciona-se com um método de coleta de dados. Bryman (1995) sugere, por exemplo, que a pesquisa de levantamento seja associada às entrevistas estruturadas e aos questionários auto-administrados. A pesquisa qualitativa se vale da observação como participante e/ou entrevista não estruturada. A pesquisa experimental, estudo de caso e pesquisa-ação podem estar associados a diversos métodos de coleta de dados.

O método empregado neste trabalho para a coleta de dados associou a observação como participante, em que o pesquisador coleta observações ao participar de uma determinada situação em contexto organizacional; com entrevistas não estruturadas, ou seja, conduzidas informalmente, mediante a utilização de roteiro básico.

Ao final da pesquisa, espera-se que este trabalho possa contribuir com a compreensão do processo dinâmico de geração de conhecimento em indústrias de base tecnológica, suscitando futuras pesquisas sobre o tema ou o enriquecimento dos conceitos disponíveis aplicados a essas indústrias.

Após essa exposição, a seguir será descrita a organização da pesquisa e, em seguida, o método de pesquisa planejado para o trabalho.

1.3 Organização do Trabalho

Em razão do recente interesse e o volume de pesquisas feitas acerca do tema Gestão do Conhecimento, em particular sob o ponto de vista da inovação e competitividade, tornou-se relevante determinar o foco e os limites da pesquisa, de modo que esta permitisse agregar novos elementos à discussão e situar a contribuição do modelo de Gestão do Conhecimento aplicado à indústria de base tecnológica ao arcabouço teórico, ainda em processo de formação. Desse modo, o trabalho foi desenvolvido e estruturado da forma definida a seguir.

O primeiro capítulo – Introdução – apresenta o assunto a ser abordado, definindo o tema e a finalidade da pesquisa, destacando a importância do tema e a contribuição deste trabalho à linha de pesquisa, descrevendo a importância do tema nos dias atuais. Descreve ainda os métodos empregados e delimita, da forma mais objetiva e precisa possível, a fronteira da pesquisa realizada.

O segundo capítulo – Da Teoria à Gestão do Conhecimento – oferece uma análise geral de alguns dos principais conceitos e debates sobre a construção do conhecimento, indicando alguns dos mais contributivos autores e publicações disponíveis as quais, direta ou indiretamente, influenciaram o desenvolvimento da pesquisa.

O terceiro capítulo – Competitividade e Gestão do Conhecimento – discute o ambiente competitivo e de que modo o conhecimento pode criar vantagens duradouras para as organizações, em particular as de base tecnológica. Apresenta ainda alguns dos mais recentes ou influentes modelos de Gestão do Conhecimento já apresentados e, ao final, encaminha os motivos da escolha do modelo de referência.

O quarto capítulo – Modelo Integrado de Gestão do Conhecimento Para Indústrias de Base Tecnológica: Uma Proposta – propõe um modelo para aplicação na indústria de base tecnológica. Ainda, descreve o conteúdo dos principais instrumentos de levantamento e coleta de dados utilizados na pesquisa de campo.

O quinto capítulo – Estudo de Caso: a EMBRAER – apresenta e justifica o setor tecnológico escolhido para a aplicação da pesquisa, oferecendo um breve relato do

contexto de criação dessa indústria, com o objetivo de situar a orientação do modelo de Gestão do Conhecimento. Discute as principais interações do modelo de gestão do conhecimento com o modelo de gestão, visando identificar os níveis de interferência e impacto de um e de outro sobre os processos de negócio e valor adicionado à Gestão do Conhecimento. Esse capítulo identifica, ainda, algumas tendências em relação às orientações futuras do modelo de Gestão do Conhecimento na indústria de referência. Ao final dele são apresentados os principais resultados obtidos na pesquisa em relação às proposições estabelecidas neste capítulo e às questões formuladas em relação ao modelo, bem como articula esses resultados aos modelos apresentados, em especial ao modelo elaborado pelo Instituto Fraunhofer, apresentado no capítulo quatro e as correntes teóricas debatidas nos capítulos dois e três.

E, por fim, no sexto capítulo – Considerações Finais e Conclusões – são apresentados os elementos finais da pesquisa conduzida e indicadas algumas possibilidades de desdobramentos do tema apresentado, visando futuras pesquisas.

2 DA TEORIA À GESTÃO DO CONHECIMENTO

Embora o foco desta pesquisa seja a contribuição do modelo de Gestão do Conhecimento em uma indústria de base tecnológica, entende-se como uma contribuição adicional desta pesquisa a abordagem à estrutura de pensamento científico, responsável pelo debate que condicionou os primeiros esforços para a formulação teórica sobre o conhecimento. Embora tenha sido mais fortemente evidenciada a partir da Revolução Industrial, no século XVIII, a discussão sobre a Gestão do Conhecimento tem suas raízes fincadas na própria origem do pensamento filosófico na Antigüidade, e que será resumidamente resgatado apenas para o estabelecimento de um pano de fundo teórico sobre o tema, que é atual e relevante, porém, enquanto ciência, continua em desenvolvimento.

2.1 A Construção Epistemológica

O conhecimento torna-se um privilégio do poder dominante – aristocracia e clero – durante a Baixa Idade Média, para retornar ao seu curso de debates pelas mãos e cérebros de alguns artistas e filósofos renascentistas, como Da Vinci (1452-1519), e estabelecer suas âncoras seguras a partir do movimento iluminista, representado pelo racionalismo de Renè de Descartes (1596-1650), filósofo francês, o qual associava o conhecimento a uma segunda natureza humana, encontrando eco no empirismo britânico de John Locke (1632-1704), para quem somente as experiências poderiam proporcionar idéias à mente e estas poderiam ser de dois tipos: a sensorial e a reflexiva.

As controvérsias surgidas ao longo do processo de construção teórica permitiram ampliar a visão sobre os atores e os elementos subjacentes à geração do conhecimento – como as dimensões envolvidas – e que séculos mais tarde resultariam na tentativa de síntese e formulação de modelos, alguns dos quais apresentados neste trabalho, e também por um acervo de disputas que promoveram, e continuam promovendo, debates sobre a geração de ciência, a partir da pesquisa pura: a geração do desenvolvimento tecnológico, a partir da pesquisa aplicada, e

também gerando tendências integradoras (Morin, 1990) da junção das ciências, ou multidisciplinariedade como base do conhecimento mais amplo. Outra decorrência do debate reflete na indicação de diferentes dimensões envolvidas na criação e gestão de conhecimento, segundo a óptica particular de cada autor pesquisado e do ramo da ciência que ele representa, algumas das quais serão apresentadas, ao longo da pesquisa.

O objetivo da exposição teórica é contribuir para a identificação da estrutura do processo de geração de conhecimento e para uma eventual formulação de modelo, a partir das diferentes visões e dimensões e, mais especificamente, sobre a evolução do tema abordado, à guisa de fornecer um referencial histórico.

Há um certo consenso de que o conhecimento, desdobrado nas formas artísticas, religiosas e mitológicas de concepção do mundo, atua interdisciplinarmente como forma dominante de organização do pensamento. No Ocidente, predomina a idéia de que o conhecimento é a crença verdadeira justificada. Para alcançá-la existem dois caminhos: a dedução, que é baseada em leis, conceitos e teorias; e o método indutivo ou empírico, construído sobre uma base sensorial específica, associando a experiência à intuição, ainda que o objetivo seja uma comprovação científica.

Platão (428-348 a.C.) teria sido o primeiro filósofo a desenvolver uma teoria sobre o mundo utilizando a intuição como forma de pensamento superior, segundo Matallo Jr (1989), com o fito de desmistificar o mundo dos fenômenos. Para tanto, Platão desenvolveria uma estrutura de pensamento racionalista através da qual o conhecimento da natureza dos objetos e das idéias decorrentes adviria de um processo racional.

Aristóteles promove uma convergência entre as formas e os fenômenos, ao adotar o processo indutivo para formular leis gerais a partir da observação de fatos particulares que gerariam os princípios da classificação que são as bases da lógica formal.

Alguns autores modernos e contemporâneos contribuíram com novas associações entre conhecimento, método e aprendizagem. Por exemplo, para Kant (1724-1804),

a base do conhecimento era a experiência. Para ele, a experiência seria sempre determinada por condições espaço-temporais que definiriam o que é fenômeno, e que este seria uma realidade fundada que se manifesta por nosso aparelho sensível. Heidegger (1889-1976) correlacionava o conhecimento à produção de algo, ou a aplicação do conhecimento em ações práticas. Embora não haja consenso, as expressões mais comumente utilizadas são razão, mito, ciência, verdade, ação, sensação e reflexão, teoria e prática, as quais apresentam-se como elementos condicionantes da criação de conhecimento, integrando-se às categorias do conhecimento sensível identificada por Granger (1989), do conhecimento explícito e tácito, propostos por Nonaka e Takeuchi (1997), ou mesmo, explícito, tácito e local, conforme classifica Chai (2000).

As Dimensões da Teoria do Conhecimento

A interpretação do legado filosófico acerca do conhecimento sugere quatro dimensões básicas através das quais o conhecimento pode ser compreendido e edificado. As dimensões referidas são as de natureza mitológica, cosmológica, sociológica e pedagógica, as quais devem ser organizadas e interagir simultaneamente, a fim de produzir o conhecimento, conforme sintetiza a figura a

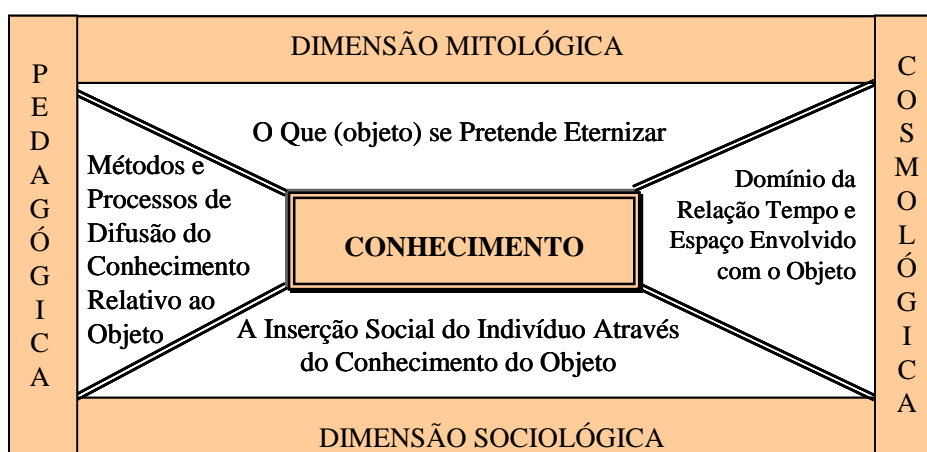


Fig. 2.1: Dimensões Filosóficas do Conhecimento (elaborada pela autora) seguir:

A **dimensão mitológica** refere-se ao sagrado e a tudo aquilo que se pretende eternizar. Nela estão compreendidas a fé, os deuses e o mítico. A esfera do divino cotejando a natureza humana, ora explicando ora testando sua capacidade de interpretar os fenômenos através de uma linguagem. A **dimensão cosmológica** trata da finitude e duração das coisas existentes. Essa dimensão aplicada nos dias atuais em uma indústria de base tecnológica em geral está associada às inovações tecnológicas, correspondendo a uma nova ordenação espaço-temporal. A **dimensão sociológica** refere-se à perspectiva de inserção do indivíduo dentro de um grupo, a partir do conhecimento e do domínio de ferramentas e linguagens comuns àquele grupo. Corresponde, principalmente, à identificação com o objeto da aprendizagem, ao mito associado, orientação do negócio, nesse caso, técnica; e a perspectiva de inserção social dentro do grupo afim – engenheiros, técnicos, tecnólogos. A **dimensão pedagógica** refere-se ao processo da aprendizagem propriamente dito e estruturado, dentro do qual a linguagem era vista como a força propulsora para a investigação, o desenvolvimento e aprimoramento do homem, com vista aos interesses e necessidades humanos. Essa dimensão refere-se aos meios através do qual o conhecimento é propositada e organizadamente disseminado e aos instrumentos e recursos de aprendizagem de alto valor agregado.

Em suma, as dimensões interagem simultaneamente, compondo um conjunto de premissas sobre as quais o processo de conhecimento poderá ser efetivamente desenvolvido.

As Dimensões Contemporâneas do Conhecimento

A expressão “contemporânea” está sendo utilizada como referência de transição entre um grupo de debate e outro, não devendo ensejar o raciocínio de que as dimensões anteriormente citadas tenham sido abandonadas ou substituídas. Em se tratando de conhecimento, como tema central, as abordagens são cumulativas.

Alguns autores ocuparam-se em sintetizar as dimensões, propondo três níveis de demanda ou espaços que a construção do conhecimento deve observar e atender. São eles: aspectos epistemológicos, antropológicos e da práxis.

A dimensão epistemológica, também chamada de teoria do conhecimento ou filosofia da ciência, destaca-se um dos pilares do conhecimento que tem na metodologia um dos principais instrumentos de articulação entre os métodos de verificação em confronto com os principais enunciados teóricos, permitindo ao pesquisador definir uma corrente teórica que melhor satisfaça as condições do estudo.

Através da epistemologia foi possível criar a distinção, conceituada anteriormente por Polanyi, em 1966, (*apud* Nonaka e Takeuchi, 1997), entre o conhecimento tácito, que é decorrente da experiência de vida, associado à percepção e intuição, sendo, portanto, pessoal e de difícil transferência, e o conhecimento explícito ou codificado que pode ser descrito através da linguagem formal e sistemática. Essa diferenciação será objeto de referência da maior parte dos autores pesquisados ao longo deste trabalho.

Karl R. Popper (1902-1994), analisado por Magee (1973), tinha a preocupação de caracterizar a ciência empírica por oposição a outras construções teóricas, a importância concedida à lógica na construção da metodologia e o valor atribuído à experiência como instância de teste para hipóteses ou teorias. Carvalho (1989, p. 66) destaca Thomas Kuhn como aquele que "introduziu modificações profundas em nosso modo de compreender a ciência, na medida em que priorizou as dimensões históricas, sociais e psicológicas da pesquisa científica". Kuhn (1970) sugeria quatro categorias fundamentais à reconstrução da dinâmica de geração de conhecimento. A saber:

- a) Ciência normal, ou seja, baseada no conhecimento do que já existe, metodologia e experimentação;
- b) Paradigma refere-se a uma construção teórica, convincente e sedutora o bastante para servir de base teórica e metodológica para um trabalho subsequente, impedindo o surgimento de correntes rivalizantes acerca da constituição dos fenômenos, gerando crenças compartilhadas pela comunidade científica;
- c) Crise corresponde à percepção de que o paradigma é insuficiente para responder aos fenômenos associados à base teórica ou metodológica, criando anomalias que precisam ser solucionadas por novos paradigmas; e,

d) Revolução refere-se a geração de novos paradigmas.

Ao inserir discussão sobre as dimensões históricas, sociais e psicológicas da ciência do conhecimento, Kuhn (1970) contribuiu para a análise do espaço antropológico subjacente ao conhecimento que está associado à motivação humana para o aprendizado.

A dimensão antropológica **refere-se à Antropologia Cultural, a qual trouxe uma contribuição fundamental à identificação da influência dos fatores antropológicos no processo de criação de conhecimento ao focalizar, em correntes teóricas diversas, aspectos associados à formação de cultura e à transferência de conhecimento. São elas: a) a antropologia cognitiva, que estuda os conhecimentos compartilhados pelo grupo; b) a antropologia simbólica, que se dedica a analisar os significados compartilhados; e, c) a antropologia estrutural, orientada para identificar os processos psicológicos inconscientes. (Freitas, 1991).**

Nonaka e Takeuchi (1997) referem-se à dimensão antropológica como a segunda dimensão da criação do conhecimento, porém, denominada de ontológica. Segundo os autores, o conhecimento parte dos indivíduos para as comunidades de interação atravessando os níveis e fronteiras interorganizacionais, o que permite, sem esforço adicional, uma analogia com a questão do conhecimento compartilhado pelo grupo, ou **antropologia cognitiva**, e com os significados compartilhados – conceitos e codificação do conhecimento – que designam a **antropologia simbólica**.

Morin (1996) descreve condições antropológicas do conhecimento, caracterizadas por:

- a) **Atividade cognitiva**, sendo ao mesmo tempo o conhecimento e o produto dessa atividade, uma vez que o conhecimento permite a auto-organização dos grupos em se tratando de ambiente instável ou caótico e a sobrevivência do grupo está associada ao conhecimento desse meio.
- b) **Inerência – separação – comunicação**, como um processo indissolúvel e automático. A inerência refere-se à pertinência e correlação do conhecimento ao contexto e à realidade vivenciada. A separação trata do reconhecimento dos signos e símbolos distintos da informação. A comunicação permite não só o conhecimento mútuo, mas também a partilha, a troca e a verificação, dentro de

um processo dialógico, no qual a linguagem é apenas um dos elementos. A síntese a seguir expressa a definição de Morin para o conhecimento:

“O aparelho cognitivo humano produz conhecimento, construindo, a partir de sinais, signos, símbolos, as traduções que são as representações, discursos, idéias, teorias. Quer dizer, o conhecimento humano não poderia ser outra coisa além de uma tradução construída cerebral e espiritualmente.” (Morin, 1996, p. 196)

A dimensão antropológica permite identificar os indutores da motivação, tendo como referência primária o conhecimento como gerador de diferenciação entre os indivíduos, atribuindo-lhes uma condição competitiva mais favorável. Dutra (2001) conclui que a aprendizagem pode ser analisada como um processo de mudança acompanhado por emoções e que pode refletir em mudanças no comportamento de uma pessoa. Segundo o enfoque antropológico, o indivíduo adotará uma mudança de comportamento caso perceba uma vantagem que garanta sua sobrevivência.

Uma definição da **dimensão da práxis** apresentada por Crampe-Casnabet (1994, p.154) amplifica o sentido conceitual da palavra, aprofundando a percepção de que por trás de uma ação, mais do que um comando, existe um código de ética e conduta, a ser desvendado e apreendido.

“Deve-se entender por prática, uma operação ou uma ação em vista da realização de um fim que representamos para nós, assim como são representados os meios que permitem atingir o fim perseguido. Há uma prática técnica: ela consiste, uma vez desejado um fim, em adaptar os meios adequados à sua realização. Esta prática é empírica, está fora do domínio ético. Há a prática pura, única prática moral. Não considera um fim qualquer, mas só obedece à forma da lei moral, lei universal.”

A prática refere-se ao uso de um conjunto de saberes organizados através de um método ou de uma operação, por meio do qual é possível alcançar um dado resultado. Para atingi-lo é necessário combinar habilidades técnicas, éticas e sensoriais, como a intuição.

“Conhecer consiste em unir a forma do conceito e o dado sensível que me afeta na sensação. A receptividade é a única forma de intuição, necessariamente sensível, que é dada ao homem. Assim, já que o sujeito não pode gerar por vontade própria

a matéria de um objeto, todo o nosso conhecimento começa com a experiência.”
(Crampe-Casnabet, 1994, p. 35).

Morin (1996, p. 192) afirma que “o conhecimento humano é, na sua origem e nos seus desenvolvimentos, inseparável da ação; como todo conhecimento cerebral, elabora e utiliza estratégias para resolver problemas postos pela incerteza e a incompletude do saber”. Neste sentido, a práxis refere-se ao exercício empírico que, apesar disso, não dispensa o aprendizado formal. A prática permite uma associação entre conhecimento lógico-formal com a experiência vivenciada e a intuição.

A criação do conhecimento sugere o domínio dos instrumentos que efetivamente consolidarão dados e informações em conhecimento. Esses instrumentos tenderão a ser mais efetivos à medida que se baseiem em conceitos longevos, já que o conhecimento é uma construção morosa.

Para gerar ciência ou tecnologia, o conhecimento deve ser associado a um processo estruturado de desenvolvimento que leve em conta o objeto a ser perpetuado, ainda que sujeito às transformações que a adição de novas perspectivas e conceitos decorrentes da própria evolução da ciência ou impostas pela mudança dos cenários que sirvam de referência para as estratégias de negócio da empresa ou do setor.

A aprendizagem deve estar associada a um método estruturado que possibilite acesso aos novos conhecimentos, evidenciando o valor que estes agregam aos indivíduos – empregados ou consumidores. O método deve conceber um maior domínio na relação tempo, disponibilizando novos conhecimentos através do uso de novas tecnologias de difusão de conhecimento, e espaço, reduzindo distâncias geográficas e integrando as comunidades do conhecimento. Ou seja, apoiar o processo de inovação na capacidade e na velocidade em gerar novos conhecimentos, resultando em nova tecnologia e produtos.

A dimensão antropológica, epistemológica e da prática interagem dentro do processo de geração de conhecimento, ainda que sob outras denominações, como ecologia organizacional (Morgan, 1996), cultura organizacional (Schein, 1992, Freitas, 1991), tecnologia de aprendizagem ou de informação, pesquisa aplicada e outras.

2.2. A Aprendizagem e o Trabalho

Um dos primeiros autores modernos a expressar preocupação com a questão do conhecimento provavelmente foi Adam Smith (1723-1790). No seu livro "A Riqueza das Nações", editado em 1776, Smith destacava que a tecnologia industrial era equivalente à produtividade e esta seria obtida com a divisão especializada do trabalho, o que resultaria em maior destreza do operário, melhor uso do tempo e das ferramentas. Ou seja, o conhecimento implícito à prática, ou seja, tácito, geraria maior produtividade.

Japiassú (1996, p.7) destaca que “um dos fatores mais importantes para a organização social e econômica de uma sociedade é a sua visão de mundo.” Se até o século XVII o homem comum conseguira entender seu papel na comunidade baseado na crença de que a Terra era o centro do universo, o racionalismo derrubou esse mito e, com ele, as estruturas filosófico-religiosas que incluem o próprio sentido da vida. Desse modo, a ciência veio desempenhar um novo papel que antes era atribuído ao humor dos deuses e às forças da natureza a serviço dos deuses. “E, para compreendermos nossa situação atual, precisamos descrever a visão do mundo que as ciências nos propõem”, afirma Japiassú (*op.cit.*).

Três grandes momentos do mundo moderno foram identificados por Morais (1989) e associados à visão de mundo do homem moderno. O primeiro deles diz respeito ao *Racionalismo Absoluto*, através do qual a mente humana daria conta de todo o desvendar do universo. Este momento é fortemente sustentado pelo movimento iluminista no século XVIII.

O segundo momento destacado por Morais (1989) é o da *Automatização do Trabalho Humano* que reforçou o mito da racionalidade ao transpor o tempo humano pelo tempo das máquinas. Esse momento coincide com a urbanização das cidades envolvidas pelos centros fabris. Houve um intenso movimento migratório do campo para a cidade, gerando novos tipos de moradia e agrupamentos sociais. Outra mudança significativa foi na estrutura familiar patriarcal de "chefe de família", além da revolução econômica e de consumo que se seguiu.

O terceiro momento identificado por Morais (1989) foi o da *Automação da Sociedade*. O surgimento dos computadores fortalece o conceito de tempo da

máquina, ao suplantando o tempo do raciocínio humano pelo automatizado. Ainda, a utilização máxima do computador acontece dentro de um cenário de mudança, no qual a previsibilidade é substituída pela incerteza, reforçada pela Teoria da Indeterminação, de Heisenberg, e pelo universo de situações probabilísticas, além da Teoria da Relatividade de Einstein. Neste momento estava inaugurada uma nova tendência na relação do conhecimento entre o homem e o universo, e rompida a racionalidade, o que para Kant instaura uma teoria do conhecimento radicalmente diferente que passará a considerar as estruturas subjetivas do conhecimento.

Rossato (2002) destaca a mudança significativa na visão de valor, na transição da Era Industrial, a partir de 1760, para a atual Era do Conhecimento. Antes, baseado no capital financeiro, no maquinário e na mão-de-obra intensiva, o conhecimento passa a ser reverenciado como um potente instrumento de geração de diferenciais competitivos orientados pela inovação, pelo empreendedorismo e pelo direcionamento do foco de atenção, antes na operação e processo, para o atendimento da satisfação do cliente e da sociedade, por meio dos bens e serviços produzidos. No capítulo a seguir serão descritos alguns modelos de Gestão do Conhecimento, dentre os quais, aquele proposto por Rossato.

Essa mudança de eixo, dos ativos tangíveis para os ativos intangíveis, acompanhou o ritmo de inovação tecnológica aplicada à produção e aos Sistemas de Informação, e foi especialmente influenciada pela necessidade estratégica de se converter conhecimento em competitividade e aumento da fatia de participação no mercado global, uma vez que as questões sobre qualidade e produtividade foram, em sua significativa maioria, incorporadas ao cotidiano produtivo das empresas de manufatura, após um longo ciclo de aprendizagem.

Nakano (2002) identifica a década de 1990 como uma das mais produtivas em termos de emissão de conceitos exclusivamente relacionados ao conhecimento como um produto do processo de aprendizagem, que até então, vinha se posicionando como um tema recorrente na discussão sobre a transformação organizacional, posto que o processo de aprendizagem se enquadra nas questões instrumentais do conhecimento. Contudo, foram necessárias intervenções dos estrategistas organizacionais, afinados com a evolução da Tecnologia de Informação, para esse

ajuste de foco, destacando o produto final (conhecimento) do processo-meio (formas de aprendizagem).

Uma compilação apresentada no Encontro Nacional de Mídia Convergente e Gestão do Conhecimento, em novembro de 2000², pelo Grupo de Tecnologia da Informação, do Centro de Informação para Ciência Aeroespacial e Tecnologia, do Laboratório Aeroespacial Nacional, sediado em Bangalore, na Índia, identificou em torno de 200 títulos disponíveis, entre livros, artigos e fontes “on line”, sendo que a maioria dos trabalhos fora publicada durante os anos 90 (Vijaianand, Narayana e Goudar, 2000). Desse rol de produções, 13% foram geradas pelos pesquisadores Davenport (15), Drucker (5), Prahalad (3) e Nonaka (3). A orientação dos trabalhos percorre desde o foco tecnológico voltado para geração e difusão do conhecimento, como também discute aspectos singulares da inovação e da competitividade com base no conhecimento.

O debate sobre a importância do conhecimento dentro das organizações, iniciado nos primeiros anos do século XX, proporcionou uma intensa atividade de busca de respostas aos desafios da eficiência e da produtividade, movimentando várias disciplinas. Com o propósito de apresentar as principais correntes teóricas e disciplinas, das quais resultará a escolha da base teórica que será apropriada e debatida ao longo desta pesquisa, justifica-se o quadro de referências identificado a seguir.

Da Psicologia Industrial ao Desenvolvimento Organizacional

A ênfase dada à aprendizagem organizacional, nos anos 60, 70 e 80, resulta da evolução das Ciências Sociais aplicadas ao ambiente organizacional. O ponto de partida foi a Psicologia Industrial, introduzida pelo psicólogo alemão, radicado nos Estados Unidos, Hugo Munsterberg, no início do século XX, cujo foco essencial era a aplicação de testes de seleção de pessoal, os quais seriam estendidos, anos mais tarde, ao treinamento.

² Disponível em: <http://www.itt.org.i/ittcd/ittkmreference.doc>. Acesso em: Fev., 23, 2004.

Na década de 1930, o foco foi ampliado para a questão da motivação e comportamento humano no trabalho, o que ensejou a introdução dos conceitos da abordagem humanista na análise organizacional, ou da Teoria das Relações Humanas, a partir da constatação da coexistência entre a organização formal ou técnica, que encerra os aspectos normativos e tangíveis de uma empresa, e a organização informal ou humana, formada por Recursos Humanos, e caracterizada por sentimentos, emoções, expectativas, necessidades, responsável pela formação e sustentação da Cultura Organizacional e influente na modelagem e aceitação do estilo de liderança predominante na empresa. O interesse em pesquisar fatores de eficiência e interação entre os elementos da organização humana reorientou a ação e abrangência da Psicologia Industrial, condicionando-a ao campo mais amplo da análise organizacional, a partir de então denominada Psicologia Organizacional (Maximiano, 2002), inaugurada por Kurt Lewin, no início dos anos 40.

Ainda na década de 1940, o matemático e professor do Massachusetts Institute of Technology – MIT – Norbert Wiener, que participou do projeto de desenvolvimento de mísseis autocontrolados que mais tarde gerariam mísseis inteligentes e vários dos sistemas automatizados da atualidade, inaugurou um novo campo de pesquisa baseado na inteligência artificial, a partir do seguinte questionamento básico: Seria possível construir sistemas capazes de aprender da mesma forma de um cérebro humano, ou seja, com base em troca de informações, estabelecendo um comportamento tão flexível e adaptativo quanto os cérebros vivos?

Embora a pesquisa tivesse como motivação o desenvolvimento de sistemas bélicos inteligentes e independentes, Morgan (1996) destaca a integração de várias ciências, como “a matemática, teoria da comunicação, engenharia, ciência social e medicina (as quais) combinaram suas habilidades e descobertas para criar máquinas com a capacidade adaptativa dos organismos”.

A contribuição da cibernética para a questão da aprendizagem pode ser compreendida a partir dos quatro princípios-chave decorrentes:

- a) Os sistemas devem ter a capacidade de sentir, monitorar e explorar aspectos significantes do seu ambiente;

- b) Eles devem ser capazes de relacionar essa informação com as normas operacionais que guiam o sistema comportamental;
- c) Eles devem ser capazes de detectar desvios significativos dessas normas;
- d) E eles devem ser capazes de iniciar ação corretiva quando são detectadas discrepâncias. “Essa habilidade de autoquestionamento, que permeia as atividades dos sistemas, é o fator que permite a estes sistemas aprender a aprender e se auto-organizar”, (Morgan, 1996, p.91).

Chris Argyris foi o primeiro a discutir a questão das organizações em constante processo de aprendizagem (*learning organizations*), princípio que décadas mais tarde seria atribuído a Senge (1990). Argyris incorporou os princípios-chave da Cibernética ao contexto da aprendizagem, sintetizando-os em dois conceitos-chave:

- a) Aprendizagem de circuito simples, no qual a organização é capaz de detectar e corrigir seus erros, com base em suas normas, políticas e objetivos;
- b) A aprendizagem de circuito duplo, em que a organização, além de detectar e corrigir seus erros, também muda normas e políticas e os objetivos que os causaram.

Remanescentes dos princípios-chave da Cibernética, trazidos ao contexto das organizações modernas, foram formuladas algumas questões, resumidas por Morgan (1996) da seguinte forma: seriam as organizações capazes de aprender em uma situação rotineira? Quais seriam as principais barreiras ao processo de aprendizagem? Tais barreiras seriam intrínsecas à natureza das organizações humanas ou podem ser sobrepostas a essas? Essas mesmas questões ocupariam o interesse de pesquisadores organizacionais desde a década de 40.

No início dos anos 50, no Reino Unido, surgiria uma corrente de análise organizacional apoiada tanto nos aspectos sociais do trabalho quanto nos aspectos técnicos, naquilo que se denominaria abordagem sociotécnica. Essa abordagem

tentaria combinar elementos organizacionais de caráter humano como cultura, estrutura e personalidade com fatores associados às políticas de empresa, autoridade, poder e responsabilidade, contribuindo, segundo Wood (1995), para o estabelecimento de um quadro de referências para a análise dos processos produtivos, para a análise crítica dos cargos, tarefas e papéis organizacionais relacionados aos processos avaliados e, finalmente, para a introdução dos valores e características humanas no desenho dos cargos e dos sistemas.

A evolução seguiria seu curso, agregando, ainda nos anos 50, um novo componente à questão do comportamento no trabalho associado à questão da sobrevivência das organizações, ou sua capacidade de implementar mudanças adaptativas, condicionando seu sucesso às mudanças inovadoras (Hesketh, 1977), o que deu origem a um novo processo de análise do ambiente de trabalho voltado ao diagnóstico, definição da estratégia, intervenção e avaliação, o qual foi designado de Desenvolvimento Organizacional, ou, simplesmente, DO.

Bennis (1976, p.112) explica que “desde fins de 1950, mais ou menos, a ênfase foi transferida do crescimento individual ao desenvolvimento organizacional”. Esse movimento trará um dado de valor nas discussões mais recentes uma vez que o debate sobre o indivíduo perderá sua força para o trato das questões das equipes de trabalho, passando a ser essa a unidade de referência básica das ações do Desenvolvimento Organizacional.

A influência do Desenvolvimento Organizacional sobre a questão da aprendizagem pode ser compreendida a partir da seguinte avaliação formulada por Hesketh (1977, p.17):

“Alguns programas de DO adicionam a aprendizagem, no momento da intervenção, à criação de um clima de aprendizagem associado à própria situação do trabalho. Bass & Vaughan descrevem os conceitos da teoria da aprendizagem como sendo aqueles de motivação, estímulo, resposta e recompensa, e referem-se também ao papel dos fatores que reforçam este processo, citando a Lei do Efeito, formulada por Thorndike.

Para Bennis (1976), o DO pode ser definido como uma estratégia educacional orientada para mudar crenças, atitudes, valores e estrutura das organizações, sendo que essa estratégia é centrada em treinamento de laboratório, explicada por Faria Mello (1978, p.33) como “aprendizagem ativa por processo experiencial de vivência direta com dados reais e busca de soluções pelos participantes na situação ‘aqui – agora’”.

A mudança de comportamento é normalmente aferida por indicadores sensoriais, o que converte a visão do DO centrada em treinamento a um esforço de sensibilização para a necessidade de mudança da capacidade total do sistema em se ajustar às demandas futuras, ou nas palavras de Miles (1975, p.159):

“Enfim, o desenvolvimento organizacional é presumivelmente um programa planejado de mudança, visando remover as barreiras existentes para (atingir) o desempenho superior, abrangendo a capacidade total do sistema em se ajustar para as exigências do futuro”.

Para a efetivação dessa mudança planejada, o primeiro passo, sendo Beer (*apud* Wood, 1995, p.226) seria estabelecer uma “ação normativa re-educativa, caracterizada por um esforço de longo prazo para melhorar a eficácia dos processos de solução de problemas, com ênfase na cultura dos grupos formais de trabalho e com uso da teoria e tecnologia das ciências comportamentais”. Schön (1971) definiu a organização como um grande sistema social e epistemológico, constituído por:

- a) **Estrutura**, ou seja, relações estabelecidas entre os indivíduos, as quais definem papéis formais ou informais, através da qual as respostas às situações teriam maior fluência e agilidade,
- b) **Tecnologia**, definida como o conjunto de normas, ferramentas e técnicas que visam otimizar atividades e alcançar as metas propostas, e por fim,
- c) **Teoria**, que equivale ao conjunto de regras epistemológicas por meio das quais são interpretadas as realidades interna e externa ao ambiente organizacional.

O modelo de Schön parte do pressuposto determinista, para o qual a definição de papéis e a estabilidade do ambiente interno convergem para a aplicação de um processo de transformação gradual fundamentalmente baseada nos indivíduos organizacionais.

Schön, em parceria com Argyris, apud Maximiano (2002, p.452), defendeu a aprendizagem organizacional como um processo de mudança comportamental, argumentando que novas competências modificam o comportamento e a capacidade de resolver problemas, além disso, a aquisição de competências para solução de problemas depende da participação dos gerentes.

Na década de 80, a análise do comportamento organizacional teria a contribuição de um novo campo teórico denominado Cultura Organizacional, a seguir abordado.

A Influência dos Estudos Sobre Cultura Organizacional

A tônica do discurso organizacional dos anos 80 é centrada na Cultura Organizacional (Freitas, 1991), responsável pelo deslocamento do foco da mudança planejada, através de ações de treinamento, para a análise da influência dos elementos da cultura de uma organização sobre o comportamento humano no trabalho.

Schein (1992, p. 12) oferece a seguinte definição formal para Cultura Organizacional:

“Um padrão de pressupostos básicos que o grupo aprendeu a como capaz de resolver problemas de adaptação externa e de integração interna, e que vêm funcionando bem o bastante para serem considerados válidos e, portanto, são ensinados aos novos membros como a maneira certa de perceber, refletir e sentir em relação àqueles problemas.

O compartilhamento da mesma história e valores pelo grupo, somados aos pressupostos, segundo Schein (1992), gerarão paradigmas comportamentais envolvendo questões sobre percepções relacionadas à natureza espaço-temporal

associada ao ambiente de trabalho, realidade, relacionamentos interpessoais e relações entre empregados e empregador.

A cultura organizacional influencia todos os aspectos da organização: estrutura, infra-estrutura, estratégia, processos, programas de desenvolvimento, de melhoria contínua, sistemas de controle e de comunicação e, não menos importante, o comportamento dos indivíduos e dos grupos presentes na organização.

Aguiar (2000, p. 84) explica a influência da cultura sobre o comportamento humano, uma vez que a percepção dos indivíduos é determinada pela aprendizagem dos padrões culturais, e essa maneira particular de perceber define a maneira do indivíduo em categorizar e interpretar fatos e acontecimentos, complementando que “as crenças, os valores e as normas são forças culturais que influenciam o desenvolvimento das características individuais e o comportamento dos indivíduos”.

Morgan (1996, p. 132) relaciona significado, compreensão e sentidos compartilhados como elementos de construção de realidade “que permite às pessoas ver e compreender eventos, ações, objetos, expressões e situações particulares de maneiras distintas”. Se a cultura apóia o processo de construção da realidade e esse conhecimento é apreendido, a aprendizagem organizacional é, propriamente, uma estratégia de construção da realidade organizacional.

Um desafio apontado por Morgan (1996) refere-se ao processo de compreensão sobre como a cultura organizacional é criada e mantida.

Schein (1992, p. 8) definiu um elenco de dez categorias de eventos associados à Cultura Organizacional, alguns dos quais são freqüentemente descritos por outros autores quando da formulação de modelo para geração de conhecimento. São eles:

| | |
|--|--|
| 1. Comportamento e interação pessoal | Linguagem, tradições e rituais utilizados em situações diversas |
| 2. Normas compartilhadas pelo grupo | Padrões e valores implícitos, desenvolvidos pelo grupo |
| 3. Valores compartilhados | Princípios e valores que o grupo defende |
| 4. Filosofia formal | Política e ideologia que guiam as ações do grupo |
| 5. Regras do Jogo | Regras implícitas relação com a organização |
| 6. Clima e Ambiente Organizacional | Sensações transmitidas no grupo através do leiaute físico e corredores |
| 7. Habilidades Intrínsecas do Grupo | Competências especiais do grupo em atender tarefas diferenciadas |
| 8. Modelos mentais e paradigmas | As estruturas cognitivas são guiadas por percepções, pensamentos e linguagem |
| 9. Significados compartilhados | A compreensão surge quando os significados são criados pelo grupo, na interação pessoal. |
| 10. Símbolos e metáforas de integração | Sentimentos e imagens que refletem o padrão emocional e estético do grupo. |

Tab. 2.2: Elementos da Cultura Organizacional, adaptado de Schein (1992)

A cultura organizacional é uma construção coletiva, pautada em códigos, significados e valores que, ao longo do tempo, são compartilhados entre os membros de uma organização. No caso de um conhecimento novo, a cultura organizacional pode abranger um sentido mais amplo de formação de uma comunidade de conhecimento, a qual se articulará, orientada pelos valores e crenças comuns sobre, inclusive, a capacidade de desafiar condições adversas para atingir um objetivo comum. E, nesse sentido, destaca-se o papel do líder na comunicação de um objetivo compartilhado.

2.3 *Learning Organizations: Organizações que Aprendem*

A idéia central da *learning organization* (Senge, 1990) baseia-se em três aspectos: a) para lidar com mudança contínua, e ter sucesso, as organizações devem ser

submetidas a um processo contínuo de aprendizagem, b) algumas características organizacionais, tais como, apego excessivo ao cargo ocupado, atribuição de culpa e responsabilidade a fatores externos, não reconhecer a necessidade de mudança, visão de curto prazo e outras, podem dificultar o processo de aprendizagem; e, c) o exercício de cinco disciplinas - raciocínio sistêmico, objetivo comum, modelos mentais, aprendizagem em grupo e domínio pessoal - facilitariam o processo de aprendizagem.³

Senge (1996, p. 69) direcionou os refletores da aprendizagem organizacional para o perfil e papel de uma nova liderança, justificando que “líderes são (...) sinceramente compromissados com mudanças profundas em si mesmos e em suas organizações. Lideram através do desenvolvimento de novas habilidades, recursos e empreendimentos”. Senge define três tipos de liderança:

- a) Líderes de linha locais: devem sancionar experimentos práticos e significativos, que conectem os recursos alocados na aprendizagem aos resultados empresariais, e liderar por meio da sua participação ativa nos projetos inovadores, tornando-se multiplicadores do processo aprendido.
- b) Líderes executivos: Responsáveis pelo apoio aos líderes de linha e por garantir um ambiente operacional propício ao aprendizado, seja através da articulação de idéias diretrizes – ou projetos visionários – baseado no conhecimento da organização e na percepção das oportunidades a longo-prazo, seja garantindo a infra-estrutura necessária ao aprendizado. Ou ainda, através de uma revisão do papel, habilidades e conhecimento dos executivos, com a constatação de que esses também precisam ser reciclados, ou ter seus campos de atuação redefinidos.
- c) Intercomunicadores ou construtores de comunidade: São líderes informais, os quais, em geral, possuem grande carisma e permeabilidade relacional dentro do seu grupo de trabalho. A eles competem identificar o gerente de linha com autonomia e predisposto a desenvolver novos recursos de aprendizado,

³ Para aprofundamento no tema *learning organization* seria recomendável ler SENGE, Peter. A Quinta Disciplina. São Paulo: Best Seller, 1990.

influenciar e convencer as pessoas a participarem dos processos de aprendizagem, instituir mudanças em estruturas ou processos organizacionais e promover os intercâmbios entre os departamentos.

Expandindo a necessidade de ampliação do perfil da liderança, Drucker (2000, p. 64-80) debate a transição do modelo de gerenciamento para o século 21, atribuindo às organizações a urgência com a qual, a empresa como um todo, devam liderar as mudanças, o que requererá destas a definição de: a) políticas para criar o futuro; b) métodos sistemáticos para buscar e prever mudanças; c) a maneira certa para introduzir mudanças, dentro e fora da organização; e, d) políticas para equilibrar mudanças e continuidade.

A visão de Drucker decorre da sua crença de que não se pode gerenciar as mudanças, mas apenas estar à frente dessas. Essa visão advém da constatação de que o contexto organizacional se desenvolve em ambiente turbulento, sujeito a mudanças repentinas e imprevisíveis. A imprevisibilidade ambiental será discutida no próximo tópico.

O Paradigma da Complexidade

Morin (1990) faz uma adição importante à questão da organização do conhecimento ao debater o conjunto de premissas, iniciado por Prigogine (1996) nos anos 70, ao referir-se ao caos, equilíbrio instável e estruturas dissipativas, que seria chamado de Paradigma da Complexidade, cujo paradoxo é conciliar dentro de uma linha coerente, fenômenos imprecisos e incertos, contrariando a noção de certeza e de equilíbrio constante trazida pela ciência normal.

A incerteza, indeterminações, fenômenos aleatórios e desequilíbrio confluem para a complexidade da mesma forma que o conhecimento conflui para a tomada de decisão. Isto porque, segundo Morin (1990, p. 14):

“Todo o conhecimento opera por seleção de dados significativos e rejeição dos dados não significativos: separa (distingue ou desune) e une (associa, identifica); hierarquiza (o principal, o secundário) e centraliza (em função do núcleo de noções

mestras). Estas operações que utilizam a lógica, são, de fato comandadas por princípios “supralógicos” de organização do pensamento ou paradigmas {...}”.

A complexidade, segundo Morin (1990, p.51-52), “é a incerteza no seio de sistemas ricamente organizados. É preciso doravante aceitar uma certa ambigüidade e uma ambigüidade certa (na relação sujeito/objeto, ordem/desordem, auto-hetero-organização). É preciso reconhecer fenômenos, como a liberdade ou criatividade, inexplicáveis fora do quadro complexo, o único que permite sua aparição”. A complexidade demanda uma mudança fundamental e uma revolução paradigmática.

A questão do paradigma é abordada tanto por Kuhn (1970) quanto por Morin (1990, p.15) que conceitua paradigmas como “princípios ocultos que governam nossa visão das coisas e do mundo sem que disto tenhamos consciência”, acrescentando, em oposição a Kuhn que o associa à inflexibilidade da ciência normal, que o “paradigma é uma maneira de controlar simultaneamente o lógico e o semântico”. (p. 161-162)

O debate sobre a complexidade é particularmente rico ao apontar princípios da ordem e desordem como deflagradores da organização e da autonomia, tendo como base a criação de uma cultura diversificada o bastante para gerar um estoque de idéias do qual surgirão as inovações. Sobre esse tema, Wood (1995) manifesta a seguinte opinião:

“O Paradigma da Complexidade, em seu contexto mais global, corresponde a uma nova percepção dos fenômenos organizacionais, capaz de penetrar na profunda rede de paradoxos, ambigüidades e conflitos de todo tipo que constituem as organizações. Mais do que desenvolvimento de novos conceitos, este paradigma implica nova forma de perceber e compreender as organizações. Representa, simultaneamente, um desafio às premissas que permeiam a maioria das práticas organizacionais (...) e uma abertura de fronteiras para a transformação das organizações.

É interessante observar que, embora não se trate de uma teoria acabada, mas sim de um campo teórico capaz de explicar fenômenos da Biologia, Física e Termodinâmica, o Paradigma da Complexidade traz uma reflexão articulada pelo que deveria orientar as ações relacionadas à gestão do conhecimento, e que tem sido uma

ausência regular entre os autores pesquisados, apesar da simplicidade do questionamento: “como conceber a criatividade humana ou como pensar a ética em um mundo determinista? (Prigogine 1996, p. 14).

A grande contribuição de Prigogine para a análise organizacional foi ter apontado na direção do caos criador, uma vez que instabilidade, desordem e imprevisibilidade são fatores centrais no desenvolvimento de novas formas complexas de organização, as quais se valem de arranjos interorganizacionais, como consórcios modulares, parcerias e alianças estratégicas, ou outras formas de cooperação produtiva, visando maior flexibilidade e mobilidade frente à necessidade de rápidas adaptações decorrentes da imprevisibilidade ambiental. A necessidade das empresas em obterem formas de proteção contra os efeitos deletérios da instabilidade força os organismos e organizações a buscar arranjos cada vez mais inovadores, segundo o comportamento natural de autopreservação que Morin denominou de mecanismos auto-organizadores.

Abordagem Baseada em Competências Essenciais

A competição pelo futuro estabelecerá um modo de competição para participação nas oportunidades e não mais pela participação no mercado. Com essa idéia central, Hamel e Prahalad (1995, p. 36) sugerem que as organizações questionem a sua capacidade de manterem-se atrativas e competitivas, e se perguntem:

- a) Com as nossas habilidades atuais, ou competências, que participação nas oportunidades futuras poderemos esperar?;
- b) Quais seriam as novas competências que deveríamos desenvolver e que modificações teríamos que incorporar?; e
- c) Como atrair e fortalecer as habilidades responsáveis pelas competências que abrem portas às oportunidades futuras?

Para identificar as competências que deverão ser desenvolvidas, o nível estratégico da organização deverá dispor de um amplo conjunto de cenários que permita à organização identificar nichos e oportunidades futuras e promover o engajamento e desenvolvimento da liderança nas competências requeridas pelos desafios e oportunidades futuras.

Na visão de Hamel e Prahalad (1995), a gestão por competências é uma decorrência do modelo de gestão estratégica. Contrariando os discursos anteriores sobre a importância da capacidade adaptativa das organizações frente às incertezas, os autores fazem uma crítica aos modelos adaptativos, através da seguinte metáfora:

“Em um ambiente de mudanças turbulentas e aparentemente imprevisíveis, ser ‘adaptável’ não é o suficiente. Um navio sem leme no meio do vendaval simplesmente navegará em círculos. Nem é suficiente adotar uma atitude do tipo “esperar para ver”. Uma empresa que recolhe as suas velas e espera por mares mais calmos acabará esquecida em águas estagnadas. Entretanto, independente do grau de tumulto do setor, os executivos terão que fazer opções estratégicas. Por outro lado, de que forma uma empresa que só possui um mapa do passado pode tomar uma decisão inteligente sobre as tecnologias que deve buscar, as competências essenciais que deve desenvolver, os conceitos de produtos ou serviços que deve sustentar, as alianças que deve formar e o tipo de pessoas que deve contratar?” (Hamel e Prahalad, 1995, p. 45-46)

A abordagem baseada em competências essenciais apropria alguns dos mais sofisticados conceitos de gestão de negócios como os sistemas de acumulação flexível (Harvey, 1996) que sugerem a noção de competências complementares obtidas mediante alianças e parcerias produtivas; obtenção de vantagem competitiva (Porter, 1989) seja pela capacidade da concorrência imitar as competências, seja através das competências desenvolvidas na cadeia de valores; manufatura enxuta (Womack et al., 1992) através da incorporação de competências da cadeia de suprimentos; ou ainda, a formação de economias de aglomeração e redes de cooperação produtiva (Amato, 2000) e outros.

Partindo do pressuposto que o futuro precisa ser construído. A direção dessa construção é resultado da identificação de competências a serem desenvolvidas. Para tanto, “os responsáveis pela elaboração de políticas e estratégias empresariais precisam prever a ampla estrutura de oportunidades do futuro” (Hamel e Prahalad, 1995). Os autores evidenciam que a competitividade para o futuro requer a definição de uma arquitetura estratégica, resumida na Fig. 2.3, a seguir.

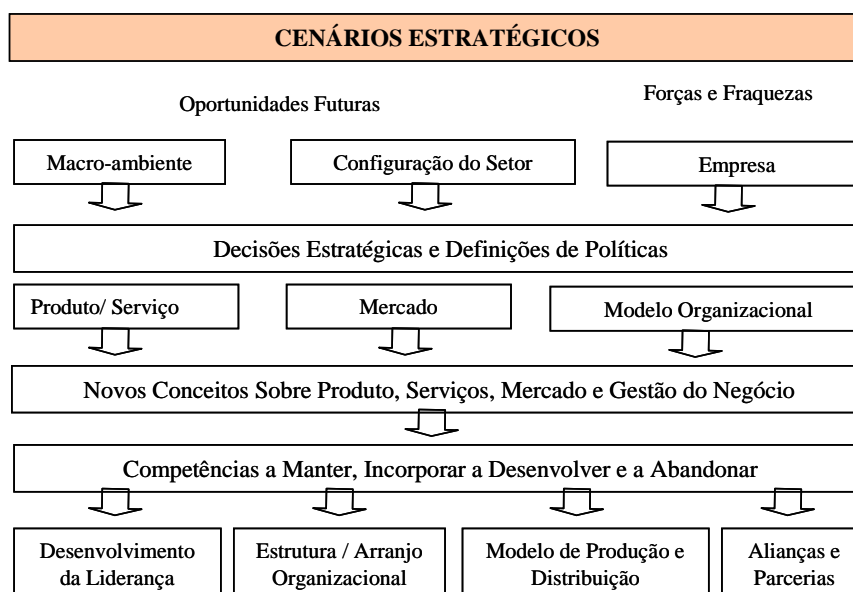


Fig. 2.3: Arquitetura Estratégica, adaptado de Hamel e Prahalad (1995)

A arquitetura estratégica concebida por Hamel e Prahalad (1995) leva em consideração o grau de flexibilidade do modelo organizacional – este tipo como modelo de gestão, estrutura orgânica, sistemas produtivos e outros - e o grau de mobilidade necessária para que a organização aprenda rapidamente a lidar com as demandas voláteis do mercado. Desse modo, o modelo organizacional escolhido deverá fortalecer a capacidade da organização em estabelecer arranjos por contingência, por meio de alianças e parcerias, e ter a prontidão de resposta aos desafios estratégicos, mas também, tendo capacidade de criar novos desafios no

mercado, os quais determinarão vantagens competitivas sem precedentes. O que se resume em aprender o que ainda não está disponível, ou seja, criar conhecimento.

Seguindo o foco da gestão estratégica (Wright; Kroll; Parnell, 2000), essa previsão seria obtida através da análise e formulação de **cenários estratégicos**, os quais seriam confrontados com a **avaliação da estrutura do setor** e deste confronto resultará em **decisões estratégicas** e definições de políticas com relação a:

- a) Produtos, serviços, dentro da perspectiva de quais novos conceitos e benefícios serão agregados aos clientes;
- b) Posicionamento da empresa em relação ao mercado; e,
- c) Definição do modelo organizacional que a empresa adotará dentro da perspectiva de tecnologia, pessoas, processos, estrutura de poder e estilo de liderança e sistema de recompensa, sistemas de controle, relacionamento com a cadeia de valores e outros aspectos, que juntos, **definirão as competências essenciais⁴ necessárias** para construir o futuro da organização, criando, eventualmente, a estrutura do setor, assumindo a posição de líder desse setor.

Os autores destacam as diferenças entre a abordagem tradicional de elaboração de estratégias, entenda-se planejamento estratégico, e a abordagem da criação da arquitetura estratégica. Essas diferenças se resumiriam abrangência das informações, da visão competitiva e percepção das oportunidades, da assunção da posição de liderança sobre o setor, do escopo do processo e envolvimento de toda a gerência, as quais na arquitetura estratégica são mais amplas do que no processo de elaboração de estratégias.

Hamel e Prahalad (1995, p. 48) destacam a importância da avaliação da estrutura do setor com as seguintes palavras e questionamentos:

⁴ Os autores usam a expressão “competências essenciais”, referindo-se ao conjunto de capacidades e recursos que são fonte de vantagem competitiva de uma empresa em relação às suas rivais. Geralmente associadas às suas habilidades funcionais, como a função *marketing*, na Philip Morris, se devidamente fomentadas tornam-se fontes de competitividade estratégica.

“Em suma, a estratégia tem tanto a ver com a competição pela futura estrutura do setor quanto com a competição dentro da atual estrutura do setor. A competição dentro da atual estrutura dentro do setor levanta questões como: que novas características devem ser acrescentadas a um produto? Como podemos melhorar a cobertura dos canais? Devemos definir os preços visando a maior participação no mercado ou o aumento dos lucros? (...) Quem detém os conceitos de produtos vencedores? Que padrões serão adotados? Como serão formadas as coalizões e o que determinará a fatia de poder de cada membro? E, o que é ainda mais crucial, como aumentaremos nossa capacidade de influenciar os contornos emergentes de um setor que está nascendo?”

Os autores enfatizam sobremaneira o papel da liderança no processo de aquisição e desenvolvimento de competências essenciais, através do qual, eles sugerem, seja obtido comprometimento tanto emocional, quanto intelectual dos empregados com a competição da empresa pelo futuro.

Com relação a *learning organization*, Hamel e Prahalad (1995, p. 69) advogam que o aprendizado organizacional é apenas a metade da solução. “Igualmente importante é a criação de uma organização ‘voltada para o desaprendizado’ {...} Isso porque para criar o futuro a empresa precisa desaprender pelo menos parte do passado”, opinam.

O entrelaçamento entre estratégias empresariais e formação de competências foi também abordado por Fleury e Fleury (2000, p.21-22) que definem competência como “um saber agir responsável e reconhecido que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos, habilidades que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo”. E afirmam que, “para ser considerado uma competência essencial, esse conhecimento (de operações de mercados específicos) deve ser associado a um sistemático processo de aprendizagem que envolve descobrimento/inação e capacitação de recursos humanos.”

As competências corresponderiam aos conjuntos de amplos conhecimentos referentes ao negócio, setor, mercado, à organização, tecnologia, cadeia de valores e aos indivíduos, que se tornam específicos quando da definição da sua estratégia

competitiva. Ao desenvolver os conhecimentos em consonância aos desafios estratégicos, e de modo a agregar valor ao negócio e benefícios percebidos pelos clientes, através do acesso a novos mercados, aplicação de novas habilidades, diferenciadas e superiores às da concorrência, a organização estará desenvolvendo suas competências essenciais.

Neste capítulo foram apresentadas e discutidas as abordagens que ensejaram, ao longo do tempo, uma tentativa de modelagem do conhecimento desde as vertentes filosóficas, antigas e contemporâneas, até o desenvolvimento do arcabouço da análise organizacional voltada ao aprimoramento da relação conhecimento versus produtividade, através não somente da especialização da mão-de-obra, como também do comportamento humano nas organizações e da formação da cultura organizacional e da criação de valores associados à aprendizagem contínua.

Se o pressuposto inicial da orientação teórica do conhecimento nas organizações foi focalizado sobre a questão da qualidade e da produtividade, entre os anos 40 e 80, esse pressuposto foi, ainda mais, evidenciado quando da explosão da competitividade em escala global.

Para inserir o debate dos efeitos do conhecimento na questão da formação das competências estratégicas, o próximo capítulo estabelecerá a ligação apontada por diversos pesquisadores entre os modelos de gestão do conhecimento e a competitividade organizacional, de modo a permitir a definição dos parâmetros que ensejarão a escolha do modelo aplicado na pesquisa.

3 COMPETITIVIDADE E GESTÃO DO CONHECIMENTO

Uma vantagem competitiva sustentável é obtida quando uma empresa apresenta desempenho acima da média no longo prazo, resultando em uma atraente taxa de retorno sobre o investimento feito pelos acionistas. Porter (1989) oferece a seguinte definição:

"Existem dois tipos básicos de vantagem competitiva que uma empresa pode possuir: baixo custo ou diferenciação. A importância de qualquer ponto forte ou ponto fraco que uma empresa possui é, em última instância, uma função de seu impacto sobre o custo relativo ou a diferenciação. A vantagem de custo e a diferenciação, por sua vez, originam-se da estrutura industrial".

A estrutura industrial como um todo deve favorecer o surgimento de vantagens distintas que, no conjunto, sustentem a estratégia adotada. Davenport (2001) define esse conjunto de vantagens geradas pela estrutura industrial como *capacidades organizacionais*, dispondo que elas estão inseridas em grupos ou *alavancas de implementação*, do tipo: **a)** capital humano, que se define em razão da aglutinação de habilidades e conhecimentos; **b)** estrutura organizacional, compreendida como um padrão de relacionamento entre unidades e indivíduos dentro da empresa; **c)** processos de trabalho; e, **d)** tecnologia aplicada na produção de bens e serviços e voltada às informações. A organização dessas capacidades, segundo Davenport, visa conferir vantagem competitiva à organização e efetividade à implementação das estratégias competitivas.

O fluxo de geração de vantagem competitiva ocorreria nos seguintes passos: **a)** definição das estratégias, dentro do processo de análise do ambiente total – setor e macro-ambiente; **b)** definição das capacidades organizacionais necessárias para implementação das estratégias; e, **c)** acionar as alavancas de implementação.

As capacidades organizacionais equiparam-se às competências essenciais já discutidas, sendo que uma das principais associadas à alavanca implementação definida como capital humano, envolve a categoria chamada de gerenciamento de pessoas e está fundamentada nos seguintes processos:

- a) selecionar profissionais talentosos;
- b) reconhecer e valorizar adequadamente os desempenhos *outstanding*;
- c) desenvolver profissionais para superação de *gaps* de desempenho;
- d) promover um ambiente favorável à melhoria contínua e inovação de processos, produtos, serviços e mercados, através do compartilhamento de informações e conhecimentos.

Há reconhecido mérito na afirmação de que o conhecimento é capaz de promover o desenvolvimento de competências humanas essenciais ao negócio central da organização (*core competency*), desde que mobilizado nessa direção e tendo um plano de longo prazo, e através dessas competências humanas, atingir as estratégias competitivas do negócio, no que concordam Fleury e Fleury (2000).

Nonaka e Takeuchi (1997) traduzem o que ocorre nesse processo de alcance de competências estratégicas como uma forma de conversão do conhecimento, de fora para dentro, e para fora novamente, sob a forma de novos produtos, serviços ou sistemas. Segundo eles, essa seria a chave para compreensão da competitividade das indústrias japonesas, ou seja, a criação do conhecimento é a base da inovação contínua, e essa inovação resultaria em vantagem competitiva.

O sucesso das empresas japonesas pode ser justificado pelas habilidades técnicas na "criação do conhecimento organizacional", ou seja, a capacidade que uma empresa tem de criar conhecimento, disseminá-lo na organização e incorporá-lo a produtos, serviços e sistemas, focando-se no conhecimento humano, pois não são as organizações que criam o conhecimento, mas sim as pessoas que nelas trabalham.

Outra justificativa para o sucesso das empresas japonesas é a inovação contínua, a qual exige uma visão de futuro relativamente clara e compartilhada para o curso da evolução tecnológica que dá sustentação à inovação, também do comportamento da concorrência e dos produtos ofertados, tendo a percepção de determinar influências

importantes no comportamento do consumidor que futuramente poderão converter-se em mudança de hábito ou moda.

Hitt, Ireland e Hoskisson (2002) destacam três categorias fundamentais de tendências, rapidamente descritas na introdução deste trabalho, através das quais a tecnologia está provocando mudanças significativas na natureza da concorrência. São elas:

a) Crescente Taxa de Mudança e Disseminação Tecnológica

O ciclo de lançamento de novas tecnologias vem se reduzindo, especialmente nos segmentos de ponta, onde figuram empresas poderosas e que são reconhecidas pelos altos investimentos em pesquisa aplicada e desenvolvimento de novos produtos. Hitt, Ireland e Hoskisson (2002) fazem a seguinte análise:

"A taxa de mudança da tecnologia e velocidade com que novas tecnologias são disponibilizadas tem aumentado substancialmente nos últimos quinze ou vinte anos. Inovação Perpétua (contínua) é uma expressão empregada para descrever o grau de rapidez e constância com que novas tecnologias baseadas em uma grande quantidade de informações substituem as velhas. A redução nos ciclos de vida dos produtos, em decorrência dessa rápida difusão de novas tecnologias, recompensa em vantagem competitiva a capacidade de lançar rapidamente novos produtos e serviços no mercado. Na verdade, quando o produto se torna algo indistinto devido à rápida e ampla disseminação de tecnologias, a velocidade em relação ao mercado poderá ser a única fonte de vantagem competitiva."

A indústria aeronáutica, por exemplo, tem uma característica peculiar. Seus ciclos de desenvolvimento de novos produtos podem superar três anos, e o lançamento de produtos, ao contrário das indústrias de produtos eletrônicos ou de bens de consumo, enfim, de acirrada competição, não se caracteriza necessariamente por produtos genuinamente novos, mas sim por tecnologias novas no mesmo conceito de produto ou aeronave, caracterizando a formação de família de produtos.

b) A Era da Informação

A segunda categoria identificada por Hitt, Ireland e Hoskisson (2002) é a caracterização do período iniciado há três décadas como a Era da Informação. Como exemplo, eles citam o desenvolvimento de novos produtos, mas especialmente de novas aplicações e sistemas de conexão, inteligência artificial, realidade virtual e bases de dados de grande porte. Andrew Grove *apud* Hitt, Ireland e Hoskisson (2002, p. 18), ex-presidente da Intel, opina que "a utilização dos recursos do correio eletrônico (*email*) apresenta duas implicações simples, mas assustadoras: ele transforma dias em minutos e permite que uma pessoa alcance centenas de colaboradores com o mesmo esforço requerido para alcançar apenas um."

A combinação da Internet e da Rede Mundial - *Web* - cria uma infra-estrutura que permite a transação de informações entre diferentes localidades e acesso de qualquer lugar do mundo, gerando uma ampla gama de aplicações e possibilidades estratégicas, mas também multiplicando os pontos de observação sobre o desenvolvimento de novas tecnologias. Segundo o Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife – CESAR, o volume transacionado de informações nos últimos anos supera todas as informações geradas em toda a história da Humanidade, e está estimado em 57 bilhões de *gigabytes*.

Uma consequência importante desses avanços é que a habilidade em processar, acessar e utilizar, de modo eficaz, as informações, tornou-se fonte de vantagem competitiva em todos os segmentos, gerando a formação de um novo núcleo de informações que quando baseada no ambiente de negócios e sistemas de inteligência de mercado.

c) O Aumento da Intensidade do Conhecimento

A terceira de categoria de acontecimentos é o aumento da intensidade do conhecimento, este composto por informação, inteligência e *expertise*. Esse conjunto representa a base da tecnologia e da sua aplicação, e visa conferir às organizações a chamada competitividade estratégica, conforme Fig. 3.1, a seguir.

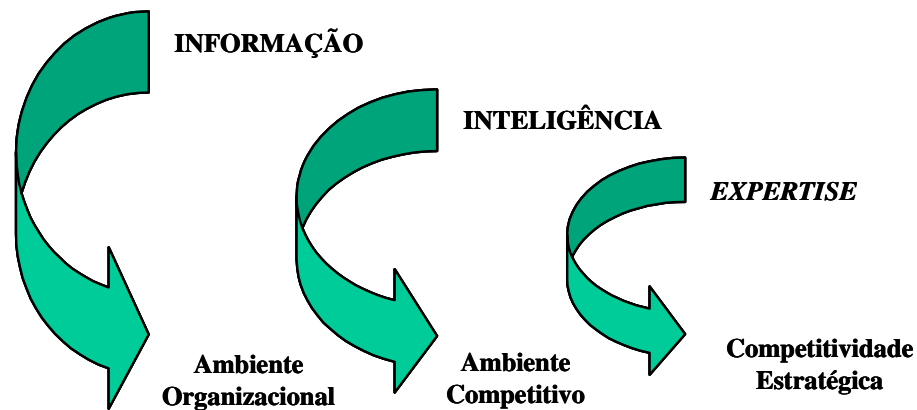


Fig. 3.1: Níveis de Domínio do Conhecimento, adaptado de Hitt, Ireland, Hoskisson (2002)

O primeiro nível chamado de **informação** refere-se ao conhecimento sobre o conjunto de recursos e infra-estrutura organizacional que viabilizam a operação do negócio. Estão inseridos nesse nível desde plataforma operacional, *layout*, equipamentos, estrutura industrial até o modelo de produção e o conceito de gestão de negócios, as competências essenciais da empresa e suas parcerias estratégicas, enfim, estão inseridos os recursos e informações que viabilizarão a produção.

O segundo nível é chamado de **inteligência** do negócio e concentra as informações sobre o ambiente externo - ambiente total, englobando desempenho do setor e desempenho dos concorrentes – bem como peculiaridades do negócio, como desempenho passado e eventos relevantes, além de previsões e tendências, que permitam e facilitem a formulação de cenários e a definição de estratégias.

O terceiro nível, ou **expertise**, refere-se à vocação essencial do negócio e a capacidade que a organização tem de mantê-la competitiva e atualizada, ao mesmo tempo em que inova e atende às necessidades de adaptação impostas pelo ambiente competitivo. Em outras palavras, esse nível trata da capacidade de transformação e reinvenção do negócio às novas e futuras demandas do mercado, tendo como fio condutor a vocação original que transcende ao produto.

O conhecimento, apontado como um recurso organizacional crítico, vem se convertendo em valiosa fonte de vantagem competitiva, razão pela qual, as empresas mais agressivas vêm esforçando-se para converter o conhecimento acumulado em cada empresa em um patrimônio corporativo. "Argumenta-se que o valor de bens intangíveis, inclusive o do conhecimento, está aumentando a sua proporção em relação ao valor total para o acionista", afirmam Hitt, Ireland e Hoskisson (2002).

3.1 A Flexibilidade Estratégica

A competitividade estratégica é ampliada quando existe na organização a consciência de que a própria sobrevivência depende de sua habilidade de capturar inteligência e transformá-la em conhecimento aplicado. Esta é uma postura que necessita ser rapidamente incorporada como dado de valor e decalcada na cultura de desenvolvimento da organização. A organização é o conjunto das pessoas que a representam. Nessa linha de corte, começam os maiores desafios.

Para que o valor do conhecimento seja adotado na práxis organizacional com rapidez, compatível com a chamada aceleração contemporânea, é indispensável que seus executivos sejam dotados de flexibilidade e esta seja refletida na organização como a capacidade desta em se adaptar rapidamente às pressões ambientais e responder aos avanços da tecnologia, de modo mais rápido do que a concorrência.

A capacidade de adaptação e pronta resposta aos desafios do ambiente de negócio, dos competidores, e aqueles trazidos pela incerteza ambiental resumem-se em **flexibilidade estratégica**. Dotar a organização de flexibilidade estratégica fortalecerá a sua competitividade, permitindo-lhe auferir retorno sobre investimentos acima da média do mercado.

Mas, para dotar a organização de flexibilidade estratégica, é importante que haja alguma folga organizacional, como o recurso tempo, como é o caso da Nike que define linha de produtos com dois anos de antecedência à colocação no mercado; ou do recurso variedade, como a 3M que tem mais de 60.000 tipos de produtos.

Se as mudanças ambientais forem muitas e todas importantes, a empresa deverá proceder às redefinições estratégicas sucessivas que poderão causar desorientação e redução do desempenho, gerando pressões intermitentes dos acionistas para redução de despesas e de investimentos que provocarão ondas de instabilidade no ambiente organizacional e perda de expectativa positiva de resultado.

Para uma organização manter-se flexível contínua e estrategicamente, Hitt, Ireland e Hoskisson (2002) afirmam que "ela (a organização) terá de desenvolver a capacidade de aprender. O aprendizado contínuo lhe proporciona conjuntos de habilidades novas e atuais, as quais permitirão que a empresa se adapte ao ambiente à medida que este se modifique", ou mesmo para liderar as mudanças, como defendem Hamel e Prahalad (1995).

A complexidade inerente ao atual ambiente de negócios é outro importante fator a ser considerado. Ela está presente desde o acirramento da competição em escala global, à necessidade de implantação de padrões internacionais de produtividade, mas também nas diferenças multiculturais existentes em cada mercado fornecedor de insumos ou comprador dos bens produzidos. A complexidade aglutina, em uma plataforma global, as incertezas e mudanças econômicas que ocorrem em ritmo frenético e que repercutem em ondas caóticas sobre o mercado mundial. Ações voltadas à geração de conhecimento organizacional podem minimizar a angústia do desconhecido porvir.

Em linhas gerais, os autores pesquisados comungam, direta ou indiretamente, da opinião de que o conhecimento organizacional - ou seja, aquele voltado à criação, melhoria ou inovação de produtos, processos, tecnologias e mercados - deve ser uma construção planejada que tenha como foco desenvolver um conjunto diferenciado de habilidades, crenças, valores, atitudes e comportamentos, formando uma cultura organizacional (Schein, 1992) que crie uma perspectiva de alcance de resultados superiores e seja a alavanca para a obtenção de vantagens competitivas sustentadas (Porter, 1989, Nonaka e Takeuchi, 1997).

3.2 Estratégias Competitivas e Gestão do Conhecimento

Há uma sobreposição da visão da Gestão do Conhecimento e da função convencional de Treinamento e Desenvolvimento, como mencionou Eboli (2001). Contudo, ao contrário das organizações que creditam à função de treinamento e desenvolvimento toda a responsabilidade sobre a geração do conhecimento, o que se observa é a estreita vinculação entre a geração de conhecimento e os investimentos em Pesquisas Pura e Aplicada, que Terra (2000) agrupou na sigla P&D – Pesquisa e Desenvolvimento. E, por outro lado, essas ações inseridas na pesquisa terão maior consistência, em termos de negócio, se os esforços estiverem voltados à geração de competências essenciais (Hamel e Prahalad, 1995) e, portanto, devidamente adequadas ao perfil e posicionamento estratégicos definidos pelas organizações e estes sustentados por vantagens competitivas, consistentes com o mercado-alvo e, segundo Kotler (1999, p.174-187), entregando aos consumidores maior valor percebido do que aqueles oferecidos pelos concorrentes.

D’Aveni (2001, p.50) identifica uma nova era de hipercompetição. Iniciada gradualmente na década de 80, na indústria de tecnologia, o fenômeno da hipercompetição caracteriza-se por “uma rivalidade continuamente crescente na forma de inovação rápida dos produtos, menores ciclos de vida de projeto e de produto, competição agressiva com base em preço e competência e experimentação de novas abordagens para atender as necessidades do consumidor”. O autor conclui sua análise afirmando que as “vantagens competitivas sustentadas, com base na qualidade, competências e barreiras à entrada, acabaram”.

Day (2001) afirma que a vantagem obtida através da entrega de maior valor ao mercado deve ser duradoura, o que implica a adoção do círculo virtuoso da lealdade, através do qual a empresa faz investimento contínuo em aptidões, ou competências, difíceis de serem copiadas pelos concorrentes, tendo porém como foco a obtenção de níveis de satisfação e lealdade dos clientes. O aprofundamento do relacionamento com o cliente, (*customer intimacy*), será mais amplamente abordado como parte da estratégia de evolução deliberada, no quarto capítulo.

Fleury e Fleury (2000, p.43-55) destacam a necessidade de alinhamento entre as estratégias e as competências, segundo duas perspectivas diferenciadas, uma relacionada ao modelo competitivo da indústria onde a organização se insere, ou uma

visão de fora para dentro da empresa e, a outra, baseada nos recursos internos (*resource based view of the firm*), tangíveis e intangíveis, da organização, estabelecendo um balanço entre as condicionantes competitivas de mercado, estratégias competitivas e competências essenciais, conforme demonstra a Tab. 3.2, a seguir:

| Estratégia Empresarial | Competências Essenciais | | |
|-------------------------|---------------------------------------|--|---|
| | Operações | Produto | Marketing |
| Excelência Operacional | Manufatura de Classe Mundial | Inovações Incrementais | De produtos para mercados de massa |
| Inovação em produto | <i>Scale up e</i> fabricação primária | Inovações Radicais (<i>breakthrough</i>) | Seletivo para Mercados/clientes Receptivos à inovação |
| Orientada para Serviços | Manufatura ágil e flexível | Desenvolvimento de Soluções e sistemas específicos | Voltado a Clientes Específicos (customizações) |

Tab. 3.2: Tipos de Estratégia e formação de competências (Fleury e Fleury, 2000)

A excelência operacional é obtida quando é otimizada a relação qualidade x preço do produto. Nesse caso, a função crítica é a de Operações, “que inclui todo o ciclo logístico: suprimento, produção, distribuição e serviços”, segundo Fleury e Fleury (2000, p.45-55). Para as organizações cuja opção estratégica seja a inovação em produtos, o que inclui a criação de novos conceitos de produtos ou mesmo novos mercados-alvo, a principal competência é a de Pesquisa e Desenvolvimento, uma vez que organização se dispõe a criar rupturas bruscas com os padrões existentes, estabelecendo inovações radicais que criam os efeitos de obsolescência. Já as organizações orientadas para serviços, a competência essencial é Marketing. Essas empresas especializam-se em satisfazer os clientes, em suas necessidades atuais e mesmo futuras, cuja detecção passa a ser possível dada a proximidade com os clientes (*customer intimacy*).

É importante destacar, também, a função reguladora do conhecimento sobre as ondas caóticas de instabilidade no macro-ambiente (Morin, 1990, Wood, 1995, Prigogine, 1996) que obrigam as organizações a estarem em processo de contínua mudança, forçando a tomada de decisão sobre as opções estratégicas do negócio. Desse modo, a estratégia e o posicionamento adotados pela organização criam um conjunto de competências essenciais a serem desenvolvidas, seja através da Gestão do Conhecimento ou mesmo através de estratégias cooperativas, como alianças e parcerias estratégicas (Kanter, 1997, p.111-172), as quais permitem atender novas demandas do ambiente competitivo, segundo a autora,

“O desafio estratégico de fazer mais com menos leva as corporações a olhar tanto para fora quanto para dentro de si mesmas em busca de soluções para o dilema, melhorando a sua capacidade de competir sem acrescentar capacidade interna. Organizações pós-empresariais, ágeis e enxutas, podem crescer de três maneiras: elas podem partilhar recursos com outras empresas; aliar-se para explorar oportunidades ou ligar sistemas em parceria.” (op. cit. p.112)

A decorrência do conjunto de mudanças que visam fortalecer a posição competitiva das organizações tem resultado em novos modelos e arranjos interorganizacionais, segundo apontam Kliemann Neto e Souza (2004), sendo os mais destacados os conceitos de *Filière*, do francês, fileira ou seqüência de atividades voltadas à produção de bens para consumo, *Cluster*, do inglês conjunto ou aglomerado de firmas em torno da produção ou distribuição de produtos; o *Supply Chain*, ou cadeia de suprimentos de uma organização produtiva, e, por último, as Redes Flexíveis formadas por pequenas e médias empresas.

As parcerias estabelecem uma cadeia de relacionamento, com elos que definem o perfil da cadeia de valor de uma organização em torno da entrega de valor, bens e produtos ao mercado, afetando a formação de vantagens competitivas duráveis de uma organização, bem como seu modelo de estratégia competitiva, baseada em custos, diferenciação ou enfoque.

Ao discutir os elementos singulares de uma estratégia baseada na estratégia genérica de diferenciação, observando a cadeia de valor associada, Porter (1989, p. 115-118),

destaca a questão da aprendizagem e o vazamento de informação. Se a vantagem competitiva for obtida através da diferenciação e, esta, como fruto da aprendizagem dentro da cadeia, “vazar” para os concorrentes, rapidamente deixará de ser uma singularidade. A aprendizagem patenteada, ao mesmo tempo em que registra publicamente a inovação, poderá criar uma proteção sustentável à diferenciação. A questão do comprometimento, confiabilidade e sigilo, dos elos da cadeia às opções estratégicas, em particular, relacionadas à inovação em produtos e em processos, é um fator crítico de sucesso.

Outra reflexão importante é sobre o risco das organizações rigidamente estruturadas e sua capacidade de adaptação das organizações às mudanças do ambiente externo, trazida por diversos autores e refutada por Hamel e Prahalad (1995).

Terra (2000) propõe um modelo apresentado na Fig. 3.3, baseado em sete dimensões, as quais estabeleceriam as condições ideais para a geração do conhecimento. A

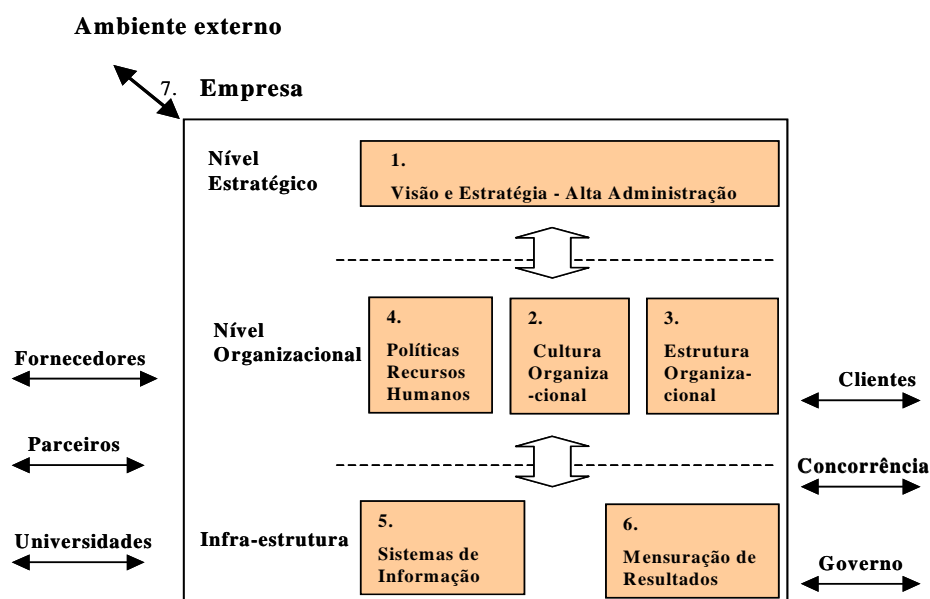


Fig. 3.3: Gestão do Conhecimento: planos e dimensões (Terra, 2000)

saber:

O modelo proposto por Terra (2000) propõe uma integração entre a empresa e seus fornecedores, clientes, parceiros, concorrentes, universidades e governo, e o ambiente externo. Os principais aspectos da prática gerencial, apresentados na figura

anterior e relacionados com a Gestão do Conhecimento apontados pelo autor são, resumidamente:

1. Definição, pela alta administração, do campo de conhecimento a ser desenvolvido, coerente com a orientação estratégica;
2. Criação de uma cultura organizacional voltada à inovação, experimentação e ao aprendizado contínuo, com tolerância ao erro;
3. Novas estruturas organizacionais e organização do trabalho, com ênfase nas equipes multidisciplinares, com alto grau de autonomia;
4. Implantação de práticas e políticas de recursos humanos voltados à atração e retenção de profissionais talentosos, ao estímulo ao comportamento voltado à aprendizagem e ao compartilhamento de conhecimento e adoção de esquemas de remuneração associados à aquisição de competências individuais;
5. Combinação de alta tecnologia em sistemas de informação com o contato interpessoal, voltados ao conhecimento;
6. Mensuração de resultados;
7. Estabelecer alianças voltadas ao aprendizado com o ambiente.

Rossatto (2002, p.7) propõe um modelo de gestão do conhecimento baseado em quatro elementos, sugerindo uma representação em camadas , “onde cada camada representa um dos elementos, que são inseparáveis”. São elas:

- a) Estrutura: identificada por cinco dispositivos organizacionais que são: estratégia organizacional, processos de negócios, competências dos colaboradores, infra-estrutura tecnológica e ambiente organizacional;

- b) Ações: voltadas ao compartilhamento, à conceituação, à sistematização e à operacionalização relacionadas à implantação do modelo de Gestão do Conhecimento;
- c) Conversão do conhecimento: relativa à socialização do conhecimento, externalização, combinação e internalização de novas práticas e aprendizado;
- d) Ativos intangíveis: mapeamento e apropriação do capital intelectual existente na organização, tais como, propriedade intelectual, experiências, idéias, intuições, rede social, entre outros elementos; capital estrutural, modelos, patentes, metodologias e sistemas, entre outros; e, capital de relacionamento, como o conjunto de ativos intangíveis cujo valor é influenciado pela capacidade da organização em resolver problemas e atender necessidades dos clientes e desenvolver projetos de cunho social.

Prax (*apud* Angeloni, 2002) sugere a busca da transformação de uma organização baseada no paradigma do comando e controle, típico de um modelo de gestão autocrático, para uma organização baseada no conhecimento. Para isso, a organização deve levar em conta três categorias:

- a) a dimensão do homem e seu conhecimento;
- b) a dimensão da empresa e o conhecimento organizacional; e
- c) a dimensão de novas tecnologias que se refere à engenharia do conhecimento coletivo e dos recursos tecnológicos disponíveis para a organização e compartilhamento estruturado do conhecimento.

Angeloni (2002) descreve o modelo de organização de Prax, na Fig. 3.4, destacando em cada um deles as condicionantes que, com maior ou menor intensidade, movimentando-se em círculo contínuo, serão potentes instrumentos de geração de conhecimento na organização.

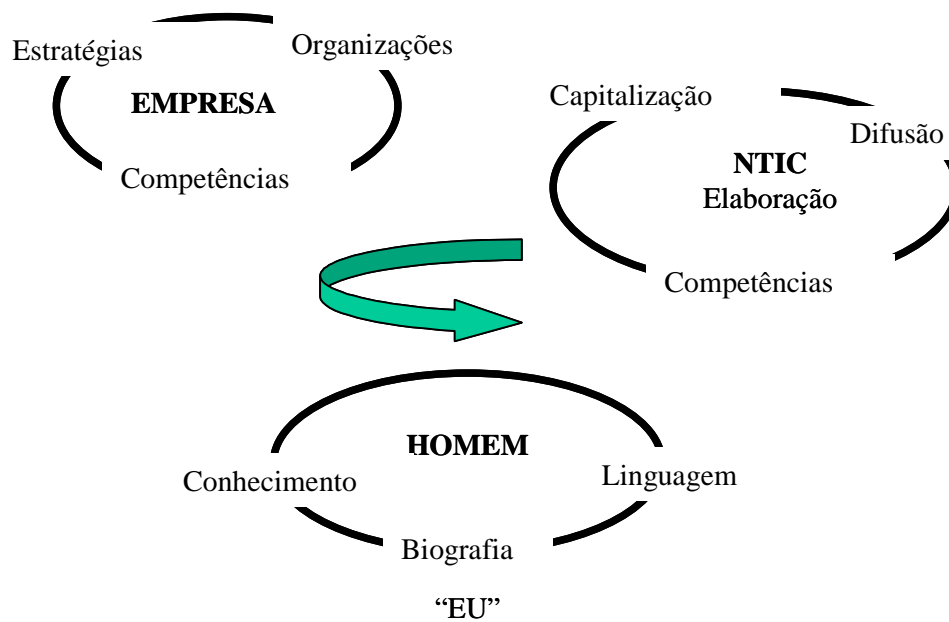


Fig. 3.4: Modelo Tridimensional de Organização de Prax, (Angeloni, 2002)

O modelo de Prax enfatiza o aspecto tecnológico e das comunicações nas organizações. Essa nova proposta, imbuída de uma perspectiva holística, considera qualitativamente em equilíbrio as três dimensões constitutivas da organização do conhecimento.

Tanto os métodos de estruturação organizacional, a criatividade e a intuição, como as ferramentas de gestão eletrônica de documentos, por exemplo, são entendidos como elementos fundamentais para uma organização produtora de conhecimento.

Angeloni (2002) propõe um modelo alternativo de organização do conhecimento, combinando os diversos autores do pensamento organizacional contemporâneo, cujas linhas de raciocínio interagiram na síntese apresentada na Fig. 3.5. Esse modelo é composto por três dimensões interagentes e interdependentes: a dimensão infraestrutura organizacional, a dimensão pessoas e a dimensão tecnologia.

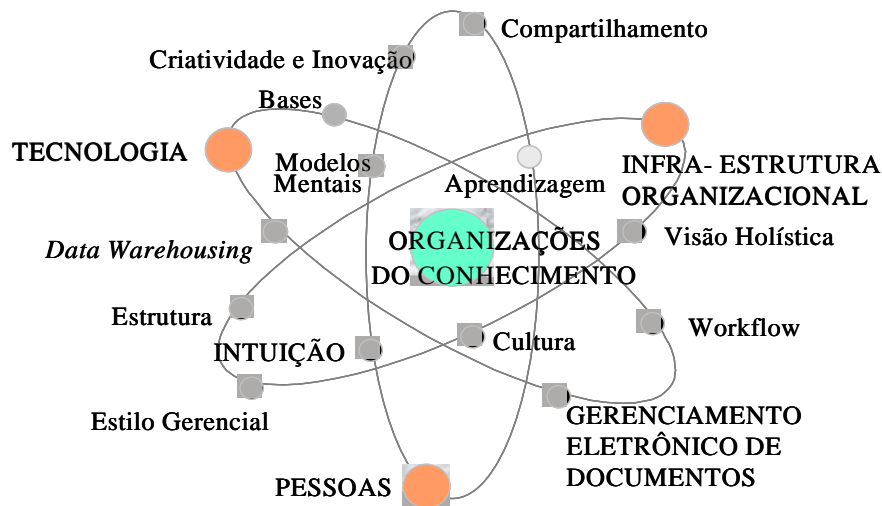


Fig. 3.5: Modelo de Organizações do Conhecimento (Angeloni, 2002)

A Dimensão Infra-Estrutura Organizacional refere-se ao ambiente organizacional, considerando a influência deste no comportamento, atitudes e nas ações dos indivíduos nele inseridos. Essa dimensão envolve a criação e a manutenção de um ambiente propício à gestão do conhecimento, subdividindo-se em:

- a) **Visão holística:** Integra as estratégias, informações e recursos, criando uma cultura organizacional aberta e flexível que valorize a qualificação das pessoas, a capacidade que elas tenham em estabelecer relacionamentos promissores. Presume queda do rigor da divisão funcional do trabalho por cargos.
- b) **Estilo Gerencial:** Que valoriza a flexibilidade às mudanças constantes e requeira do líder uma postura mais participativa e menos autoritária e os conceitos de autoridade e controle são transformados em responsabilidade e liderança.
- c) **Estrutura:** Se os modelos tradicionais de organogramas traduzem uma forma de organização estável, o objetivo dessas estruturas nas organizações de aprendizagem deverá ser o de institucionalizar as mudanças e de propiciar as inovações.

- d) Cultural Organizacional: Segundo Schein (1992), a organização é um conjunto de subculturas que vão surgindo através da aprendizagem e adaptação de valores e normas próprias de cada setor dentro de um contexto geral de aprendizagem.

A Dimensão Pessoas insere-se na questão da complexidade organizacional, em meio à qual as pessoas são os principais agentes de transformação (Angeloni, 2002). Por meio de sua atuação, tomam decisões e realizam mudanças. A autonomia da ação humana nas organizações está delimitada pela racionalização e organização dos fatores de produção e pelas contingências e demandas ambientais com as quais essas organizações lidam. Estão compreendidos nessa dimensão:

- a) Aprendizagem a partir do indivíduo para a organização;
- b) Compartilhamento do Conhecimento por meio de práticas formais e informais;
- c) Modelos Mentais que estão associados às biografias individuais e são importantes no contexto da gestão do conhecimento organizacional porque podem reduzir conflitos interpessoais, expandem potencial dos indivíduos para alcançar resultados estratégicos e ampliam o poder reflexivo para as ações integradas;
- d) Criatividade, à medida que a capacidade intelectual vem se tornando um ativo de alto valor agregado para as organizações inovadoras;
- e) Inovação, seja na melhoria de processos ou na introdução de novos produtos, serviços ou materiais produtivos;
- f) Intuição é um conhecimento não mediado, não estimulado, mas dotado de valor intrínseco (Angeloni, 2002). O valor da intuição também é destacado por Nonaka e Takeuchi (1997) que a situa como um marco da criação na fase da metáfora, que se compõe de idéias repletas de subjetividade e contradições.

A Dimensão Tecnologia é definida como os recursos de *hardware e software* que apóiam a tomada de decisão e o gerenciamento de informações e conhecimento, considerando os indivíduos que participam ativamente desses processos. . As variáveis consideradas inicialmente como suporte à engenharia do conhecimento são as redes de computadores (Internet, intranet e extranet), *groupware*, GED/ EED (gerenciamento eletrônico de documentos), *workflow* e *data warehouse*.

Apesar do esforço dos pesquisadores em formular modelos de gestão de conhecimento é imprescindível destacar que a sobrevivência de qualquer modelo voltado ao conhecimento estará baseada sempre na efetividade com que este apóie as estratégias do negócio, gerando vantagens competitivas sustentáveis, ou ainda, permitindo que as organizações possuam mecanismos que garantam, aos acionistas, a perpetuidade do negócio, melhorando continuamente a sua atratividade.

Uma ruptura com a visão mais pragmática, e sistematizada da Gestão do Conhecimento, é apresentada por Albrecht (2004, p.30-34), em depoimento recentemente publicado na Revista HSM Management, no qual ele celebra, com entusiasmo, a perda de fôlego da abordagem da Gestão do Conhecimento, baseada na aplicação da tecnologia de informação, que ele define como “tecnomíope”, cujo foco era trabalhar a informação e não necessariamente gerar, a partir dela, conhecimento, de fato novo, para a organização. Segundo ele, a distorção da ênfase na informação traduz uma forma de pensar baseada na Era da Industrialização, ou Segunda Onda ou ainda, na Automatização do Trabalho Humano, abordada por Morais (1989) e descrita no item 2.2. deste trabalho.

Albrecht (2004) afirma que “a forma mais segura de inibir o desenvolvimento de fenômenos é tentar gerenciá-los”, recomendando que, ao contrário da gestão do conhecimento, o que implicaria estabelecer algum tipo de ordem limitante, o mais viável seria gerenciar as culturas de conhecimento, criando assim bases para a geração de conhecimentos que possam prosperar e que possam resultar, a partir da formação da inteligência organizacional, em sucesso empresarial. Nesse sentido, Albrecht propõe um modelo que será apresentado, entre outros, no tópico a seguir.

3.3 Modelos Para a Gestão do Conhecimento

A importância do conhecimento organizacional é matéria de consenso entre os autores pesquisados, embora cada um deles aproprie focos particulares de pesquisa, os quais, segundo Rossato (2002, p. 2), “estão direcionados para pontos específicos, distintos e isolados da teoria do conhecimento”.

Discute-se, inclusive, sobre a organização da gestão do conhecimento a partir dos modelos disponíveis de universidades corporativas, como um elemento-chave no apoio aos processos de mudança cultural e inovação.

Eboli (2001, p.102-105) aponta os seguintes fatores como responsáveis pelo surgimento das universidades corporativas: a) organizações flexíveis; b) a era do conhecimento; c) rápida obsolescência do conhecimento; d) empregabilidade; e, e) educação global.

Eboli justifica que o surgimento da expressão “universidade corporativa - UC” - se deu nos Estados Unidos, como uma analogia direta ao processo de aprendizagem e educação formalmente estruturado. Eboli define que a missão de uma universidade corporativa “consiste em formar e desenvolver os talentos humanos na gestão dos negócios, promovendo a gestão do conhecimento organizacional (geração, assimilação, difusão e aplicação), por meio de um processo de aprendizagem ativa e contínua”.

A publicação da pesquisa de Nonaka e Takeuchi (1997) a respeito da dinâmica de inovação das empresas japonesas gerou um impulso considerável sobre o tema Gestão do Conhecimento, muito embora a discussão sobre a aprendizagem organizacional seja objeto de debates anteriores à década de 70.

Nonaka e Takeuchi depreenderam que a visão da organização como uma processadora de informações do ambiente externo, visando sua adaptação, era insuficiente para explicar o fenômeno da criação do conhecimento organizacional e da inovação. Para compreender esse processo, os autores adotam uma tipologia do conhecimento orientada para duas dimensões apresentadas na Fig. 3.6:

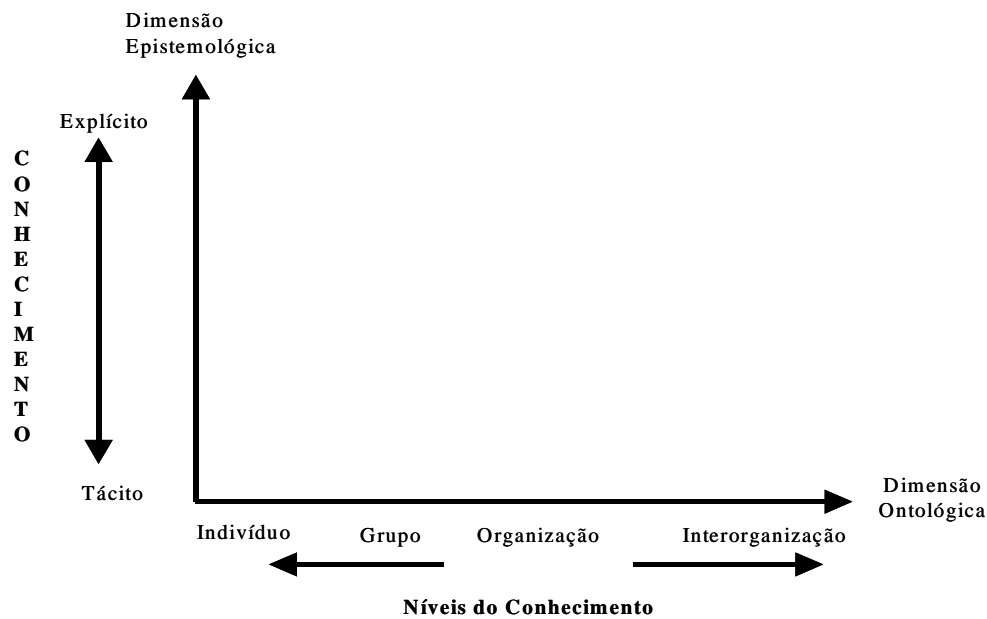


Fig. 3.6: Duas Dimensões da Criação do Conhecimento (Nonaka e Takeuchi, 1997)

Segundo os autores, a criação do conhecimento está na mobilização e conversão do conhecimento tácito para explícito, o que ocorreria dentre as duas dimensões:

- I. **A epistemológica**, que trata da teoria do conhecimento que separa o sujeito do objeto e da percepção;
- II. **A ontológica**, que trata das entidades criadoras do conhecimento, a partir do indivíduo, já que a organização não pode criar conhecimento sem indivíduos, e a criação do conhecimento organizacional deve ser vista como uma ampliação do conhecimento dos indivíduos.

A conversão do conhecimento tácito, definida pelos autores como “motor” do processo de criação do conhecimento, dar-se-ia a partir dos seguintes processos:

- a) Socialização, que trata do compartilhamento de experiências;
- b) Externalização, formação de conceitos explícitos, a partir do conhecimento tácito;

- c) Combinação, que é a sistematização dos conceitos em um sistema de conhecimento;
- d) Internalização, que se refere à incorporação do conhecimento explícito no tácito, sob as formas de novos modelos mentais ou conhecimento técnico compartilhado. A interação dos processos de conversão, na definição deles próprios, ocorre na forma de uma espiral do conhecimento.

Segundo Nonaka e Takeuchi (1997, p. 83-94), a espiral do conhecimento é decorrente das seguintes pré-condições organizacionais:

- a) a **intenção da organização** em atingir suas metas estabelecidas, a concessão de **autonomia** para a motivação para novos conhecimentos e tomada de risco, também apontado por Morin (1996, p. 96);
- b) a **flutuação e caos criativo** que estimulam a interação da organização com o ambiente externo, que permita a ordem a partir do caos, ou o princípio de “ordem e desordem e auto-organização” de Morin (1990, p. 88-96);
- c) a **redundância** que se refere à existência de informações além das exigências operacionais imediatas dos membros da organização; e,
- d) a **variedade de requisitos** que corresponde à compatibilidade da diversidade interna da organização aos requisitos e à complexidade do ambiente externo.

Nonaka e Takeuchi (1997) vêem a criação do conhecimento como um processo interativo entre o racional e o empírico, entre a mente e o corpo, entre a análise e a experiência e entre o implícito e o explícito. Estes autores acreditam que o conhecimento tácito envolve duas dimensões: uma técnica, do tipo *know-how*, e outra cognitiva, que envolve modelos mentais, crenças e percepções. Dessa maneira, a noção de conhecimento deles confere grande ênfase aos "*insights*", intuições, ideais, valores, emoções, imagens e símbolos.

O conhecimento tácito é difícil de ser articulado na linguagem formal, embora seja um tipo de conhecimento mais importante. É o conhecimento pessoal incorporado à experiência individual e envolve fatores intangíveis como, por exemplo, crenças pessoais, perspectivas e sistemas de valor.

O conhecimento tácito foi deixado de lado como componente crítico do comportamento humano coletivo, mas, ainda assim, é uma fonte importante da competitividade das empresas japonesas.

Com relação ao processo de criação do conhecimento, os autores definem cinco fases. A primeira fase refere-se ao compartilhamento do conhecimento tácito entre os indivíduos. A segunda fase refere-se à criação de conceitos. A terceira fase é a justificação dos conceitos como uma crença verdadeira. A quarta fase diz respeito à construção de um arquétipo. E a quinta fase refere-se à difusão interativa do conhecimento.

De modo análogo, Chai (2000), referindo-se à área de tecnologia, adiciona o **conhecimento de processo**, como direitos de patente, detalhes de projetos de engenharia e outros, e **conhecimento de pessoas**, que envolve habilidades de relacionamento, percepções do ambiente e outros. Esses conhecimentos inserem-se dentro da tipologia de Nonaka e Takeuchi (1997), ou seja, tácito e explícito, na qual Chai acrescenta mais um tipo de conhecimento contextualizado, ao qual denomina de conhecimento local. Chai concluiu que existe um mecanismo de transferência apropriado à natureza de cada tipo de conhecimento, conforme apresentado na figura a seguir:

| Tipo de Conhecimento | Descrição | Mecanismo de Transferência |
|--------------------------------------|---|---|
| Conhecimento Explícito ou Codificado | Esse conhecimento quando é articulado é pouco dependente do contexto, tendo como exemplos procedimentos simples de operação, desenho técnicos e outros. | Relatórios, jornais, revistas, padrões, procedimentos |
| Conhecimento Tácito ou Experimental | Forma de conhecimento altamente tácita, porém, com pouca dependência contextual, como, por exemplo, problemas envolvendo perícias e truques do negócio. | Expatriação, treinamento em outros lugares |
| Conhecimento Local | O conhecimento local é normalmente articulado, porém muito dependente do contexto, quando este tipo de conhecimento é transferido, interpretações errôneas podem ocorrer em partes menos óbvias do conhecimento. Um exemplo seria um procedimento padrão de operação que só pode ser feito em ocasiões muito específicas. | Melhores práticas, periódicos, <i>benchmarking</i> , fóruns, times internacionais |

Tab. 3.7: Tipologia do Conhecimento (CHAI, Kah-Him, 2000)

Para Chai, o conhecimento explícito ou codificado é aquele que pode ser articulado pela linguagem formal e transmitido a indivíduos. Refere-se, portanto, ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática. Os seres humanos adquirem conhecimentos, criando e organizando ativamente suas próprias experiências. O conhecimento explícito lida com acontecimentos passados ou objetos "lá e então" e é orientado para uma teoria independente do contexto.

Algumas formas de conhecimento já estão codificadas e explícitas. Patentes são uma forma do conhecimento codificado, uma representação em texto de um processo ou produto desenvolvido através do conhecimento especializado de cientistas ou inventores. Por definição, conhecimento patenteado é o conhecimento que pode ser expresso de forma explícita.

A palavra "patente" significa "estar aberto" - a patente representa o conhecimento que é protegido através de sua descrição pública e do vínculo com seu proprietário. Da mesma forma, relatórios e outros documentos estruturados são exemplos de conhecimento já tornado explícito. Mas o conhecimento estruturado e explícito, relacionado a patentes e relatórios, não se torna

utilizável simplesmente em decorrência de sua codificação. Ele precisa ser avaliado e tornado acessível a pessoas que possam fazer algo com ele e beneficiar a organização.

Um recurso que muitas empresas têm procurado seguir, especialmente as indústrias de alta tecnologia, é não patentear produtos estratégicos como forma de não compartilhar informações que gerem vantagens competitivas junto aos seus concorrentes (Hitt, Ireland e Hoskisson, 2002).

O **conhecimento tácito ou experimental** é aquele que se enraíza nas experiências anteriores e envolve crenças pessoais, perspectivas e valores. Este último é considerado o mais importante, por ser complexo e rico. Entretanto, ele é difícil de ser ensinado, articulado, observado em uso ou documentado.

Alguns autores ainda consideram o conhecimento explícito e tácito como parte de um ciclo: a pessoa obtém conhecimento explícito, o incorpora e utiliza como tácito, e gera novo conhecimento explícito que será absorvido por outra pessoa.

O conceito de conhecimento tácito também tem um papel fundamental para explicar porque a compreensão de assuntos complexos pode ser prejudicada, quando se busca fazê-lo, primordialmente, a partir de sua decomposição em partes e análise estritamente racionais. Isso não quer dizer que deve ser feito um aprofundamento sobre o tema em questão, o importante é não perder o foco no todo e isso só ocorre quando a realidade é interiorizada e todos os detalhes recuperam seu significado e seus complexos relacionamentos.

O **conhecimento local** é normalmente articulado, porém muito dependente do contexto. Esse tipo de conhecimento local é aquele que sofre a influência da localização, que pode ser verificada na língua, valores e costumes dos empregados. Como a comunicação, é um dos mais importantes fatores na difusão do conhecimento, para Chai (2000). A localização da organização pode atrelar o conhecimento, pois o suprimento de matéria-prima pode estar relacionado à localização. Pode haver áreas em que não exista a matéria-prima necessária à produção. O clima também pode estabelecer um tipo particular de conhecimento. A organização pode ter que adaptar o processo de produção às condições climáticas locais.

Ao elenco de tipos de conhecimento que vem sendo utilizado pelos autores mais recentes, deve ser considerado um quarto tipo particular de conhecimento abordado por Granger (1989, p. 30), pouco discutido pelos pesquisadores da área organizacional revisados neste trabalho: **o conhecimento sensível**. Esse tipo de conhecimento ocorre na aplicação dos sentidos e, segundo Granger, “é um modo exemplar do conhecer, ao menos por sua precocidade e por sua universalidade”. O conhecimento sensível é intransferível na sua totalidade, senão através de metáforas.

Nonaka e Takeuchi (1997, p. 9), ao comentarem a metáfora da criança que queimou a mão ao tocar o fogão quente, concluem que “o aprendizado mais poderoso vem da experiência direta. A criança aprende a comer, andar e falar através de tentativa e erro; aprende com o corpo, não apenas com a mente.” Essa forma de aprendizagem baseada na integração mente e corpo, ou experiência direta, característica do pensamento japonês herdada do zen-budismo; é um exemplo do recurso do conhecimento sensível.

Alguns autores da aprendizagem organizacional associam o processo de retenção de informações com base nos sentidos, estabelecendo uma tipologia baseada nesse processo que resultaria em aprendizes auditivos, visuais e cinestésicos.

Morin (1996) ao analisar a Antropologia do Conhecimento, faz uma associação entre o objeto e a interpretação baseada em um processo que ele define como computação viva, que ocorre através de estruturas neurológicas bastante sofisticadas, para as

| Tipo de Conhecimento | Descrição | Mecanismo de Transferência |
|--------------------------------------|--|---|
| Conhecimento Explícito ou Codificado | Esse conhecimento quando é articulado é pouco dependente do contexto, tendo como exemplos procedimentos simples de operação, desenho técnicos e outros. | Relatórios, revistas, jornais, procedimentos-padrão de operação |
| Conhecimento Tácito ou Experimental | Por ser a descoberta de uma lógica, não pode ser ensinada diretamente, mas pode ser aprendida através da dependência contextual, como problemas envolvendo uma lógica fuzzy que considere a relatividade das variáveis. | Explicação dos treinamentos em outros lugares |
| Conhecimento Implícito | É normalmente articulado, porém muito dependente do contexto. Quando este conhecimento é transferido, interpretações errôneas podem ocorrer em partes menos óbvias do conhecimento. Um exemplo seria um procedimento padrão de operação que só pode ser feito em ocasiões muito específicas. | Melhores práticas, Seminars, benchmarking, fóruns, times internacionais |
| Conhecimento Sensível | Conhecimento apreendido por meio dos cinco sentidos. Possui grande interferência do meio e dependência do objeto, através do qual reconhece e codifica o fenômeno. | Contato direto com o objeto. Não é transferível, senão por metáforas. |

Tab. 3.8: Tipologia do Conhecimento Revisada, baseada em Chai (2000) e Granger (1989)

Quanto ao processo de transferência, Chai (2000), em sua pesquisa exploratória sobre empresas de manufatura, analisa que ele ocorra em uma seqüência de quatro passos: **a)** percepção da relevância da informação; **b)** transferência ou compartilhamento da informação e compreensão do contexto entre fornecedor e receptor da informação; **c)** adaptação ou recriação do conhecimento; e, **d)** integração ou introjeção do conhecimento a tal ponto que ele já não seja mais novidade ao seu receptor. No caso do conhecimento tácito, essa fase corresponde à formulação de rotinas, no padrão “do jeito que fazemos aqui”.

Outra contribuição de Chai está em dispor os mecanismos de transferência de conhecimento em uma matriz do tipo BCG, associando o grau de riqueza do processo de aprendizagem, em relação ao nível de introjeção de novas experiências e

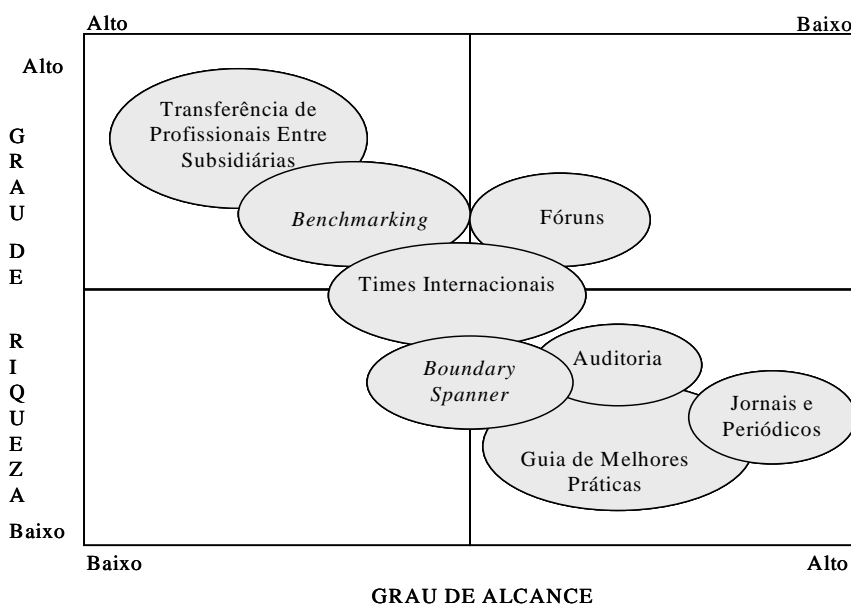


Fig. 3.9: Matriz das Práticas de Transferência de Conhecimento, adaptado de CHAI (2000) conhecimento que o processo escolhido promove; ao grau de alcance, este em referência ao número de profissionais atingidos pelo processo escolhido. Os resultados obtidos na pesquisa exploratória em indústrias manufatureiras estão evidenciados na Fig. 3.9, a seguir:

As práticas de transferências mais efetivas de conhecimento seriam os programas de expatriação, uma vez que proporciona experiência vivida associada com uma proximidade com dados da cultura das localidades envolvidas. Contudo, esse processo tem baixo alcance, pois é dirigido a um pequeno e seletivo grupo de profissionais.

Benchmarking é definido por Chai como um time temporário, designado para desenvolver uma determinada área, conhecimento ou produto, tendo relativamente alto grau de riqueza e de baixo a moderado alcance.

Os fóruns, por sua vez, permitem de moderado a alto grau de alcance, com relativo alto grau de riqueza na transferência de conhecimento.

A formação de times internacionais proporciona moderado alcance, presumindo que as atividades demandem profissionais com conhecimento especializado e têm moderado grau de riqueza, uma vez que os times têm a duração dos projetos e eventualmente haja maior divisão de tarefas do que compartilhamento de conhecimentos.

Boundary spanners são profissionais do conhecimento, cuja principal missão seja coletar e compartilhar informações sobre aprimoramentos e novos conhecimentos, servindo de canal de transferência entre a fonte do conhecimento, que pode ser uma universidade ou centro de pesquisa, ou ainda artigos científicos, feiras tecnológicas e outros, e os profissionais da organização. Tem moderado alcance e relativo grau de riqueza, pois no compartilhamento a experiência vivenciada é, geralmente, intraduzível, requerendo habilidades didáticas superiores dos multiplicadores.

As auditorias são definidas como ações internas que visam identificar as melhores práticas exercidas dentro da organização para divulgá-las internamente. Esse método de transferência tem relativo alto grau de alcance, uma vez que pode ser disponibilizado a todos os membros da organização e relativo moderado grau de riqueza, uma vez que trata de práticas residentes, nem todas aplicáveis às demais operações organizacionais.

Um guia das melhores práticas é definido por Chai (2000) como resultado da pesquisa de um time encarregado de identificar os melhores métodos de trabalho para as diferentes divisões da empresa. Tem alto alcance uma vez que o trabalho abrange todas as divisões e setores, e baixa riqueza por se tratar de prática influenciada pelo conhecimento já residente, o que gera limitada capacidade de inovação competitiva. E, por fim, uma prática de transferência de conhecimento de alto grau de alcance, porém, baixa riqueza: a disponibilidade de jornais e periódicos como fonte de conhecimento.

A leitura sistemática, como recurso exclusivo de aprendizagem, é uma prática de baixa interação social, que requer do leitor disciplina, concentração e capacidade de inferência superior, além da iniciativa de compartilhar o conhecimento apreendido por essa fonte.

Davenport e Prusak (1998, p. 107-128) valorizam a transferência espontânea e não estruturada do conhecimento, concluindo que esse processo pode definir o sucesso ou fracasso de uma organização. Contudo, a expressão gestão ou gerenciamento do conhecimento pressupõe um processo lógico-formal de transferência. Os autores recomendam o desenvolvimento de estratégias específicas que fomentem as trocas espontâneas de conhecimento. Eles apontam algumas táticas bem-sucedidas, tais como:

- a) Criação de áreas de convívio dentro da organização, por exemplo, as cafeterias;
- b) Atividades compartilhadas de lazer, como as *happy-hours*⁵;
- c) Sistematização das informações através da rede de computadores;
- d) Feiras e fóruns abertos do conhecimento;
- e) Sistemas de vídeo-conferência;
- f) Registro eletrônico de informações disponíveis com os empregados mais antigos;

⁵ A Nike Inc. oferece aos seus empregados sessões de *happy hours* em todos os seus *campus*, ao longo das estações quentes, também com o objeto de integração interpessoal e troca de experiências.

- g) Criação de programas de *mentoring and coaching*;
- h) Observação de demonstração prática do trabalho, isso, em particular quando a aprendizagem puder contribuir para a destreza e melhoria do relacionamento;
- i) Convivência em projetos e estágios;
- j) Bancos de dados para conhecimento compartilhado, e outros mecanismos.

É importante destacar que, na compreensão de Davenport e Prusak (1998, p. 117) “quanto mais rico e tácito for o conhecimento, mais tecnologia deverá ser usada para possibilitar às pessoas compartilhar aquele conhecimento diretamente”. Contudo, a infra-estrutura de transferência do conhecimento tácito não deve se limitar à tecnologia eletrônica. Os autores ainda destacam um obstáculo básico ao compartilhamento de conhecimento: dotar a comunidade de uma linguagem comum e acessível a todos, sem a qual não haverá, minimamente, um contato pessoal produtivo. Outro obstáculo que vale a pena ser mencionado é a falta de confiança mútua entre os membros dos grupos de conhecimento. Os mecanismos de transferência de conhecimento na indústria aeronáutica serão levantados quando da pesquisa de campo.

Terra (2000, p. 43), ao pesquisar a gestão do conhecimento no Brasil, detectou algumas discrepâncias sócio-culturais e econômicas que colocam a competitividade nacional em patamares inferiores aos padrões internacionais, frisando que “não envolve apenas um aumento expressivo nos investimentos em P&D, educação, treinamento ou tecnologia de informação, pois tão ou mais importante é a produtividade desses investimentos e isto é, em boa medida, determinada pela competência gerencial e pela capacidade de alavancar recursos escassos”. Terra sugere que as organizações brasileiras expostas à competição global, além de aumentarem seus investimentos em qualificação profissional e P&D, precisam implementar práticas gerenciais modernas que promovam ambientes organizacionais voltados à inovação de produtos e processos, e adotar proativamente estratégias de Gestão do Conhecimento.

Para Terra, "as 'empresas criadoras do conhecimento' seriam, pois, aquelas que criam sistematicamente, novos conhecimentos, disseminam-nos pela organização inteira e, rapidamente, os incorporam a novas tecnologias e produtos". Desse modo, segundo o autor, deve haver uma ação conjunta e simultânea de Gestão da Inovação e Gestão do Conhecimento. Ainda, discute a relação intrínseca entre a criatividade, o aprendizado e o conhecimento tácito, como pré-requisitos da inovação. No aspecto da criatividade, ainda não abordado por este trabalho, são apontados os seguintes aspectos: a) *Expertise*, definida pelo campo de exploração intelectual, b) Habilidades do pensamento criativo, e, c) Motivação, emoção e afeto com o objeto da criação.

Albrecht (2004) propõe um modelo de inteligência organizacional que tem como pressuposto a identificação de *gap* de inteligência, partindo do princípio que apenas um número relativamente pequeno de profissionais, altamente qualificados, está preparado para trabalhar o conhecimento e, com isso, exercer as funções de gestão efetiva do negócio, como planejar, projetar, organizar, liderar, gerir, analisar, decidir, inovar e ensinar. A perda da energia resultante dessa pequena, porém significativa, massa de profissionais, seria vital para o cumprimento da missão organizacional, que o autor define como o “imposto da entropia”. O modelo proposto por Albrecht contém sete dimensões-chave:



Fig. 3.10: Modelo de Inteligência Organizacional (Albrecht, 2004)

O modelo de Albrecht expressa um conjunto de valores, ou competências, indispensáveis para a elevação do quociente de inteligência organizacional, que podem ser sintetizadas pela

equação: pessoas inteligentes + equipes inteligentes + empresas inteligentes = sucesso empresarial.

Cada dimensão pode ser compreendida através do seguinte conjunto de significados:

- a) Visão estratégica: capacidade para criar, desenvolver e implementar um conceito de finalidade, de direcionamento e de destino;
- b) Destino compartilhado: assemelha-se à definição de objetivo comum proposta por Senge (1990). Ou seja, estabelecer um sentido de conexão por meio de uma finalidade comum;
- c) Appetite por mudanças: equivale à ruptura com paradigmas e modelos mentais pré-concebidos, possibilitando a criação de pré-condições e de novas formas de conceber a realização e o sucesso da empresa;
- d) “Coração”: entusiasmo para aplicar um nível de energia extra para que a empresa obtenha sucesso;
- e) Alinhamento e Congruência: corresponde à disponibilidade infra-estrutural necessária para que a organização atinja sua visão estratégica;
- f) Uso do conhecimento: capacidade da organização em fomentar, desenvolver e aplicar novos conhecimentos e a sabedoria disponível internamente;
- g) Pressão por desempenho: que pode ser definida como engajamento pessoal com que cada empregado se mobiliza, e contagia os demais, visando atingir os resultados propostos.

Em síntese, o modelo de Albrecht contempla dimensões humanas da gestão, não apenas do conhecimento, mas sim da formação do pensamento organizacional que capacita os recursos, de modo crítico e determinado, rumo ao sucesso, segundo o autor.

Uma rápida consideração sobre o conteúdo deste capítulo indicaria uma direção à gestão do conhecimento, segundo duas vertentes. A primeira indicando o conhecimento como pré-requisito para a inovação rápida, enfoque sob o qual as questões de infra-estrutura, estruturas organizacionais e outros elementos tangíveis

são coadjuvantes para impor resultados extraordinários dentro de um ambiente de negócios que tende para o nivelamento das forças competitivas entre os competidores do setor.

A segunda vertente refere-se aos elementos intangíveis como atender expectativas de clientes, integrar fornecedores estratégicos no espírito e na ação mudança, e como transformar conhecimento em efetivo ganho dentro da cadeia produtiva.

Em ambas análises, a questão da geração de competências dinâmicas e o desenvolvimento da capacidade de responder rapidamente aos desafios do ambiente, interno e externo, passam necessariamente pela análise de como o ambiente interno é orientado para envolver os seus recursos humanos em ações empreendedoras, como a liderança pode, através do compartilhamento de responsabilidades e da autonomia, derrubar as cercas emocionais que dividem quem pode ou não ser criativo e inovador, e, em decorrência dos valores que o estilo de gestão promove, como transformar a cultura organizacional, na velocidade imposta pelas inovações externas, em bases, efetivamente, inovadores e empreendedoras. Identificar esses desafios associados à dimensão humana do trabalho integra o modelo escolhido para a pesquisa, que será apresentado e discutido no capítulo a seguir.

1 MODELO INTEGRADO DE GESTÃO DE CONHECIMENTO PARA INDÚSTRIAS DE BASE TECNOLÓGICA: UMA PROPOSTA

A busca de um modelo de referência para a Gestão do Conhecimento mobilizou um grupo de pesquisadores do Instituto Fraunhofer *Competence Center of Knowledge Management*, Alemanha, os quais orientaram a pesquisa para uma visão disjuntiva, ou em separado, da filosofia, conhecimento científico e conhecimento tecnológico, gerado pelas empresas com o objetivo básico de atribuir maior competitividade, em ambiente de negócios instável e imprevisível. Sem, contudo, descartar o valor da ciência e do conhecimento, a partir das suas ramificações com a pesquisa acadêmica conduzida por universidades e institutos de pesquisa.

Desse modo, o modelo sintetizado pelo Instituto Fraunhofer nasceu a partir dos parâmetros fornecidos pela indústria, sob a perspectiva e relevância daqueles que estão diretamente envolvidos na Gestão do Conhecimento, tendo como foco a melhoria contínua de processos, sistemas e resultados e, principalmente, o valor adicionado pelo conhecimento aos processos de negócio. Ou seja, embora a pesquisa tenha tido caráter científico, a orientação do levantamento destinou a obtenção de um modelo de Gestão de Conhecimento orientado para processos de negócios, ou ainda, de modo mais abrangente, para aplicação em ambiente de negócios, seja indústria, serviços ou outro setor de atividade.

Um dos principais motivos para a escolha do modelo do Instituto Fraunhofer como ponto de partida para a análise do modelo de Gestão do Conhecimento em Indústrias de Base Tecnológica foi a similaridade de foco em relação ao conhecimento aplicado como um potencial gerador de diferenciais competitivos. Esse fator parece permear a geração de conhecimento associado ao segmento de tecnologia, o que deverá ser validado na pesquisa de campo. Outro dado relevante é o caráter relativamente contemporâneo da definição do modelo, o qual inicia em 1997, e mantém-se em processo contínuo de validação, sendo referendado por nova pesquisa realizada com seis das principais empresas européias, entre 2001 e 2002, da qual derivou um enunciado teórico.

E ainda, do painel de empresas que contribuíram efetivamente para o referendo do modelo da pesquisa, mais de 76% utilizam tecnologia intensiva, e fazem parte de um universo delimitado pelo sucesso, ou seja, empresas *top*.

Os próximos tópicos descrevem os aspectos mais relevantes do trabalho realizado pelo Instituto Fraunhofer, os quais influenciaram a definição do modelo particular proposto para atender o quadro de proposições desta presente pesquisa, de modo a facilitar a análise dos parâmetros utilizados para efeito de comparação no estudo de caso descrito no capítulo cinco.

4.1 Descrição do Modelo de Referência

Como ponto de partida, o Instituto Fraunhofer definiu o perfil da pesquisa realizada em 1997. A saber: a) **universo:** Empresas GERMAN TOP 1000 e European TOP 200, além de algumas empresas identificadas como referência de melhores práticas; b) **população:** 1200 empresas selecionadas receberam questionários; e, c) **amostra:** 148 questionários devolvidos (12,3%), por 146 empresas participantes, representando

| | |
|--|-------|
| Químico e Farmacêutico | 16,3% |
| Consultoria | 15,4% |
| Automobilística e Aeronáutica | 15,4% |
| Computadores e Telecomunicações | 15,4% |
| Engenharia de Equipamentos e <i>Metal Processing</i> | 14,4% |

Tab. 4.1. Setores Participantes da Pesquisa (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003)

os seguintes setores:

As perguntas foram divididas em três grupos: a) entendimento geral e situação das atividades relacionadas com a Gestão do Conhecimento na organização como um todo; b) situação das atividades de Gestão do Conhecimento nos processos de negócio que a empresa considera como sua melhor prática; e c) dados demográficos sobre os respondentes e sobre a companhia.

Resultados da Pesquisa do Instituto Fraunhofer

Segundo os resultados da pesquisa conduzida em 1997, a Gestão do Conhecimento, sob perspectiva de pessoas e processos, era compreendida como:

“Parte da cultura corporativa que apóia a troca ativa de informações, conhecimento e experiências entre os empregados, os departamentos (55,5%) e a empresa. Orientada pelo método, a Gestão do Conhecimento resultará da soma dos procedimentos que determinam a geração, armazenamento, distribuição e aplicação do conhecimento para atingir os objetivos organizacionais (47,3%)” (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003).

Com relação ao processo de negócios, obteve-se as seguintes porcentagens de

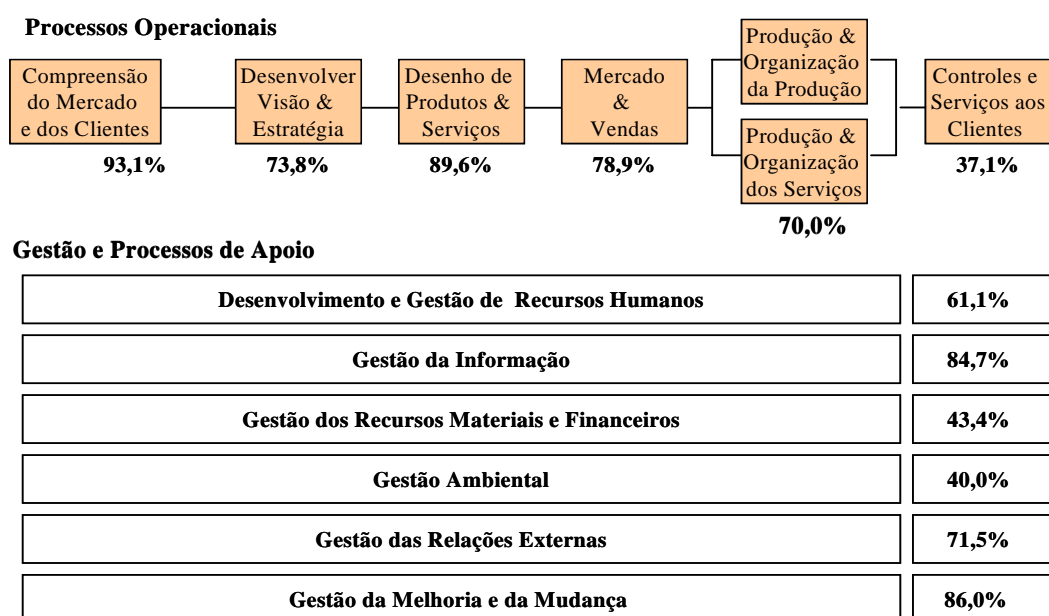


Fig. 4.2. Importância da Gestão do Conhecimento nos Processos de Negócio (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003)

resposta:

As porcentagens indicam a concentração de respostas obtidas em relação ao número total de processos identificados pela pesquisa, tendo em vista o caráter múltiplo das respostas. Desse modo, na figura 4.2 estão representados os processos de maior relevância na geração de conhecimento.

De acordo com as respostas obtidas, a Gestão do Conhecimento era vista como mais importante em processos como: compreensão das necessidades de mercado e dos

clientes, desenvolvimento de produtos e serviços e gestão da melhoria e da mudança, especialmente para empresas manufatureiras, as quais associam imediatamente o processo de Gestão do Conhecimento com as suas competências essenciais voltadas ao produto, processos, clientes e mercados. A área de serviços tende a valorizar a Gestão do Conhecimento focalizada na Gestão da Informação. Sobre os processos essenciais de Gestão do Conhecimento, a pesquisa, cujas respostas admitiam escolhas múltiplas, indicou as seguintes atividades:

- a) Aplicação do conhecimento: através de times interdisciplinares autônomos (56,6%), orientação dos times por especialistas seniores (48%); obtenção da opinião de especialista interno sobre os resultados (30,9%);
- b) Distribuição do conhecimento: através do uso de rede interna de computadores (61,8%); projetos interdisciplinares compartilhados por times internos (60,8%); publicações internas (54,3%); orientação e tutoria dos especialistas seniores (51,2%);
- c) Geração de Conhecimento: projetos interdisciplinares com equipes internas de especialistas (66,9%), equipes de projetos com especialistas externos (53,6%); abordagem sistemática para editar conhecimento e experiências, ou mais habitualmente, divulgar lições aprendidas (51,6%); aquisição de novos conhecimentos externos (50,0%);
- d) Armazenamento: banco de dados com informação sobre objetos do conhecimento (62,3%); manuais e livros de consulta sobre métodos e padrões comprovados (59,1%); estudos de caso, relatórios e histórias de sucesso (47,2%).

Estes foram os processos mais freqüentemente indicados pelos respondentes. Por isso, tornaram-se as principais lentes através das quais a análise se perpetraria e, também, os principais critérios internos definidos no modelo de referência Fraunhofer de Gestão do Conhecimento, conforme será destacado na próxima figura.

Áreas Definidas Para a Gestão do Conhecimento

A pesquisa indicou que, para a implementação bem-sucedida de uma solução em Gestão do Conhecimento, os dois fatores-chave de sucesso são a cultura corporativa

e a liderança, a despeito do fato de muitos projetos de Gestão do Conhecimento serem iniciados pela solução tecnológica. Para obter essa conclusão, foram feitas questões abertas sobre os elementos habilitadores de uma eficiente Gestão do Conhecimento e as respostas foram endereçadas às atribuições gerenciais, integradas ao fator liderança.

Como um dado de curiosidade, estão apresentadas a seguir algumas dessas atribuições: a) motivação e habilidades, b) promoção para posição de gestão, e c) outras com menores índices, como definição clara dos objetivos, qualificação e motivação do grupo, treinamento e educação, premiações.

Uma nova categorização das respostas obtidas, admitindo-se múltiplas escolhas por resposta, definiu as seguintes áreas ou fatores:

- a) Cultura corporativa, compreendendo as seguintes características:
 - a. Tolerância aos erros até uma certa extensão (60,3%)
 - b. Empregados atuam e aprendem de modo autônomo (58,9%)
 - c. Os empregados são encorajados a trocar conhecimento (57,5%)
- b) Aspectos habilitadores que facilitam a eficiência na Gestão do Conhecimento
 - a. Estrutura organizacional (41,5%)
 - b. Ambiente (39,0%)
 - c. Comunicação Aberta (32,2%)
- c) Motivação do Grupo: Medidas através das quais o grupo tem sido motivado
 - a. Recompensas monetárias (41,5%)
 - b. Abrangência das tarefas e /ou responsabilidades (26,4%)
 - c. Visualização do sucesso (*feedback*) (15,1%)
- d) Liderança: Aspectos gerenciais que facilitam a Gestão do Conhecimento

- a. Promover atividades autônomas para os empregados (76,7%)
 - b. Comunicação aberta (50,9%)
 - c. Orientação (17,5%)
- e) Métodos de Avaliação da Gestão do Conhecimento
- a. Sucesso não é avaliado (35,6%)
 - b. Usar indicadores “*hard*” e “*soft*” (35,6%)
 - c. Utilizar indicadores “*soft*”, qualitativos e não-monetários (16,4%)

Os resultados obtidos na pesquisa permitiram aos pesquisadores do Instituto Fraunhofer estabelecer um conceito sobre a Gestão do Conhecimento, o qual representa a percepção de significado de um grupo significativo de empresas européias bem-sucedidas nos seus ramos de atividade, que dispõem de recursos de alta tecnologia, seja na produção de bens ou na prestação de serviços:

“Gestão do Conhecimento inclui todos os métodos, instrumentos e ferramentas que contribuem para a promoção de um processo integrado de conhecimentos essenciais – tendo, no mínimo, as seguintes quatro atividades: gerar conhecimento, armazenar conhecimento, distribuir e aplicar conhecimento – em todas as áreas e níveis da organização de modo a abranger o desempenho organizacional, focalizando sobre as ações que criem valor ao processo de negócio”. (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003, p.11)

O modelo decorrente da pesquisa apresenta o ciclo conexo da Gestão do Conhecimento que, segundo os pesquisadores, engloba o mesmo conjunto de providências para cada um dos campos definidos, quais sejam, Controles, Organização e Normas, Tecnologia da Informação, Recursos Humanos, Liderança e Cultura Organizacional, com o propósito de agregar valor aos processos de negócio, conforme apresenta a Fig. 4.3, a seguir:

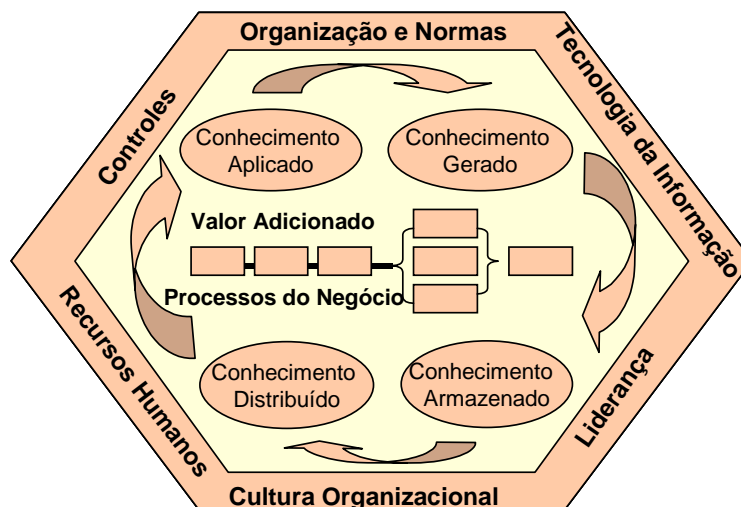


Fig. 4.3. Áreas Definidas para a Gestão do Conhecimento (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003)

Uma das contribuições deste modelo de Gestão do Conhecimento refere-se aos três níveis de ação propostos. O primeiro deles estabelece que a Gestão do Conhecimento deve ser focada permanentemente em valor adicionado aos processos de negócio, isto porque os processos de negócio representam o campo ou domínios do conhecimento, através dos quais os trabalhos são realizados. Nesse caso, a Gestão do Conhecimento tem como prioridade a melhoria contínua dos processos de negócio.

O segundo nível refere-se aos processos essenciais de gestão do conhecimento, os quais podem ser, empiricamente, divididos em quatro grupos de atividades. São eles: criação de novos conhecimentos, armazenamento dos conhecimentos, distribuição (transferência) dos conhecimentos e aplicação do conhecimento. Essas atividades essenciais devem, segundo os pesquisadores, formar um único e integrado processo, tendo o mesmo grau de importância na geração de valor agregado ao negócio, objetivo permanente da Gestão do Conhecimento.

O terceiro nível é definido como *Designed Fields for Knowledge Management*⁶ e se refere aos aspectos particulares da organização, ou campos definidos para condução da Gestão do Conhecimento, como: cultura organizacional, liderança, recursos humanos, tecnologia da informação, organização e normas, e sistemas de controle.

Os primeiros cinco itens são derivados dos principais fatores críticos de sucesso, identificados na pesquisa conduzida pelo Instituto. O sexto nível - sistemas de controle - é considerado um pré-requisito para mensurar os resultados obtidos com as atividades de Gestão do Conhecimento.

Tendo como base de referência o modelo proposto pelo Instituto Fraunhofer da Alemanha, e a partir da constatação de que os campos definidos pelos pesquisadores envolvem dois agrupamentos organizacionais distintos, ou seja, a organização formal ou técnica e a organização humana ou social, segundo os conceitos da Teoria das Relações Humanas, explicitada no capítulo 2, a presente pesquisa foi direcionada para investigar a inserção e o tratamento dado aos elementos da organização humana – Recursos Humanos, Cultura Organizacional e Liderança, identificados pelos pesquisadores do Instituto, na indústria de base tecnológica, cujo recorte epistemológico será apresentado e discutido progressivamente a seguir, bem como a formulação do modelo final proposto para aplicação na pesquisa.

1.1 O Recorte Epistemológico e Adaptação do Modelo Aplicado na Pesquisa

Os pesquisadores do Instituto Fraunhofer descreveram um conjunto de práticas relacionadas à Gestão do Conhecimento, contemplando um modelo integrado de gestão de empresas que começa pelo Plano de Negócios, Conceitos Organizacionais associados ao Modelo de Gestão, Gestão da Qualidade, Treinamento de Pessoal, Gestão do Conhecimento, Gestão da Tecnologia de Informação (Intranet, Especificação de Softwares, Escolhas das Tecnologias), Custos de Processos e Levantamento das Melhores Práticas.

Parte considerável das práticas mencionadas referem-se à vertente humanista dentro da qual, segundo a abordagem do Desenvolvimento Organizacional já descrita no capítulo 2, a organização tende a ser mais adequadamente percebida, diagnosticada e transformada, mediante reprogramação de atitudes e comportamentos das pessoas no ambiente de trabalho, tendo como foco de análise os seguintes conjuntos: a) **comportamento**, envolvendo recursos humanos, poder e cultura organizacional,

⁶ Optou-se por traduzir a expressão *Designed Fields for Knowledge Management* como “Áreas

estilo de liderança, interação e relacionamento interpessoal; b) **estrutura**, referindo-se à infra-estrutura física, organograma, normas e outros; e, c) **tecnologia** e infra-estrutura tecnológica voltada à comunicação de voz, dados, imagens, bancos de dados, acessos ao sistema de informações e outros. Desse modo, tendo como referência conceitual o modelo desenvolvido pelo Instituto Fraunhofer, o trabalho de campo apropriará o hemisfério sul do hexágono apresentado na Fig. 4.4, a seguir, ou as áreas associadas à abordagem humanista, associadas aos aspectos do comportamento, focado nos três grupos de agentes - Recursos Humanos, Liderança e Cultura Organizacional, observando os processos internos que serão contemplados na pesquisa, como uma contribuição adicional do levantamento.

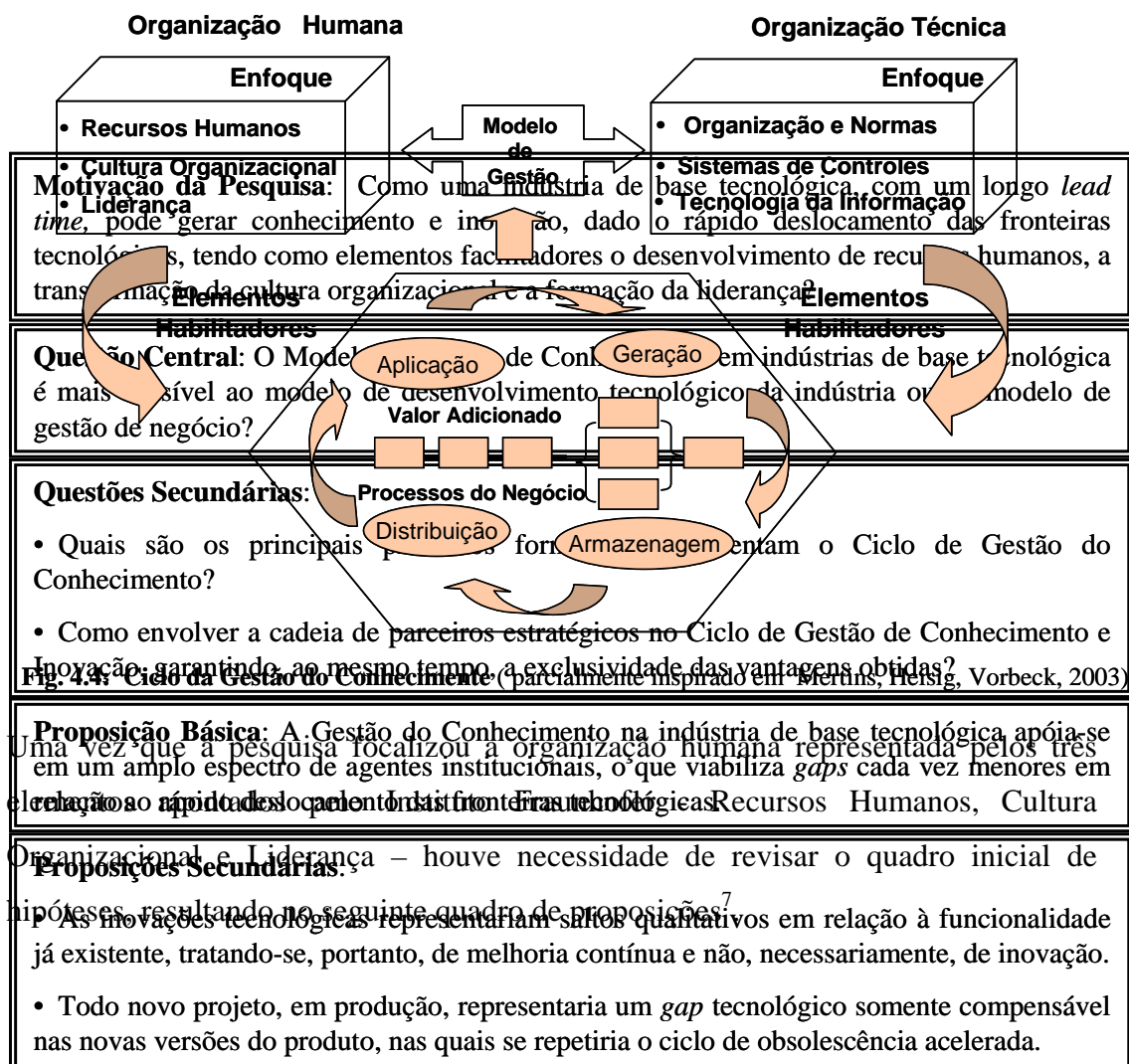


Fig. 4.5: Quadro de Proposições da Pesquisa

Definidas para a Gestão do Conhecimento”.

Quanto aos processos internos do Ciclo da Gestão do Conhecimento, indicados no hexágono da Fig. 4.4, a pesquisa deverá identificar, primária e sucintamente, quais são os processos formais de geração, armazenamento, distribuição e aplicação do conhecimento e as principais tecnologias de apoio envolvidas.

Em razão do novo conjunto de hipóteses, foram definidas novas premissas relacionadas à percepção de que a organização humana fornece os elementos facilitadores do Ciclo da Gestão do Conhecimento, e esta seria uma atividade meio para sustentação das mudanças requeridas pelo modelo de gestão de negócios, em resposta aos desafios impostos pelo ambiente competitivo, conduzindo a empresa a adaptações rápidas. Dado que a pesquisa tem como foco a organização humana, convém apresentar a figura a seguir elaborada por Blanchard (apud ARANTES, 1998, p. 416), que mais uma vez reforça aspectos relevantes que sustentam processos de mudança e de transição de modelo, a partir do enfoque do comportamento.

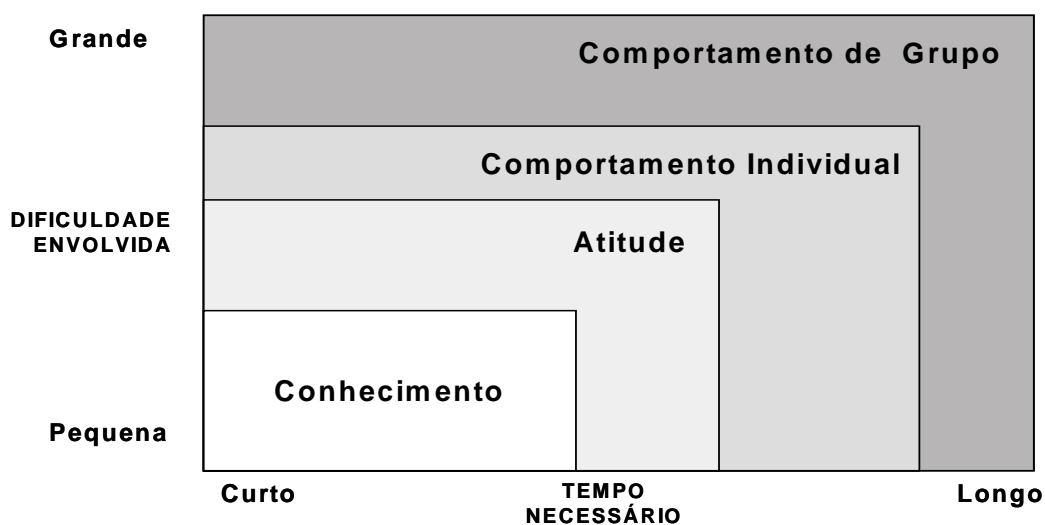


Fig. 4.6: Níveis de Mudança de Blanchard (apud Arantes, 1998, p. 416)

A figura 4.6 acima demonstra que quanto mais a mudança requeira a instalação de novos padrões, sejam de conhecimento ou comportamento, tanto maior será o tempo

⁷ Em pesquisas qualitativas, a designação “proposição” refere-se a hipótese derivada primariamente do modelo proposto e submetido à validação.

necessário até que esses nossos padrões se reflitam na esfera grupal, no que se refere a uma forma efetivamente renovada de comportamento.

Ao final de um processo de mudança, espera-se que “o equilíbrio vigente entre os componentes técnicos e humano-comportamentais permaneça no estado futuro da empresa. Do ponto de vista humano, este equilíbrio significa que o comportamento das pessoas esteja ajustado de forma saudável às novas condições {...}” (Arantes, 1998, p.415).

Uma vez que o conhecimento atual é continuamente desafiado pelas inovações geradas no ambiente tecnológico institucional⁸, os principais agentes institucionais devem ser identificados, fato que poderá, eventualmente, ampliar as possibilidades de futuras pesquisas no campo da Gestão do Conhecimento, dado que este não é o foco específico desta pesquisa, mas sim um dado de contexto, que permite uma visão abrangente das questões relacionadas ao fomento da atividade de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, por parte desses agentes. Nesse sentido, o próximo tópico destacará a apropriação das considerações acima descritas ao modelo de referência para a Gestão do Conhecimento em Indústrias de Base Tecnológica.

1.2 Uma Modelagem Específica Para o Estudo de Caso

A indústria de referência para a pesquisa é a EMBRAER. Portanto, o modelo apresentado na Fig. 4.7 é decorrente do recorte epistemológico e das características associadas ao caso em análise, destacando como premissas fundamentais:

- a) A pressão exercida pelo ambiente competitivo, que compele as empresas que atuam em setores de alta tecnologia a promoverem adaptações rápidas, capacitando a organização humana para gerar inovações rápidas;

⁸ O ambiente tecnológico institucional refere-se ao conjunto de fatores e agentes estruturais e sistêmicos que interferem na capacidade estratégica da indústria, tais como, o governo, institutos de pesquisa e fomento, instituições públicas, instituições financeiras, BNDES e outros. Para um aprofundamento no tema, recomenda-se a leitura de Bernardes (2000, p. 38-44) e Coutinho e Ferraz (1994).

- b) A existência de um ambiente tecnológico institucional influente, tanto no fomento das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento quanto na definição das prioridades da Gestão do Conhecimento; e,
- c) A necessidade de particularizar as soluções às necessidades e expectativas dinâmicas do seu mercado.

Tais premissas estão sintetizadas na Fig. 4.7, a qual é descrita e comentada na seqüência:

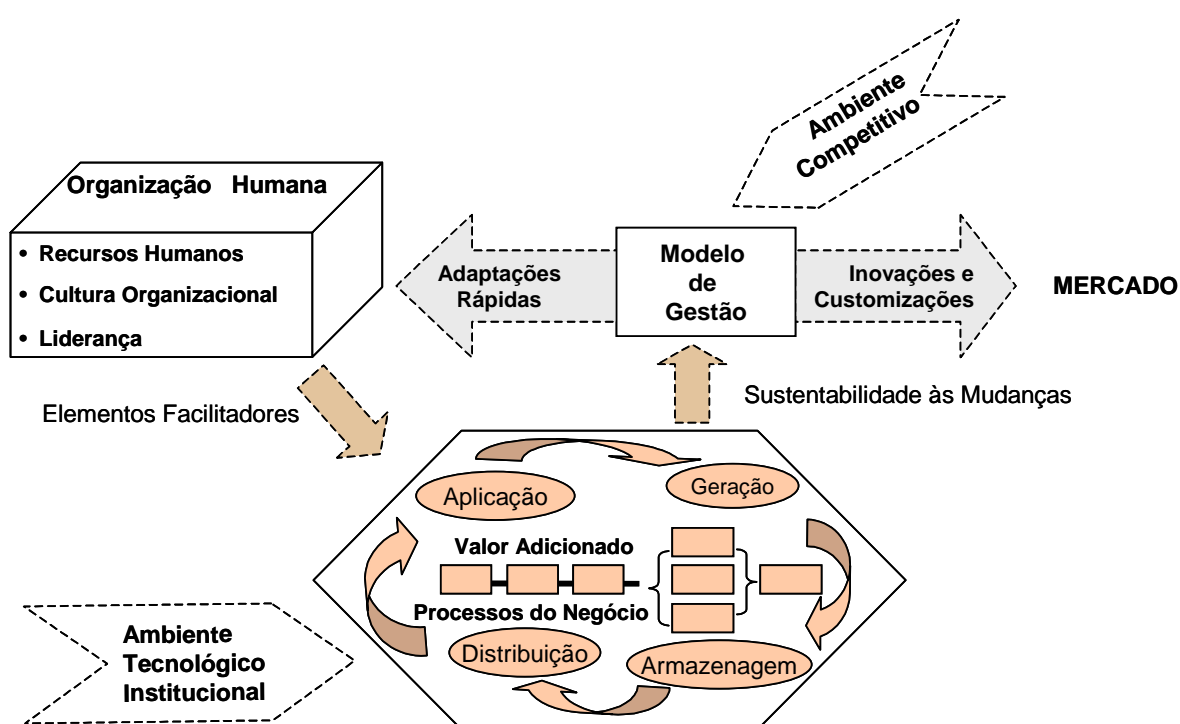


Fig. 4.7 Modelo de Gestão do Conhecimento em Indústrias de Base Tecnológica: Foco na Organização Humana (elaborada pela autora)

Às premissas inseridas na figura 4.7, acima, soma-se à perspectiva de que a Gestão do Conhecimento seja um forte elemento de sustentação do modelo de Gestão do Negócio, rumo à construção do futuro, tese defendida por Hamel e Prahalad (1995). Desse modo, o modelo de referência da pesquisa e as proposições revistas da pesquisa, discutidas neste capítulo, associaram a abordagem utilizada na pesquisa de campo ao enfoque de evolução deliberada, em resposta à necessidade de crescimento e perenidade. Outro elemento subjacente ao modelo é a complexidade, tendo em vista, em razão dos longos ciclos de Pesquisa e Desenvolvimento, e volumes de

investimentos, típicos de empresas de alta intensidade tecnológica, e, mais ainda na indústria aeronáutica em virtude da complexa rede de parceiros envolvidos nas diversas aplicações.

A evolução deliberada baseia-se no crescimento planejado e gradualmente construído com base, principalmente, em estratégias de colaboração entre parceiros e, eventualmente, competidores de outros nichos, formando uma rede de inovadores em tecnologias emergentes.

O uso de estratégias cooperativas entre empresas possibilitou a criação do conhecimento e a geração de tecnologia necessária ao desenvolvimento da indústria aeronáutica japonesa, segundo avaliam Caspary e Nishiguchi (2000). Vista como uma ingressante retardatária no setor aeronáutico, quando a indústria mundial de turbinas já estava desenvolvida, a indústria aeronáutica japonesa formou-se a partir da cooperação entre algumas das mais poderosas organizações japonesas de base tecnológica, para competir no mercado global, em decorrência das restrições de tamanho do mercado doméstico.

Garrafo (2004) aponta quatro tipos de cooperação, de acordo com as suas finalidades. O primeiro tipo permite o intercâmbio de tecnologia já existente entre competidores, visando expandir o conhecimento tecnológico, obter acesso a novos mercados, ou ainda, influenciar ou controlar os padrões de tecnologia no estado da arte. O segundo tipo estabelece ações de colaboração (*joint venture*) em Pesquisa e Desenvolvimento tecnológico. O terceiro tipo refere-se às alianças entre concorrentes do mesmo mercado com o objetivo de implantar novos padrões de tecnologia e operações. O quarto tipo visa integrar negócios já existentes, exigindo ações cooperativas tanto no desenvolvimento tecnológico quanto nos esforços para acesso em novos mercados.⁹

Os objetivos das estratégias de cooperação estão diretamente associados ao tipo de estratégia adotada. Contudo, tais estratégias visam, ao longo do tempo, fortalecer e sustentar a perpetuidade dos parceiros, dentro de um processo de mudança gradual e

⁹ É importante ressaltar que a pesquisa não aprofundou o debate sobre a questão da estratégia cooperativa na EMBRAER, mas sim, procurou identificar a orientação do modelo de gestão pós-privatização, em razão do quadro geral de hipóteses.

planejado, definido como evolução deliberada. Em se tratando de um modelo que parte do geral para a aplicação específica ao estudo de caso, nesta pesquisa a EMBRAER, convém mencionar a forte ruptura de modelo de gestão do negócio – de estatal para privado, justificando o viés humanista na abordagem aplicada à pesquisa de campo.

Além do recorte humanista, é necessário destacar que o processo de evolução deliberada apóia-se em três eixos fundamentais, segundo Treacy e Wiersema (1995, p. 192-202):

- a) **Excelência Operacional**, que permita sustentar uma relação de confiança e retornos contínuos, ainda que menores, entre todos os *stakeholders* da empresa. Essa abordagem é focada em melhor custo total, redução da variedade, entrega rápida de produtos (redução de ciclos), a criação de serviços aos clientes, o redesenho de processos, melhoria contínua, criação de novos recursos;
- b) **Liderança de Produto**, relacionada à oferta do melhor produto, a canibalização do sucesso através de mudanças rápidas; os processos centrais baseados em inovação, a comercialização e exploração de mercado, a tecnologia do produto; a redução nos ciclos de Pesquisa e Desenvolvimento, e os saltos para novas tecnologias;
- c) **Intimidade com o Cliente** promovida pela oferta da melhor solução total e de soluções abrangentes para os problemas dos clientes; conquista e desenvolvimento de clientes, desenvolvimento de soluções, inteligência em solução de problemas, e adequação dos serviços às necessidades particulares dos clientes – customização, e mudança total nos paradigmas atuais sobre o que são, de fato, “soluções”.

Esses três eixos estão apresentados na Tab. 4.8, a seguir.

| | Excelência Operacional | Liderança no Produto | Intimidade com o Cliente |
|---------------------------------|--|--|---|
| Valor Proposto | Melhor custo total | Melhor produto | Melhor solução total |
| Regra de Ouro | Variedade mata a eficiência | Canibização do sucesso Com mudanças rápidas | Soluções para amplos problemas dos clientes |
| Processos Essenciais | Entregas rápidas de produtos Redução dos ciclos de serviços | Invenções e comercialização Exploração do mercado | Desenvolvimento e conquista de clientes Desenvolvimento de Soluções |
| Alavancas de Melhoria | Redesenho de processos Melhoria contínua | Tecnologia do produto Duração do ciclo de P&D | Inteligência em problemas <i>Customização</i> de serviços |
| Maiores Desafios da Melhoria | Geração de novos recursos | Salto para novas tecnologias | Mudanças do paradigma da solução |

Tab. 4.8: Orientando Melhores Valores Todos os Anos. (Treacy and Wiersema, 1995)

Duas premissas fundamentais sustentam essa orientação estratégica, segundo os autores. A primeira refere-se à busca da liderança tendo como referência o custo dos produtos e resultou em estruturas industriais otimizadas para competidores do mesmo setor. E a segunda, decorrente da primeira, a oferta de melhor tecnologia acirrou a Pesquisa e Desenvolvimento entre os competidores do mesmo setor, de tal forma que as vantagens obtidas e repassadas aos clientes tendem à equivalência. Desse modo, segundo Ferreira (2004), “no cenário que se prenuncia, passam a ser requisitos de sobrevivência e crescimento, os principais atributos das empresas válidas, a saber: o compromisso com a geração de valor ao encontro das reais necessidades dos consumidores e com a construção de riqueza compartilhada”.

Na perspectiva de uma nova relação com o mercado e seus clientes, o modelo de gestão de negócios demanda um novo posicionamento das empresas frente a seus clientes, uma vez saturada a propalada “busca da satisfação total do cliente”, cujo conceito deve migrar para a satisfação justa. O mesmo deverá ocorrer com os fornecedores, visando aprendizagem e ganhos compartilhados, fundamental na formulação das parcerias, maximizando a criação de um *mix* mais amplo de geração e fornecimento de valor, seja por meio de produtos ou de serviços, mais adequados e particularizados ao conjunto das necessidades de seus clientes atuais e prospectivos.

Essa abordagem implica um novo patamar de relacionamento com o cliente, uma intimidade efetiva que possibilite a percepção dos aspectos tangíveis e intangíveis de suas reais necessidades, para além daquilo que ele mesmo possa enunciar como sua demanda. Deverão ser criadas estruturas dedicadas à percepção e compreensão das tendências dos clientes, ou *consumer insights*, corporativos ou individuais.

A soma das orientações conceituais descritas ao longo deste capítulo – Organização Humana, Estratégias Cooperativas e Evolução Deliberada – particularizadas ao caso EMBRAER, permitiram adaptar o modelo de referência, resultando em um arranjo de informações inicialmente proposto, conforme pode ser visto na Fig. 4.9, que foi apresentado aos entrevistados, sobre o qual foram debatidos os principais aspectos da pesquisa, discutidos neste capítulo.

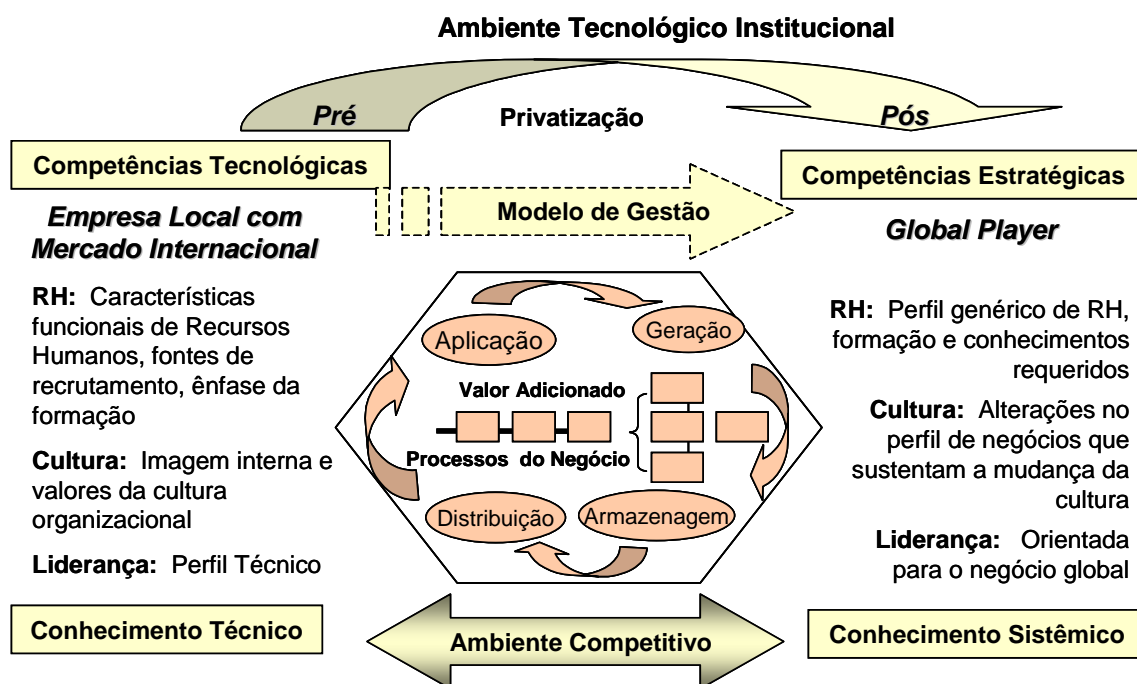


Fig. 4.9: Modelo de Referência da Gestão do Conhecimento: Abordagem ao Estudo de Caso (elaborado pela autora)

O modelo acima descrito leva em consideração as seguintes situações prováveis:

- O ambiente tecnológico institucional mantém basicamente a mesma configuração nos últimos anos, tendo, como referência temporal, o período imediatamente anterior à privatização e o período imediato à privatização, o que leva a crer que

as condições de apoio tenham se mantido relativamente estáveis, o que pode ter garantido o fluxo de inovações tecnológicas e estruturais naquela indústria;

- b. Na fase estatal, o modelo de Gestão do Conhecimento da EMBRAER tinha um caráter de crescimento incremental, mobilizado principalmente pelo desenvolvimento tecnológico da concorrência, particularmente orientada pelo setor da Defesa. Desse modo, a ênfase do modelo de Gestão do Conhecimento era eminentemente técnica;
- c. Nessa fase, a empresa era vista como uma “Empresa Local com Mercado Internacional”, formando uma forte cultura de fábrica estatal de aviões;
- d. Em decorrência do modelo autárquico, os fatores associados a Recursos Humanos privilegiavam: contratações locais e nacionais, conhecimento técnico;
- e. O perfil da liderança era tecnicamente orientado, e a visão de carreira privilegiava a formação de engenheiros do ITA, qualquer que fosse a área.
- f. A mudança de modelo de gestão – de autárquico para privado – teve intensas repercussões sobre o modelo de Gestão do Conhecimento, visando ascender a organização ao *status* de uma empresa global competitiva – *global player*.
- g. A implantação da gestão estratégica, por meio do processo internamente denominado de Gestão pelo P.A. – Programa de Ação, mobilizou a organização, utilizando a Gestão do Conhecimento como um instrumento de fixação da mudança de orientação do negócio – *turn around* – passando de uma fábrica estatal de aviões para uma empresa integradora de tecnologia global, movimentando uma rede de parceiros que atinge aproximadamente 80% da aeronave, compartilhando riscos.
- h. A Gestão do Conhecimento passou do enfoque técnico para o foco sistêmico, definindo o posicionamento competitivo da empresa.
- i. O estilo da liderança passa a ser caracterizado pela orientação estratégica do negócio, em nível global.

Se em um primeiro momento, após a privatização, o modelo de Gestão do Conhecimento buscou formar competências estratégicas, voltadas para a especialização em um dado nicho de mercado, a suposição é a de que a Gestão do Conhecimento deverá integrar não apenas os três eixos da evolução deliberada, mas também ampliar a participação de fornecedores estratégicos no Ciclo da Gestão do Conhecimento. A seguir serão apresentados os instrumentos de apoio à coleta de dados.

1.3 Instrumentos de Apoio

Tendo em perspectiva a modelagem descrita anteriormente, os instrumentos de apoio à pesquisa e de coleta de dados serão descritos detalhadamente a seguir, conforme estabelecem as Diretrizes para Apresentação de Dissertações e Teses (USP, 2001).

Os instrumentos consubstanciam a necessidade de estabelecimento de foco perene ao longo da pesquisa, além de no caso específico da abordagem qualitativa, permitem estabelecer uma avaliação quali-quantitativa, expressando um alcance percebido na aplicação do fator avaliado.

4.4.1 Instrumentos da Pesquisa de Campo

No caso da pesquisa realizada, a escala de avaliação utilizada no instrumento de coleta de dados ofereceu seis classes de percepção quanto aos fatores abordados em cada grupo associado à organização humana, definida no recorte epistemológico, reduzindo a tendência ao ponto médio. A saber:

- Fator Não Aplicável (NA) ou Informação Não Disponível (ND): Zero
- Muito baixo: 1 ou 2
- Baixo: 3 ou 4
- Médio: 5 ou 6
- Alto: 7 ou 8
- Muito Alto: 9 ou 10

Para a abordagem aos elementos da organização humana foram escolhidos oito fatores em cada grupo, e estes foram, parcialmente, definidos com base nos aspectos discutidos no trabalho conduzido pelo Instituto Fraunhofer, somados aos elementos decorrentes do modelo definido e das proposições formuladas – vide no Anexo 1, página 182. Desse modo, são definidos como eixos centrais e atemporais os seguintes grupos de análise fatores intrínsecos a eles:

a) Cultura organizacional: Em que grau a Cultura Organizacional estimula?

- Tolerância ao erro involuntário e não repetitivo
- Estímulo ao trabalho e ao aprendizado autônomo
- Estímulo ao autodesenvolvimento
- Grupos formais para troca de experiência
- Estímulo à tomada de decisão além dos níveis hierárquicos
- Avaliação do sucesso obtido e apropriação dos fatores (de acerto)
- Sugestões inovadoras sobre processos, produtos e tecnologia
- Difusão de novos conhecimentos

b) Liderança: Em que grau a Liderança promove?

- A atitude de comunicação aberta e grupos de discussão
- E estimula o ambiente aberto às inovações e mudanças
- E estimula o *empowerment*
- A aplicação do modelo baseado em orientação contínua
- A apropriação dos erros ao processo de aprendizagem
- E participa de grupos de melhoria, internos e externos
- Grupos de melhoria de processos e produtos da área
- E apóia, e aplica, as sugestões de melhoria

d) Recursos Humanos: Em que grau auferem?

- Recompensas diferenciadas para desempenhos extraordinários
- Recompensas associadas a maior amplitude do cargo
- *Feedback* regular do desempenho
- Mobilidade funcional como instrumento de aprendizagem
- Um mínimo de horas/homem/ ano em treinamento
- Atuação autônoma como forma de aprendizagem
- Estímulo para propor inovações e melhorias
- Acesso aos sistemas estruturados de aprendizagem

Os fatores descritos nos três grupos definidos estão associados à principal motivação da pesquisa. A saber:

Como uma indústria de base tecnológica, com um longo *lead time*¹⁰, pode gerar conhecimento e inovação, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas, tendo como elementos facilitadores o desenvolvimento de recursos humanos, a transformação da cultura organizacional e a formação da liderança?

Os três grupos analisados, inseridos na motivação da pesquisa, foram correlacionados às atividades vinculadas ao círculo virtuoso do conhecimento, abaixo descritas, observados os elementos e fatores típicos da organização humana, inerentes à cada atividade, conforme identificados a seguir:

- i. Geração de Conhecimento: Projetos interdisciplinares com equipes internas, uso de especialistas externos, trocas de conhecimentos e experiências, uso de lições aprendidas, aquisição de novos conhecimentos externos.
- ii. Armazenamento de Conhecimento: Banco de dados, informatizados ou não, sistemas de informação, manuais e documentação de projetos, relatórios e estudos de casos.

¹⁰ *Lead time*: Tempo decorrido desde a concepção até a entrega do produto ao cliente.

- iii. Distribuição de Conhecimento: Uso de rede interna, projetos interdisciplinares, publicações internas, tutoria de especialistas seniores.
- iv. Aplicação de Conhecimento: Formação de equipes interdisciplinares, orientação contínua, uso de lições aprendidas.

Esses processos foram encaminhados tanto para o instrumento de pesquisa anteriormente descrito, quanto evidenciados no roteiro das entrevistas abertas que será apresentado mais à frente, neste capítulo.

Instrumental Definido em Torno da Questão Central

Outro aspecto relevante abordado no instrumental refere-se à questão central, tendo como perspectiva o fato de a Gestão do Conhecimento ser potencialmente parte da estratégia de mudança, no sentido da formação de competências estratégicas, como se observa a seguir, cabendo elucidar: o modelo de Gestão de Conhecimento em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de desenvolvimento tecnológico da indústria, ou ao modelo de gestão de negócio?

O instrumento definido para atender este questionamento - vide em Anexo 2, página 183- utilizou os fatores de influência abordados em parte no segundo capítulo – Da Teoria à Gestão do Conhecimento - e, principalmente, no terceiro capítulo – Competitividade e Gestão do Conhecimento, utilizando dois níveis de percepção complementares. O primeiro nível avalia o grau de influência de cada fator identificado no ambiente tecnológico e na gestão de negócios, na definição das prioridades e conteúdo envolvido na Gestão do Conhecimento e nos processos de negócio. O segundo nível avalia a importância do mesmo fator para a Gestão do Conhecimento.

A combinação dos níveis de influência e de importância evidencia ou o alinhamento do fator e sua possibilidade de inserção no conteúdo programático de geração de conhecimento ou evidencia dicotomias entre a percepção da influência do fator e a sua não inserção no mesmo processo.

Pautados no mesmo critério de avaliação, em seis classes, já descrito, foram abordados os seguintes fatores:

- Ambiente Tecnológico
 - Disponibilidade tecnológica local
 - Especialização tecnológica dos países
 - Atualização tecnológica
 - Apoios institucionais do governo
 - Oferta de instituições de ensino locais: técnico e superior
 - Investimento privado em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)
 - Velocidade das mudanças tecnológicas
 - Disseminação rápida de novas tecnologias
 - Interconectividade e sistemas de informação
 - Fontes de fomento à P&D
 - Ciclos menores de projeto e produção
 - Oferta de mão-de-obra altamente qualificada
 - Cooperação para P&D
 - *Spin-off* da P&D de outros setores. Ex.: Defesa (indústria bélica)
 - Alianças tecnológicas

- Gestão de Negócios (ambiente competitivo)
 - Melhores práticas de gestão de negócios
 - *Governança* corporativa e a pressão por Retorno Sobre Investimento (RSI) superior
 - Re-configuração do mercado competitivo
 - Hipercompetição (rivalidade intensa por inovação)
 - Competição por melhores custos
 - Competição por produtos e serviços diferenciados
 - Competição por nicho de mercado
 - Liderança no produto: melhor produto
 - Intimidade com o cliente: melhor solução total
 - Competição por entregas rápidas dos produtos

- Parcerias estratégicas com fornecedores
- Cooperação entre concorrentes
- Engajamento e mobilização das lideranças nas estratégias
- Engajamento de Recursos Humanos na visão de futuro
- Disponibilidade de Recursos e Infra-estrutura

A Definição do Grupo-Alvo e o Método de Tabulação das Respostas

Os instrumentos quantitativos de coleta de dados foram preenchidos por dez profissionais, pré-selecionados, portanto uma amostra dirigida, os quais tinham em comum uma vivência mínima de sete anos de relacionamento com a empresa, como empregados diretos, ocupando cargos desde o nível técnico superior, até o nível executivo, ou mesmo, na condição de prestadores de serviços ou na condição de representante dos interesses e contratos com compradores ou acionistas. Desse modo, foi possível obter uma amostra heterogênea de respondentes. A maioria dos questionários foi preenchida com orientação presencial da pesquisadora, visando dirimir dúvidas na identificação do fator.

Quanto à tabulação, definiu-se o método de média aritmética ponderada (MAP), multiplicando-se a nota obtida pela frequência de respostas em cada nota, dividida pela frequência total de respostas de cada fator, resultando na aplicação da seguinte fórmula:

$$x' = \frac{f_1 * x_1 + \dots + f_n * x_n}{f_1 + \dots + f_n}$$

Onde, x_1 é um dado qualquer do conjunto; e, f_1 é o peso ou frequência do dado x_1 .

Segundo Farias, Soares e César (2003, p.25), para dados agrupados em classes, como é o caso desta pesquisa, conforme descrevem os Anexos 1 e 2, “estamos admitindo todas as observações de cada classe concentradas em seu ponto médio, as frequências n_1 funcionam como pesos, ou ponderações. A média será, pois, na realidade, uma média ponderada”. Ao final, aplicou-se o conceito da média aritmética simples (MAS) em cada um dos ambientes, somando-se os valores das MAP, dividindo-se o total pelo número de questões. Os Anexos 1 e 2 apresentam a distribuição das frequências.

4.33.2 Entrevistas Não-Estruturadas e Dados de Fontes Secundárias

Optou-se pela elaboração de um roteiro de entrevistas não-estruturadas - vide em Anexo 3 - dirigidas a um grupo formado por seis executivos com vivência superior a vinte anos de empresa, atualmente vinculados ou não, e dois consultores externos. Desse modo, foi possível estabelecer um roteiro que contemplasse os diferentes estágios da Gestão do Conhecimento na empresa e diferentes níveis de competitividade tecnológica. Todas as entrevistas foram documentadas.

Os principais elementos do elenco de questões do roteiro de entrevista, complementando o recorte humanista da análise, apoiaram nas proposições da pesquisa sob as seguintes perspectivas:

Proposição Básica:

“A Gestão do Conhecimento na indústria de base tecnológica apóia-se em um amplo espectro de agentes institucionais, o que viabiliza *gaps* cada vez menores em relação ao rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas”.

Proposições Secundárias:•”As inovações tecnológicas representariam saltos qualitativos em relação à funcionalidade já existente, tratando-se, portanto, de melhoria contínua e não, necessariamente, de inovação”.

”Todo novo projeto, em produção, representaria um *gap* tecnológico somente compensável nas novas versões do produto, nas quais se repetiria o ciclo de obsolescência acelerada”. Além das proposições descritas, os elementos inerentes ao modelo proposto contribuíram para a focalização das questões, cujos grandes grupos de abordagem estão relatados a seguir e demonstrados no Anexo 3. A saber:

- Visão da Gestão do Conhecimento;
- Ênfases da Gestão do Conhecimento;
- Órgãos de Fomento e Agentes Institucionais de Apoio;
- Desenvolvimento de Recursos Humanos;
- Valores sustentados pela Cultura Organizacional;

- Desenvolvimento da liderança no modelo estratégico;
- Agenda de Consolidação da Cultura Organizacional.

A utilização da técnica de entrevistas não-estruturadas permitiu a inclusão de perguntas formuladas para atendimento das proposições, visando identificar as prioridades e visões sobre a Gestão do Conhecimento, e que na primeira questão são compatíveis com o quadro resumo do Instituto Fraunhofer, conforme foi apresentado a Fig. 4.2, neste capítulo, possibilitando estabelecer algumas comparações, principalmente em relação aos processos de negócios mais diretamente contemplados pela Gestão do Conhecimento. A saber:

4. Quais os processos relacionados às operações e à gestão e apoio a empresa considera essenciais à Gestão do Conhecimento?

Os tópicos abordados pelo Instituto Fraunhofer foram adaptados à pesquisa feita e inseridos, em grupos de processo, no contexto da análise do capítulo 5:

- a) Compreensão dos mercados e clientes
- b) Desenvolvimento de visão e estratégia
- c) Desenho de Produtos e Serviços
- d) Comercialização e Marketing
- e) Produção e Organização da Produção
- f) Produção e Organização dos Serviços
- g) Controle e Serviços aos Clientes
- h) Desenvolvimento e Gestão de Recursos Humanos
- i) Gestão da Informação
- j) Gestão de Recursos Materiais e Financeiros
- k) Gestão Ambiental
- l) Gestão das Relações Externas

m) Gestão da Melhoria e da Mudança

5. A inovação é possível, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas?
6. Como incluir os parceiros estratégicos no Ciclo da Gestão do Conhecimento?
7. Como garantir sigilo e exclusividade das inovações dentro da cadeia de valor que neste caso considera os prestadores de serviços, parceiros industriais e fornecedores?
8. Como os novos conhecimentos tornam-se ativos estratégicos dentro da indústria?
9. A Gestão do Conhecimento em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de Gestão do Negócio ou ao Ambiente Tecnológico Institucional?
10. Quais são as principais ações associadas à transformação da Cultura Organizacional, através da Gestão do Conhecimento, para apoiar a transição de modelos de gestão?
11. Quais são os valores perenes relacionados à organização humana – Recursos Humanos, Cultura Organizacional e Liderança?

Desse modo, o elenco de questões formuladas, por meio de questionários ou do roteiro de entrevistas, permitiu sintetizar os resultados em um modelo de Gestão do Conhecimento, que será apresentado no próximo capítulo.

5 ESTUDO DE CASO: A EMBRAER

O campo de observação da pesquisa, conforme mencionado nos capítulos anteriores, foi definido como o setor de alta tecnologia, tendo como orientação primária a aplicação de um modelo proposto de Gestão do Conhecimento em uma indústria nacional. Apenas como resgate, compõem este setor, segundo a OCDE, e em nível mundial, as seguintes indústrias, por ordem de intensidade tecnológica: aeroespacial, computadores, componentes eletrônicos e equipamentos de escritório, e a indústria farmacêutica.

A escolha do setor de indústrias de alta tecnologia deveu-se ao fato deste setor estar mais exposto aos três vetores da mudança do cenário competitivo global – mudança tecnológica, informação e conhecimento – do que qualquer outro setor, uma vez que tende a apropriar a intensidade e a velocidade com as quais ocorrem as mudanças tecnológicas, como um princípio básico da competitividade, conforme debatido no capítulo um.

Dentro do setor de alta tecnologia destaca-se a evolução marcante obtida nos sistemas de comunicação remota e de transportes, em decorrência, principalmente, dos efeitos da 2ª Grande Guerra, quando a indústria bélica e de defesa, de modo geral, promoveram a intensificação das descobertas de novos materiais e de nova tecnologia. Desse modo, a indústria aeronáutica foi eleita como o segmento de alta tecnologia, em particular no Brasil, para representar uma provável generalização do modelo de Gestão do Conhecimento, que será discutida até o final deste capítulo. E dentro deste segmento, a EMBRAER foi escolhida como a empresa de referência no estudo de caso por sua representatividade na geração de receitas e participação no PIB nacional, gerando aproximadamente 95% do faturamento do setor aeroespacial brasileiro.

Este capítulo será dedicado a: a) situar o contexto da indústria aeronáutica nacional, oferecendo um breve relato do ambiente político da criação da indústria; b) descrever dados do desempenho da indústria de referência, evidenciando sua projeção em nível global, ao longo do seu desenvolvimento tecnológico; e, c) apresentar os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de pesquisa descritos no capítulo quatro.

1.1 A Indústria Aeronáutica Nacional

A decisão de criar uma indústria aeronáutica nacional teve como objetivo estratégico nacionalizar a capacidade de conceber e projetar aviões, criando as condições necessárias ao desenvolvimento local de tecnologia, de materiais, somado ao desejo de estabelecer um alto grau de independência no processo decisório em relação aos fornecedores de tecnologia e do produto avião, segundo declarou Menezes¹¹ (2000), diretor do CTA no período de 06 de abril de 1981 a 17 de janeiro de 1984 e atual presidente da Associação Brasileira de Aviação – Pilotos de Caça (ABRA-PC). O autor destaca ainda que entre 25 e 33% do total de cientistas e engenheiros americanos estão engajados em programas financiados pelo Departamento de Defesa americano, que inclui a indústria aeronáutica, o que garante ao setor a sua inserção na formulação e no direcionamento das pesquisas a serem desenvolvidas e no tipo de produto a ser obtido.

Para dar uma dimensão mais concreta, nos Estados Unidos da América mais de cinquenta por cento dos US\$ 40 bilhões gastos por ano, no Departamento de Defesa, são destinados à Pesquisa e Desenvolvimento de sistemas de defesa. Menezes (2000) afirma, ainda, que o governo americano suporta a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologia nas áreas de aeronáutica e espaço desde 1915, praticamente coincidindo com os esforços iniciais brasileiros para a formação de uma comunidade científica, a partir da criação da Sociedade Brasileira de Ciências, criada em 1916.

A criação de conhecimento nas ciências aeronáuticas foi suportada pelo governo brasileiro, o que permitiu estabelecer um modelo de geração e difusão de conhecimento, desde a instalação das bases conceituais e práticas do programa formal de educação criado especificamente para essa indústria, através do Centro Técnico de Aeronáutica – CTA, depois denominado Centro Técnico Aeroespacial, em 1969, e do ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, nos anos 50, até o seu repasse para a sociedade produtiva, a partir da instalação de empresas como a Avibrás e, no final de 1969, a EMBRAER. Formadas as bases da indústria, o conhecimento seria desdobrado em três ramos específicos: a) Sistemas bélicos, ou

como são mais comumente chamados, sistemas de defesa; b) Construção de aeronaves, ou mais apropriadamente, atividade aeronáutica; e, c) Atividades espaciais, sensoriamento remoto, meteorologia e outros.

Desde a segunda metade da década de 70, a indústria aeronáutica brasileira vem se destacando como um dos poucos segmentos de indústrias de alta tecnologia, genuinamente nacional, a obter sucesso global em um setor marcado por constantes inovações tecnológicas e, portanto, fortemente dependente de informação e de conhecimento altamente especializado.

O desempenho do setor aeroespacial como um todo, neste inserido a aeronáutica, vem participando de modo expressivo na composição do Produto Interno Bruto, desde a década de 80, o que sinaliza um período de maturação tecnológica otimizada desde a criação das primeiras empresas, no início dos anos 60.

A relevância do setor pode ser estimada a partir dos seguintes indicadores relativos ao desempenho em 1998: a) faturamento global na ordem de US\$ 98 bilhões; b) 1.100.000 empregos diretos e indiretos, de acordo com Bartels (1999). Os dados apresentados na Tab. 5.1 permitem analisar os valores agregados na indústria aeroespacial por quilo produzido e em outros segmentos econômicos.

| Segmento Econômico | US\$/ Kg |
|---------------------------------|---------------------|
| Mineração | 0.01 |
| Agrícola | 0.30 |
| Aço e Celulose | 0.30 a 0.80 |
| Automotivo | 10.00 |
| Eletrônico (áudio e vídeo) | 100.00 |
| Defesa (foguetes) | 200.00 |
| Aeronáutico (aviões comerciais) | 1,000.00 |
| Defesa (mísseis)/ Tel. Celular | 2,000.00 |
| Aeronáutico (aviões militares) | 2,000.00 a 8,000.00 |
| Espaço (satélites) | 50,000.00 |

Tab. 5.1: Comparação de Valor Agregado (AIAB, 2002)

Como pode ser observado no quadro acima, o valor agregado pelo setor aeronáutico, entre mil e oito mil dólares por quilo produzido, somado ao fato de suas operações

¹¹ Segundo documento doado ao acervo da Biblioteca do CTA em 20 de novembro de 2000

atenderem tanto o mercado civil quanto o setor de defesa, com competitividade global, definem a sua importância como geradores de riquezas, de inovação tecnológica e de difusão de novos conhecimentos nas indústrias, de modo geral.

Além dos resultados alcançados pelo setor e a relevância econômica da indústria aeronáutica, outros benefícios devem ser considerados, como o repasse tecnológico para toda a cadeia de fornecedores, inserção do país na geração de tecnologia de ponta, além do desdobramento dos avanços tecnológicos para outras indústrias.

É sabido que a indústria aeronáutica tem destacada habilidade em converter conhecimento em tecnologia aplicada. E, por características específicas das ciências aplicadas ao objeto “aeronave”, segundo Silva (2002), o conhecimento trafega e prospera no círculo dessas ciências, como Aerodinâmica, Física dos Materiais, Engenharia, Propulsão e outras, o que confere foco e aplicação contínua de recursos em melhoria, seja no desenho do projeto, ou no processo produtivo, ou mesmo no produto.

“O conhecimento fundamental, a exemplo da roda, já está disponível em algum lugar”, segundo ele, a forma de diferenciar está na criação de oportunidades e, “na percepção da demanda. A pergunta a ser feita é: isso (a aeronave) é realmente necessário? Ou seja, há mercado?”. Perguntas como essas associadas à percepção empírica de oportunidade latente, contribuíram para o direcionamento da EMBRAER para o setor civil de jatos regionais, já no seu nascedouro, posto que a demanda militar era bastante limitada, além do fato de haver uma preferência, tanto na área civil quanto militar, de aquisições de aeronaves de empresas internacionais, embora já existissem algumas empresas nacionais, como a Avibras, Neiva e outras, nos anos 60, produzindo aeronaves de pequeno porte, conclui Silva (2002).

5.2 O Caso EMBRAER

A EMBRAER – Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. – foi criada em 1969, no município de São José dos Campos, a 90 km da cidade de São Paulo – SP, como uma extensão do laboratório de prática do CTA que na ocasião desenvolvia o avião Bandeirante, que se tornaria a primeira aeronave da linha de produtos da EMBRAER, empresa basicamente formada pelos engenheiros recém-formados pelo

ITA e pelos militares da Aeronáutica vinculados ao CTA. Serra (2003, p. 90) destaca que:

“É interessante notar que a EMBRAER foi fundada pelo governo militar brasileiro para produzir o Bandeirante - um modelo de avião que se propunha a atender um nicho pouco servido pelos modelos fabricados no mundo naquela época. Foi uma quebra de paradigma, visto que, ao contrário do que acontecia na época, era um projeto nacional, que necessitava de peças importadas para atender ao mercado externo, principalmente.”

Entre os anos 70 e 80, foram vendidas 500 unidades do avião Bandeirante no mundo e, apesar das dificuldades relacionadas aos aspectos tributários nacionais e da falta de fonte para financiamento de longo prazo para vendas de produtos, o Bandeirante, cuja concepção fora feita ainda no ambiente acadêmico e nos laboratórios do CTA, já nos primeiros anos de vida da EMBRAER inseriu a empresa no ambiente de negócios internacionais e abriu as fronteiras da tecnologia que, anos mais tarde, permitiriam à EMBRAER liderar globalmente a posição competitiva em jatos regionais, sendo seguida pela concorrente mais próxima em nicho, a canadense Bombardier.

Os anos 70 foram um marco na consolidação do poder de transformação de tecnologia em produto. Esse fato se justifica em razão da especialização em dois nichos específicos de mercado. O Bandeirante liderava no nicho de jatos regionais, e no nicho de equipamentos de defesa, metade do orçamento militar do Ministério da Aeronáutica era gasto com aeronaves militares. Serra (2003, p. 90-94) destaca a mobilização do governo brasileiro para apoiar a evolução tecnológica da EMBRAER, analisando que,

“No início de suas atividades, protegida por decreto presidencial, tinha a preferência das compras do Ministério da Aeronáutica e de outros órgãos do governo brasileiro. A empresa também estava isenta do pagamento de impostos e taxas de importação de matéria-prima, peças e componentes, e outros equipamentos não disponíveis no mercado brasileiro. A EMBRAER também foi financiada até 1980 por incentivos fiscais, no qual as empresas brasileiras poderiam abater parte dos seus rendimentos em

ações da empresa. {...} A pesquisa e desenvolvimento era importante e incentivada, com a empresa reservando entre 10 e 15% das vendas para esse fim”.

Alguns desafios se impuseram ao longo da década de 70. Em 1973, a falta de um acordo bilateral entre Brasil e os Estados Unidos impediu que a aeronave brasileira fosse certificada, o que só veio a ocorrer em 1976. Em 1975, a EMBRAER iniciava seu processo de exportação para países da América Latina e da África.

Em abril de 1980, a EMBRAER lançou o projeto EMB 120 Brasília, um turboélice pressurizado de 30 lugares que oferecia economias substanciais em relação aos produtos concorrentes, e que fora especialmente projetado para atender a demanda regional da aviação civil, praticamente inaugurando a inserção da EMBRAER na aviação com foco no nicho da aviação regional e no mercado civil internacional.

Os anos 80 foram críticos para o desenvolvimento geral da indústria brasileira. A segunda metade desta década figura como um período de intensa turbulência econômica nacional e, em especial, na indústria de defesa e na área aeroespacial. A crise iniciada no final dos anos 80 encaminharia, no início da década seguinte, a formulação de planos de estabilização econômica e reformas profundas, segundo Cassiolato, Bernardes e Lastres (2002), nos programas e políticas de incentivos à produção industrial, desenvolvimento tecnológico e à exportação de produtos, culminando em um processo recessivo que afetaria a indústria nacional como um todo. No início dos anos 90 a EMBRAER fechou 8.000 de um total de 13.000 postos de trabalho.

Com a privatização, ocorrida em 1994, a composição acionária da EMBRAER, em ações ordinárias nominativas, está distribuída entre a União (1%); Banco Bozano Simonsen (20%), Fundo Previ (20%); Sistel (20%), Consórcio Europeu, formado pela Dassault Aviation, Thales, EADS, e Snecma, (20%), e BOVESPA (19%), segundo dados disponíveis na *web* (EMBRAER, 2004). Quatro anos após a privatização, a EMBRAER se tornaria líder mundial em jatos regionais. Em números, essa liderança corresponde a mais de 5.200 jatos, de vinte e dois modelos, entregues para compradores de mais de 40 países.

O mercado internacional corresponde a 98% das vendas da EMBRAER, desde 1999 até períodos mais recentes. Do faturamento total, em torno de 85% decorre das

vendas de jatos civis, 7,5% de vendas de produtos ao setor de Defesa e 7,5% resultam do atendimento ao cliente, com reposição de peças. (EMBRAER, 2004).

As mudanças nas famílias de projeto foram acompanhadas de importantes saltos tecnológicos, conforme descreve Yokota (2004). O projeto da família EMB 120 foi viabilizado por meio do uso de tecnologia analógica; a família ERJ 145, em 1996, utilizou tecnologia CAD/CAM, e a família de produtos ERJ 170, em 1999, foi desenvolvida com tecnologia KBE, a partir de sistema de Realidade Virtual. Yokota aponta, dentre vários outros, os seguintes exemplos de evolução tecnológica:

- a) O setor de pinturas acompanhou a disponibilidade de novos sistemas para substituir o processo convencional - manual - em 1989, para, em fevereiro de 1999, utilizar o processo de pintura eletrostática o que trouxe economia de 40% no uso de tintas e elevação da capacidade operacional de 14 para 25 aviões por mês. Em 2002, a tecnologia de pinturas passou a ser feita por processo semi-robotizado.
- b) A inspeção de ferramental também obteve importantes melhorias. Do sistema de inspeção por teodolito convencional, operado por quatro pessoas, em 1989, a inspeção passou a ser feita por sistema laser, necessitando de apenas um operador e trazendo 20% de redução no ciclo de fabricação de ferramentais. A implantação de recorte automático de tecido pré-impregnado gerou a redução de mais de três mil horas/homem por mês.
- c) Outras mudanças tecnológicas apoiaram a redução dos ciclos de projeto e produção. Por exemplo, o antigo *mockup* - ou protótipo - de madeira foi substituído por *mockup* eletrônico. A implantação de simulação de *layout* em 3D permitiu otimização nos projetos de ocupação de espaços em hangares de montagem. Isso para citar algumas das mais relevantes evoluções tecnológicas.

Nos últimos anos, novos métodos de gestão da manufatura foram implantados a partir da experiência de montagem do ERJ 145, como o conceito de manufatura enxuta (*lean manufacturing*) e, mais recentemente, a implementação de novos fluxos de produção como a montagem em docas, em substituição à tradicional linha de montagem; otimização da logística industrial para atender a nova realidade de

montagem geograficamente dispersa, e a redução dos ciclos de produção; implantação de sistemas integrados de gestão, no padrão *Enterprise Resources Planning* – SAP.

As mudanças tecnológicas associadas à geração de novos conhecimentos permitiram uma considerável redução no ciclo de desenvolvimento dos produtos.

Do EMB 120 para o ERJ 145, a redução do ciclo foi de 16% - ou seja, de 64 para 54 meses. E deste para o ERJ 170, a redução do ciclo foi de 30%. Ou seja, do lançamento do projeto do ERJ 145, em 1978 (de acordo com Serra, 2003) até o lançamento do projeto ERJ 170, em 1999, o ciclo de desenvolvimento foi reduzido a 59% do tempo demandado inicialmente, o que fundamenta a percepção da introdução de inovações rápidas como fonte de criação de vantagem competitiva sustentada.

A curva do ciclo de produção total das aeronaves, analisada a partir de 1999, vem apresentando sensíveis reduções. Ou seja, o tempo médio de produção de aeronaves no ano de 1999 era de 6,2 meses. O tempo verificado no segundo semestre de 2000 foi 4,9 meses. O tempo médio para 2001 era de 4,5 meses, o que indica uma redução total de 27% no ciclo de produção.

Do ponto de vista de produtividade, a receita média por empregado cresceu de US\$ 40 mil, em 1994, para US\$ 98 mil, em 1996, passando para US\$ 227 mil, em 1998, atingindo US\$ 284 mil, até o primeiro semestre de 2000, dados apresentados por Yokota (2004).

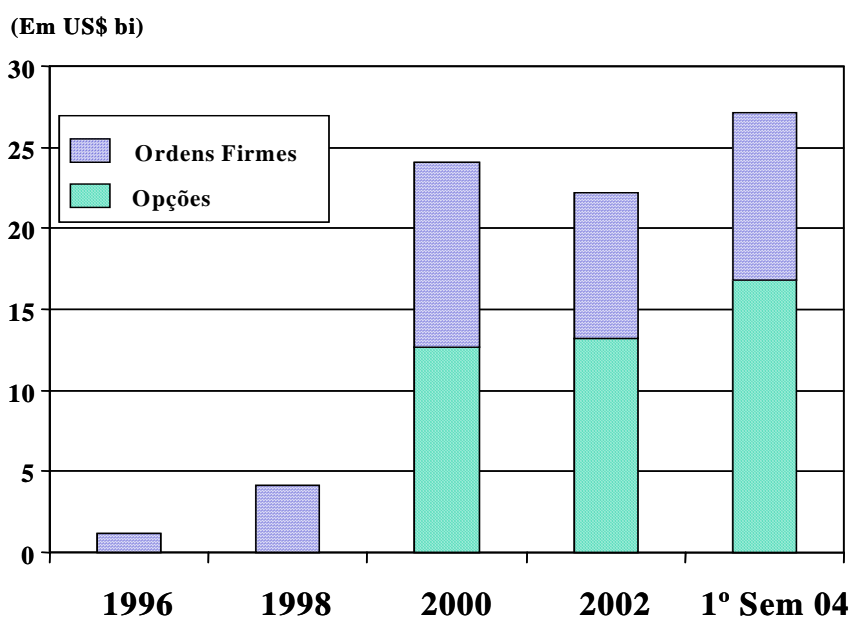
A recuperação da EMBRAER incluiu a concentração da produção em produtos de alta tecnologia, e, mais recentemente, voltados ao mercado médio, ou seja, de 70-110 assentos, onde estão concentradas as mais atrativas oportunidades no mercado doméstico americano. O quadro a seguir mostra a evolução nos projetos por número de assentos:

| Jatos Regionais | | | Mercado de Defesa | |
|-----------------|-------------|------|-------------------|-----------------------------------|
| Aeronave | Assentos | Ano | Aeronave | Características |
| ERJ 145 | 50 | 1996 | AEW&C | Vigilância Aérea |
| ERJ 135 | 37 | 1999 | E M B 145 RS | Sensoreamento Remoto |
| ERJ 140 | 44 | 2000 | | |
| ECJ 135 | Corporativo | 2001 | | |
| ERJ 170 | 70 | 2002 | ALX | Treinamento Militar e Ataque Leve |
| ERJ 190-100 | 98 | 2004 | | |
| ERJ 190-200 | 108 | 2005 | AMX | Ataque ao solo |

Tab. 5.2: Portfólio de Produtos EMBRAER: Aviação Civil e Militar (Yokota, 2004)

Além das questões relacionadas à abordagem ao mercado, é importante destacar que os resultados atingidos correspondem a uma melhoria geral na produtividade da empresa, com base na qualificação da mão-de-obra, segundo registra Yokota (2004).

A evolução do quadro efetivo da EMBRAER, de 6.737 empregados diretos, em 1998, para 9.861, em setembro de 2000, foi de 46%, enquanto que o total de pedidos em carteira, refletindo a expectativa de entrega de produtos, evoluiu aproximadamente seis vezes no mesmo período, como poderá ser visto no gráfico 5.3, a seguir:



Gráf. 5.3: Evolução dos Pedidos em Carteira

Dado que o *backlog* reflete a perspectiva de produção e entrega dos produtos, pode-se depreender que a discrepância entre o aumento do efetivo e o aumento na expectativa de colocação de produtos no mercado, revele um ganho de produtividade. Parte considerável desse ganho de produtividade, segundo a tabela 5.4, pode ser atribuída aos maciços investimentos em evolução tecnológica ao longo da década de 90 cujo ápice, em termos de valor investido, deu-se justamente no ano de 1998.

| Dados em US\$/milhão | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---------------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| P&D Av. Civil | | | | | | 69,00 | 84,00 | 44,00 | 56,00 | 20,00 |
| P&D Av. Militar | | | | | | 23,00 | 12,00 | 25,00 | 85,00 | 48,00 |
| Equipamentos TI | | | | | | 1,50 | 3,20 | 5,00 | 14,00 | 6,00 |
| Investimento Total | 128,00 | 48,00 | 24,00 | 35,00 | 55,00 | 93,50 | 99,20 | 74,00 | 155,00 | 74,00 |
| Relação Investimentos em P&D / Vendas | 12% | 7,00% | 4,00% | 7,00% | 17,00% | 17,00% | 14,00% | 5,00% | 5,00% | 4,00% |

Tab. 5.4: Investimentos em Tecnologia (Fernandes, 2002)

De acordo com a tabela 5.4, a ênfase à Pesquisa e Desenvolvimento intensificou-se a partir de 1995, tendo aporte substancial no P&D voltado à aviação civil, até 1997, nicho no qual a empresa lideraria, anos mais tarde.

A EMBRAER registra a marca de mais de 6.000 aeronaves produzidas e entregues, sendo a maior parte delas para clientes de fora do país, o que a posicionou como a maior empresa exportadora brasileira, entre 1999 e 2001, e a segunda, em 2002, posições que ela tem revezado com a Petrobras e a Companhia Siderúrgica do Vale do Rio Doce. O quadro a seguir revela o desempenho da EMBRAER, segundo Serra (2003):

| | |
|-----------------------------------|-------------------|
| Carteira de Encomendas (2000): | US\$ 24,1 bilhões |
| Investimentos em P&D: | US\$ 1,4 bilhão |
| Receita Operacional Bruta (2000): | R\$ 5,2 bilhões |
| Lucro Líquido (2000): | R\$ 645,2 milhões |
| Receita 2000/1999: | + 52,4% |
| Lucro 2000/1999: | + 57,0% |

Tab. 5.5: Dados do Desempenho Financeiro (Serra, 2003)

A EMBRAER conta com o trabalho de mais de 10.000 empregados diretos¹², distribuídos nas seguintes plantas locais:

- a) São José dos Campos – SJK – SP, com 263 mil m²; focada em: Projeto, fabricação e suporte a aeronaves;
- b) Unidade Eugênio de Mello – SJK, com 340 mil m²; com foco em: Desenvolvimento e fabricação de ferramental, fabricação de tubos, soldas, serralheria, e cablagem (montagem de chicotes elétricos);
- c) Unidade ELEB: Voltada à: Simulação e trens de pouso;
- d) Unidade de Gavião Peixoto – SP, destinada à montagem final de aeronaves comerciais e de defesa;
- e) Neiva – Botucatu – SP: Atividade central: Fabricação do EMB 120 Brasília e aeronaves leves, como o Ipanema de uso na agricultura, fabricação de componentes e subconjuntos para a aeronave ERJ 145;
- f) Novas unidades: A EMBRAER iniciou, em agosto de 2004, a construção de uma unidade fabril em Jacksonville – Flórida, exclusivamente voltada ao atendimento do Setor de Defesa dos Estados Unidos. A operação deverá iniciar em 2005.

A EMBRAER conta com subsidiárias em Fort Lauderdale e Miami – EUA, a primeira destinada à produção de aeronaves; Lê Bourget e Villepinte – França, para atendimento de clientes (*customer service*), e escritórios de negócios e atendimento ao cliente em Melbourne – Austrália, Cingapura e Pequim – Ásia, e em Londres.

¹² Em dezembro de 2003, a EMBRAER contava com 12.941 empregados diretos, e mais de 3.000 empregados indiretos. O efetivo da empresa atingiu o patamar de 14.207 em 30 jun. 2004. Disponível em: www.embraer.com.br/perfil. Acesso em 08, set 2004.

Uma das prioridades atuais da EMBRAER é atender o mercado de 70 a 110 assentos, com a família de jatos 170 e 190, cuja comercialização apresenta os seguintes números:

| Família | Quantidade de Aeronaves Pedidas | | |
|--------------|---------------------------------|------------|------------|
| | Ordens Firmes | Opções | Total |
| Embraer 170 | 119 | 157 | 276 |
| Embraer 190 | 110 | 120 | 230 |
| Embraer 195 | 15 | 32 | 47 |
| Total | 244 | 309 | 553 |

Tab. 5.6: Situação dos Pedidos em Carteira para a família 170 e 190 (EMBRAER, 2004)

Dentre sua relação de clientes figuram empresas como a US Airways¹³, com 85 pedidos firmes do EMB 170, a JetBlue Airways, com 100 pedidos firmes para o EMB 190, a LOT, com 10 pedidos firmes do EMB 170, além da FAB e clientes de vendas mais recentes cujos nomes estão mantidos em sigilo.

EMBRAER: Um Case Internacional

O caso EMBRAER foi um dos primeiros estudos de caso do Centro de Pesquisas Latino-americanas da *Harvard Business School*. O estudo, publicado na revista eletrônica *HBS Working Knowledge*, tem a co-autoria dos pesquisadores Pankaj Ghemawat, Gustavo Herrero e Luis Felipe Monteiro (2000), representa a aproximação da leitura da realidade sócio-político-econômica da região latino-americana, com suas características únicas e particulares de gestão de negócios, para uma audiência notadamente estrangeira - norte-americana e de outros países - sob o tema da Globalização e Estratégias. Observando os movimentos estratégicos da EMBRAER, os pesquisadores concluem que:

¹³ Esses pedidos foram suspensos pela EMBRAER em decorrência do pedido de concordata da US Airways, divulgada pela mídia em setembro/2004.

“Como empresa, a EMBRAER tem feito um número de lances espertos, conforme disse o conferencista. Seus recursos humanos estratégicos foram rejuvenescidos, visando flexibilidade, de modo que as pessoas sentiram-se motivadas para trabalhar. A empresa reduziu os custos de capital ao compartilhar riscos, primeiro com o governo, e então, através da compra de componentes acabados, dos seus fornecedores. A EMBRAER está focada desde cedo nos mercados internacionais, preferencialmente no mercado doméstico. {...} De algum modo, a estratégia da EMBRAER não é incomum. Basicamente, ela é o protótipo de estratégia de mudança de um ambiente para outro, visando tornar-se internacionalmente competitiva. {...} EMBRAER é um exemplo de que não se limitou à sua base local, uma vez que essa condição sujeitaria-a a todas as desvantagens impostas por aquele contexto particular.”

A EMBRAER é citada por Christensen e Raynor (2003, p. 79), juntamente com a Canadair, como um exemplo de organização que soube aproveitar um nicho de mercado pouco atraente para as grandes empresas da indústria aeronáutica por oferecer margens pequenas, exigir investimento com retorno lento e especialização de mercado, justificando que “nas circunstâncias disruptivas¹⁴ – quando o desafio é comercializar produtos mais simples e mais convenientes, vendáveis a preços mais baixos, a clientes menos atraentes – as estreantes tendem a superar as titulares”. Esse potencial de superação é apoiado pela curva de aprendizagem, que se inicia com inovações disruptivas e, à medida que o tempo contribua para a efetivação do conhecimento, influenciando a melhoria do desempenho, e financie o desenvolvimento com foco ao cliente, as inovações tendem a sustentar o progresso tecnológico. Essa característica de inovação contínua permitiu à empresa reduzir o ciclo de projeto – da concepção à produção e entrega, ou *lead time* - de cinco anos para os atuais 3,4 anos, criando uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes do mesmo segmento.

¹⁴ Os autores definem disruptivo o modelo de inovação não sustentado. Também, referem-se a um nicho de mercado pouco atraente para as grandes empresas, o que atrai novos competidores de porte menor, que exploram esse dado nicho, sem a pressão dos grandes competidores. Ao longo do tempo, a inovação sustentada resulta em produtos melhores, atraentes a uma categoria superior de clientes, proporcionando preços maiores e, eventualmente, aumentando a atratividade para os grandes competidores.

A Visão de Futuro

A visão de futuro declarada pela empresa é a seguinte: “A EMBRAER se consolidará e se manterá como uma das grandes forças globais do setor aeroespacial, operando com lucratividade e apresentando níveis de excelência em tecnologia, produtos e serviços” (EMBRAER, 2003).

O crescimento da empresa tem sido possível mediante o desenvolvimento de um conjunto de competências essenciais, das quais se destacam três:

1. Desenvolvimento de Parcerias de Riscos

Os acordos de longo prazo celebrados pela EMBRAER com os parceiros estratégicos permitiram o desenvolvimento de sistemas críticos da aeronave, como: motores, sistemas eletrônicos de aviação, trem de pouso; agregaram sensíveis reduções nos custos de produção, prazos de entrega, nos riscos do desenvolvimento e nos ativos fixos, envolvendo a produção das seguintes famílias de produto e parceiros:

ERJ 145: Rolls-Royce, Allison, Honeywell, Parker Hannifin Corp., BF Goodrich Co., United Technologies Corp., Sonaca, Gamesa, ENAER e outros;

ERJ 170/190: General Electric, Honeywell, Liebherr, Kawasaki, Hamilton Sundstrand, Sonaca, Gamesa, Latecoere, C&D Aerospace e outros.

2. Identificação de Fontes de Financiamento para as Vendas

A EMBRAER apóia clientes sem fontes de financiamento diretas, identificando instituições de fomento e mecanismos para financiamento do valor das aeronaves. Segundo dados obtidos, o estoque de financiamentos do BNDES-Exim junto à EMBRAER é da ordem de US\$ 7 bilhões.

Anualmente, são disponibilizados US\$ 4 bilhões para financiar as vendas da EMBRAER, ou seja, 55% das vendas. Os 45% restantes são obtidos dos agentes financeiros do mercado, segundo depoimento do vice-presidente da Embraer, Henrique Costa Rzezinski, que faz a seguinte previsão para 2004 “exportar US\$ 3 bilhões, equivalentes a 160 aviões comercializados no exterior. Já as importações da empresa deverão subir para US\$ 1,5 bilhão” (Ferrari, 2004).

3. Nacionalização do Conhecimento

Em torno de 50% do valor dos aviões das famílias 170 e 190 é composto por itens importados, chegando a 70% no caso de partes e componentes, em média, segundo declara Rzezinski (Manera, 2004), o que justifica os esforços e parcerias para desenvolvimento e produção nacionais. A dimensão dos esforços de nacionalização pode ser obtida na comparação entre o EMB 145, que demandou 500 parcerias de risco, e o jato EMB 170, que envolve atualmente 50 parceiros.

A queda no número de parceiros de risco, segundo Rzezinski, aponta para forte nacionalização do conhecimento, especialmente da capacidade de mobilização de parceiros, alguns dos quais instalados no contorno geográfico da EMBRAER, complementa.

A Embraer foi a maior exportadora brasileira entre os anos de 1999 e 2001, e foi a segunda maior empresa exportadora no ano de 2002 (EMBRAER, 2003).

Em seminário ocorrido em abril de 2004 no BNDES, Rio de Janeiro, foram apresentadas as condicionantes do sucesso da EMBRAER (Defesanet, 2004). A saber:

- Acesso à tecnologia e ao negócio
- Capacidade de investimento
- Aumento da competitividade
- Competências tecnológicas e competências empresariais

O sucesso obtido e o domínio tecnológico acumulado desde a instalação da indústria, somado às estratégias de nicho de mercado, permitiram, em 2002, adicionar mais um desafio à visão de futuro da EMBRAER: “Ser uma empresa de US\$ 10 bilhões em 10 anos”.

1.1 Resultados da Pesquisa

Os instrumentos de coleta de dados, descritos no capítulo quatro, foram desenvolvidos para atender aos elementos do quadro de proposições da pesquisa, descritos na figura 5.7, abaixo e idêntico àquele apresentado, e às questões formuladas quando da definição do modelo de Gestão do Conhecimento, também abordado no mesmo capítulo.

| |
|--|
| <p>Motivação da Pesquisa: Como uma indústria de base tecnológica, com um longo <i>lead time</i>, pode gerar conhecimento e inovação, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas, tendo como elementos facilitadores o desenvolvimento de recursos humanos, a transformação da cultura organizacional e a formação da liderança?</p> |
| <p>Questão Central: O Modelo de Gestão de Conhecimento em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de desenvolvimento tecnológico da indústria ou ao modelo de gestão de negócio?</p> |
| <p>Questões Secundárias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quais são os principais processos formais que sustentam o Ciclo de Gestão do Conhecimento? • Como envolver a cadeia de parceiros estratégicos no Ciclo de Gestão de Conhecimento e Inovação, garantindo, ao mesmo tempo, a exclusividade das vantagens obtidas? |
| <p>Proposição Básica: A Gestão do Conhecimento na indústria de base tecnológica apóia-se em um amplo espectro de agentes institucionais, o que viabiliza <i>gaps</i> cada vez menores em relação ao rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas.</p> |
| <p>Proposições Secundárias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As inovações tecnológicas representariam saltos qualitativos em relação à funcionalidade já existente, tratando-se, portanto, de melhoria contínua e não, necessariamente, de inovação. • Todo novo projeto, em produção, representaria um <i>gap</i> tecnológico somente compensável nas novas versões do produto, nas quais se repetiria o ciclo de obsolescência acelerada. |

Fig. 5.7: Quadro de Proposições da Pesquisa

O conjunto de informações e avaliações obtidas ao longo da pesquisa gerou os seguintes resultados em relação à:

5.3.1 Motivação da Pesquisa

A resposta à questão que motivou a pesquisa, apresentada no Quadro de Proposições da Pesquisa – Fig. 5.7, ou seja, como gerar conhecimento e inovação, considerando o rápido deslocamento das fronteiras, tendo como base a organização, demanda uma ampla análise que perpassa alguns aspectos de contorno histórico, o contexto

particular do setor e sua relevância na formação de um pólo tecnológico nacional, mas sobretudo, perpassa questões de engajamento dos indivíduos, segundo a análise das informações coletadas ao longo da pesquisa.

Em relação aos aspectos de contorno histórico, tem-se o momento político em que a indústria foi idealizada, destacando-se os seguintes aspectos: a) transição de modelo econômico – de base agrária para industrial; b) o plano de desenvolvimento industrial e a escolha da indústria aeronáutica como um modelo de difusão de tecnologia de ponta, ao final da 2ª Guerra Mundial; c) a formação do conhecimento na indústria a partir de uma metaprojeto educacional e; d) a participação direta do Estado no financiamento da indústria. Ou seja, o contexto histórico no qual foram lançadas as bases do conhecimento na indústria eram promissores e davam condições, através dos institutos criados, de conduzir experimentações em bases científicas, sem uma expectativa imediata de resultados financeiros. O que mais contava era o processo de aprendizagem por tentativa e ensaio (*learning by doing*).

Em relação ao contexto do setor, as indústrias derivam do processo educacional, tendo em comum a mesma origem – o ITA e o CTA, e no caso de pilotagem, a FAB. Desse modo, o setor foi construído segundo parâmetros homogêneos da aprendizagem e da conduta dos profissionais. Isso significa que o setor foi criado para desenvolver suficiência tecnológica nacional, não havendo, ao menos nos anos iniciais, disputa acirrada por mercado dentro do setor, em nível nacional. Houve, praticamente, uma divisão articulada de nichos e especialidades. O motor que mobilizou a indústria como um todo foi a independência tecnológica.

O terceiro aspecto que trata do engajamento dos indivíduos retrata em todas as fases a capacidade de mobilização das pessoas em torno de um objetivo, que era a nacionalização tecnológica e seu efeito sobre a sociedade industrial em formação, desde a década de 50. Contudo, depoimentos relatam, na indústria analisada, o comprometimento da liderança e de recursos humanos em geral, para manter a empresa funcionando apesar das condições adversas, na fase que antecedeu a privatização. Atualmente, a mobilização se dá através da construção de uma liderança efetiva no mercado. Esse é o desafio.

5.3.2 Questão Central

A questão central visava identificar se o Modelo de Gestão do Conhecimento em uma empresa de base tecnológica seria mais sensível ao ambiente tecnológico ou ao modelo de gestão de negócios, uma vez que há consenso em relação à velocidade e intensidade da mudança (Hamel e Prahalad, 1995), o que requer das empresas um tempo de resposta cada vez menor aos desafios da competitividade da indústria. Mas, ao mesmo tempo, é imperioso desenvolver a flexibilidade (Prahalad, 1998), através de indústrias e sistemas flexíveis de produção, visando competitividade estratégica, o que remete aos três níveis de domínio de conhecimento recomendados por Hitt, Hoskisson e Ireland (2002) – Informação, Inteligência e *Expertise* - abordados nos capítulos um e três.

A formulação do instrumento de coleta de dados foi influenciada, principalmente, por autores abordados no capítulo três – Competitividade e Gestão do Conhecimento, cujas contribuições são confrontadas na análise dos resultados obtidos a seguir.

É importante esclarecer alguns aspectos do modelo matemático que possibilitaram o a análise estatística dos resultados. Foram aplicados os seguintes conceitos:

❖ **Média Aritmética Ponderada (MAP):**

“É a razão entre a soma dos elementos do conjunto, previamente multiplicados pelos respectivos “pesos”, e a soma desses mesmos pesos. É representada por x' e tem a seguinte a seguinte expressão de cálculo:

$$x' = \frac{f_1 * x_1 + \dots + f_n * x_n}{f_1 + \dots + f_n}$$

Onde, x_1 é um dado qualquer do conjunto; e, f_1 é o peso ou frequência do dado x_1 ”(Milone, Angelini, 1993, p.65). Desse modo, a ponderação tomou como base a frequência das respostas em cada classe de avaliação ou nota atribuída.

❖ **Média Aritmética Simples - MAS**

É a razão entre o somatório dos valores do conjunto considerado e o seu número de elementos. A MAS foi utilizada para a apurar média geral das MAP dos fatores.

b. Ambiente Tecnológico da Indústria

O ambiente tecnológico foi avaliado quanto à influência e importância percebida. A tabulação das respostas dos nove respondentes resultou na tabela 5.8, a seguir.

| Grupo de Influência Fatores de Influência | Média Aritmética Ponderada (MAP) | |
|--|----------------------------------|-------------|
| | Influência | Importância |
| I. Ambiente Tecnológico Institucional (ATI) | | |
| Disponibilidade tecnológica | 7,0 | 8,1 |
| Especialização tecnológica dos países | 8,1 | 8,1 |
| Atualização Tecnológica | 8,7 | 8,6 |
| Apoios Institucionais do Governo | 7,4 | 7,1 |
| Instituições de Ensino: técnico e superior | 7,6 | 7,6 |
| Investimento Privado em P&D | 7,1 | 7,6 |
| Velocidade das mudanças tecnológicas | 7,9 | 6,6 |
| Disseminação rápida das novas tecnologias | 8,3 | 8,0 |
| Interconectividade e Sistemas de Informação | 7,6 | 6,7 |
| Fontes de Fomento para P&D | 7,4 | 7,3 |
| Ciclos menores de projeto e produção | 7,3 | 7,4 |
| Oferta de Mão-de-Obra Altamente Qualificada | 8,0 | 8,0 |
| Cooperação para Pesquisa e Desenvolvimento | 7,3 | 7,0 |
| Spin-off do P&D de outros setores. Ex: Defesa | 6,9 | 7,1 |
| Alianças Tecnológicas | 6,3 | 7,4 |
| Média Aritmética Simples (MAS): A T I | 7,5 | 7,5 |

Frequência de Respostas por item: 9

Tab. 5.8: Ambiente Tecnológico: Influência versus Importância dos Fatores

A orientação dada aos respondentes foi a de que o grau de influência revela o potencial percebido de mudança na grade programática e nas prioridades definidas na Gestão do Conhecimento. O grau de importância relaciona-se à necessidade percebida e tempo de resposta para incorporação dos novos requisitos trazidos em cada fator.

A Influência do Ambiente Tecnológico Institucional

A análise do Grau de Influência dos fatores associados ao Ambiente Tecnológico revelou aqueles mais ou menos influentes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento. A saber:

- Os fatores mais influentes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento, relativos ao ambiente tecnológico, com média igual ou superior a oito, seriam: a) a atualização tecnológica (8,7); b) disseminação rápida das novas tecnologias (8,3); c) especialização tecnológica dos países - ou formação de pólos tecnológicos – (8,1); e, d) oferta de mão-de-obra altamente qualificada (8,0).

Esses fatores têm um relativo grau de encadeamento, uma vez que os aspectos associados ao desenvolvimento tecnológico oferecem a condição de formação de pólos constituídos por empresas do mesmo setor, o que acaba forçando um desdobramento no ritmo de geração de novas tecnologias e impõe a necessidade de mão-de-obra especializada.

- O fator menos influente, ou de menor impacto, relacionado ao ambiente tecnológico, com média inferior a sete, seria o fator relativo às alianças tecnológicas, com média de 6,3.

É importante destacar que, na maioria dos países com destaque na indústria aeronáutica, de aplicação militar, existem investimentos maciços do governo em Pesquisa e Desenvolvimento. Nesse sentido, há percepção de que os apoios governamentais, na forma de acordos de cooperação para desenvolvimento tecnológico para aplicação militar, seriam uma opção mais aceitável, comparativamente.

A Importância do Ambiente Tecnológico Institucional

Com relação ao Grau de Importância dos fatores associados ao ambiente tecnológico institucional, a análise revelou aspectos mais ou menos importantes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento. A saber:

- Os fatores mais importantes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento, relativos ao Ambiente Tecnológico Institucional, com média acima de oito, seriam: a) Atualização tecnológica (8,6); b) disponibilidade tecnológica (8,1); c) especialização tecnológica dos países (8,1); d) disseminação rápida das novas tecnologias; e) oferta de mão-de-obra altamente qualificada (8,0).

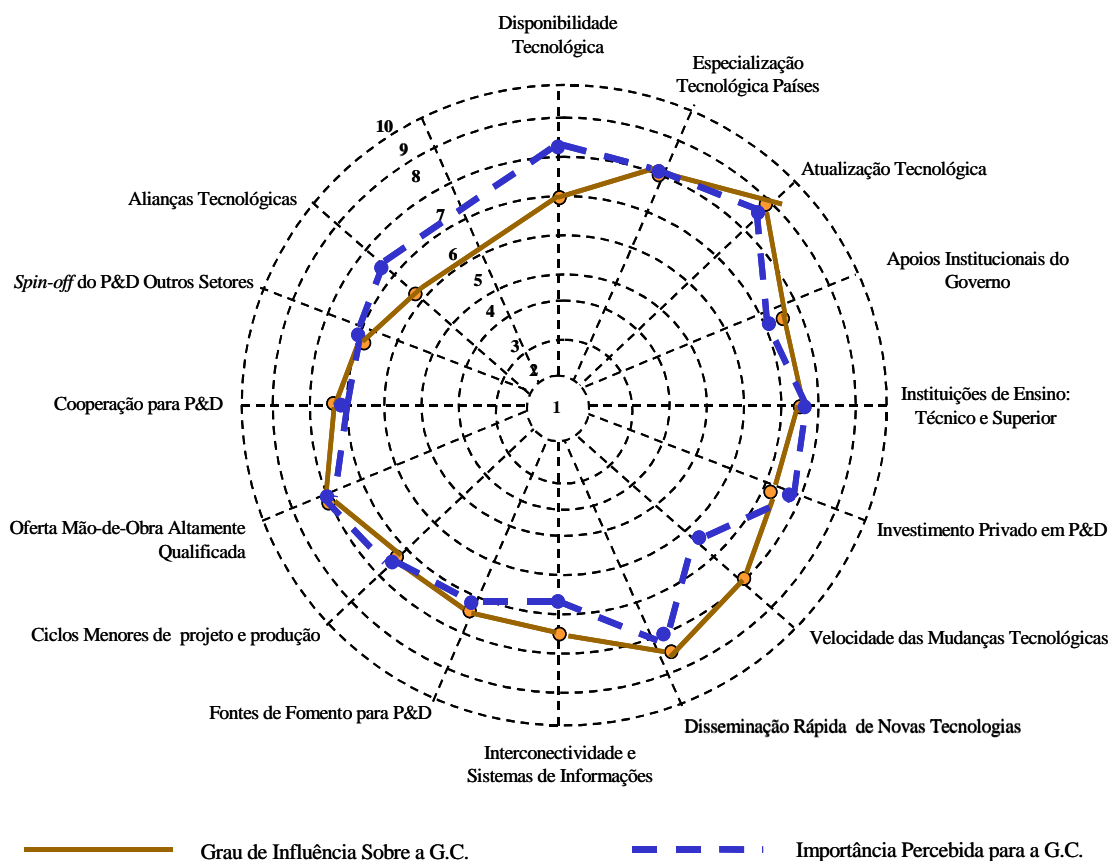
De modo análogo à influência do ambiente tecnológico institucional, a importância desses fatores, quando encadeados, reside no fato que eles contribuem para a geração de conhecimento especializado em razão da criação de pólos de tecnologia ao longo do tempo, repercutindo sobre diversos agentes institucionais, como os centros de pesquisa, instituições de ensino e outras, fortalecendo o surgimento de novas fontes de tecnologia e de materiais, permitindo a formação do círculo virtuoso do conhecimento.

- Os fatores menos importantes, com média inferior a sete seriam: a) Velocidade das mudanças tecnológicas (6,6); e, b) interconectividade e sistemas de informação (6,7).

A justificativa para a avaliação desses fatores como os menos importantes, no caso particular estudado, está no fato de que o processo de geração de novas tecnologias é relativamente lento, em consonância com o tempo de maturação tecnológica, além da extensa cadeia de valor que essa indústria mobiliza.

Utilizando o mesmo critério das seis classes de avaliação descrito no capítulo quatro, os resultados indicam um alto grau de sensibilidade do modelo de Gestão do Conhecimento ao Ambiente Tecnológico Institucional, cuja média aritmética simples – MAS – resultou em 7,5, em ambas perspectivas, apesar de algumas diferenças entre a percepção da influência e a da importância.

O Gráfico 5.9 a seguir oferece a visualização das médias obtidas dos fatores de influência em relação à importância percebida para a concepção do modelo de Gestão do Conhecimento de cada fator, permitindo observar as diferenças entre o potencial de mudança percebido e a ação objetiva de incorporação dos novos requisitos à grade programática da Gestão do Conhecimento.



Gráf. 5.9: Dispersão das MAP do Ambiente Tecnológico: Influência x Importância Percebida

O gráfico 5.9 indica que a maior distorção apontada está na percepção da importância da “velocidade das mudanças tecnológicas” em relação ao grau que esse fator influencia o modelo de Gestão do Conhecimento. Esse resultado pode ser compreendido sob a ótica da liderança na inovação, tendo em vista pelo menos dois aspectos em que a EMBRAER é padrão de referência nacional e mundial, no setor: a) a organização das equipes por projeto e, b) tempo de montagem da aeronave. Sobre esse aspecto, os executivos entrevistados identificam uma contradição na interpretação do fator tempo na mudança tecnológica na área aeronáutica.

As inovações, por assim dizer, são frutos de um longo processo de aprendizagem, baseado em objetos, ciências e conhecimentos já disponíveis associados, pela parceria de risco, a uma complexa cadeia produtiva.

Há que se fazer um recorte na análise do ambiente institucional, no que tange ao aspecto da participação das compras governamentais. Mais do que um simples *spin*

off da tecnologia do setor da Defesa para o setor aeronáutico, um dos fatores questionados, as compras governamentais geraram, no início da indústria, uma oportunidade extraordinária de intensificação do aprendizado e de desenvolvimento tecnológico. Esse fator, em razão dos volumes de compra, do tempo de entrega e das condições favoráveis de pagamento, foi muito mais relevante do que qualquer outro tipo de aporte financeiro de caráter assistencialista, dado que os recursos disponíveis para apoio e fomento à Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico são considerados, até hoje, insuficientes para promover mudanças tecnológicas revolucionárias¹⁵.

A exigüidade de recursos governamentais brasileiros para Pesquisa e Desenvolvimento de alta tecnologia gera as lacunas na capacitação e disponibilidade tecnológica local, em relação aos países que contam com programas governamentais orientados para isso.

É o caso do governo europeu que financiou a pesquisa e desenvolvimento da Airbus Industrie e do programa japonês de apoio à indústria considerada estratégica (Casparly e Nishiguchi, 2001), e o programa americano de apoio ao desenvolvimento industrial da aviação comercial e da militar (Menezes, 2000), todos já descritos nos capítulos anteriores.

Uma vez que o governo local atue somente como comprador de produtos de alta tecnologia, justifica-se a percepção de menor influência do ambiente tecnológico institucional na Gestão do Conhecimento que o de negócios, apresentado a seguir.

b. Ambiente de Negócios da Indústria

A exemplo da análise anterior, o ambiente de negócios foi avaliado sob as perspectivas de influência e importância percebida. Nove respondentes avaliaram os fatores, resultando na tabela 5.10, a seguir.

¹⁵ Blake e Mouton (*apud* Chiavenato, 1999), ao se referirem às mudanças nas organizações, identificaram a existência de três tipos de mudança, que parecem aplicar-se, também, às inovações tecnológicas. Seriam estas: a) evolucionárias: representam melhorias nos padrões atuais, geralmente, processadas lenta e gradualmente; b) revolucionárias: geram mudanças bruscas nos padrões atuais; e, c) desenvolvimento sistemático: são mudanças planejadas que decorrem de um modelo projetado de funcionalidade ou desempenho que se deseja atingir.

| Grupo de Influência Fatores de Influência | Média Aritmética Ponderada (MAP) | |
|--|----------------------------------|-------------|
| | Influência | Importância |
| II. Ambiente de Negócios (A N) | | |
| Melhores Práticas de Gestão do Negócio | 7,9 | 7,3 |
| Governança Corporativa e a Pressão por RSI Superior | 6,9 | 6,0 |
| Re-configuração do Mercado Competitivo | 8,2 | 7,6 |
| Hipercompetição: Rivalidade Intensa por Inovação | 8,2 | 7,9 |
| Competição por Custos Melhores: Excelência Operacional | 7,9 | 8,0 |
| Competição por Produtos e Serviços Diferenciados | 8,6 | 7,9 |
| Competição por Nicho de Mercado | 9,1 | 8,6 |
| Liderança no Produto: Melhor Produto | 8,4 | 7,7 |
| Intimidade com o Cliente: Melhor Solução Total | 9,1 | 8,8 |
| Competição por Entregas Rápidas dos Produtos | 8,0 | 7,9 |
| Parcerias Estratégicas com Fornecedores | 8,7 | 8,6 |
| Cooperação entre Concorrentes | 5,2 | 5,2 |
| Engajamento e Mobilização da Liderança nas Estratégias | 8,3 | 7,3 |
| Engajamento de Recursos Humanos na Visão de Futuro | 8,8 | 7,6 |
| Disponibilidades de Recursos e Infra-estrutura | 8,6 | 8,2 |
| Média Aritmética Simples (MAS): A N | 8,1 | 7,6 |

Frequência de Respostas por item: 9

Tab. 5.10: Ambiente de Negócios: Influência versus Importância Percebida

A Influência do Ambiente de Negócios

A análise do Grau de Influência dos fatores associados ao Ambiente de Negócios revelou aqueles mais ou menos influentes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento. A saber:

- ❖ Os fatores mais influentes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento, relativos ao ambiente tecnológico, com média igual ou superior a oito, seriam: a) Competição por nicho de mercado; e, Intimidade com o Cliente: melhor solução total (ambos com 9,1); b) Engajamento de Recursos Humanos na Visão de Futuro (8,8); c) Parcerias estratégicas com Fornecedores (8,7); c) Disponibilidade de Recursos e Infra-estrutura; e, Competição por Produtos e Serviços Diferenciados (ambos com 8,6); d) Liderança no Produto: Melhor Produto (8,4); e) Engajamento e Mobilização das Lideranças nas Estratégias (8,3); f) Re-configuração do Mercado Competitivo, e, Hipercompetição: rivalidade intensa

por inovação (ambos com 8,2); e, finalmente, g) Competição por Entregas Rápidas dos Produtos (8,0).

Em quinze fatores do Ambiente de Negócios avaliados no grau de influência, onze deles, ou 73% dos fatores, obtiveram MAS igual ou superior a 8,0, ou seja, entre alta e muito alta. Esse resultado sugere um alto grau de sensibilidade do conteúdo programático envolvido na Gestão do Conhecimento em relação às variáveis, ou fatores, associados ao ambiente de negócios.

- ❖ Os fatores menos influentes, ou seja, de menor impacto, relacionados ao ambiente de negócios, com média inferior a sete seriam: a) Cooperação entre Concorrentes (5,2); e, b) Governança Corporativa e a Pressão por RSI Superior (6,9).

A cooperação entre concorrentes, fator de consenso entre a maior parte dos autores voltados ao mercado e ao aumento da colaboração entre competidores (Prahalad, 1998; Caspary e Nishiguchi, 2001; Garrafo; 2004), foi percebido com grau de influência na média inferior. Essa avaliação foi corroborada no processo de entrevistas com o grupo executivo. A indicação obtida é a de que não exista, ainda, uma prática sistemática de cooperação entre empresas concorrentes. Os casos de colaboração já registrados foram decorrentes dos acordos internacionais de cooperação, fomentados entre governos das nações interessadas, envolvendo as indústrias de seus países. O que sugere que a cooperação seja um processo atípico e pontual, e, segundo os entrevistados, visando promover um benefício direto às indústrias. Esse foi o caso do AMX, que envolveu o Brasil e a Itália, no compartilhamento de novas tecnologias geradas anteriormente entre indústrias da Itália, Alemanha e Inglaterra.

A governança corporativa e a pressão por RSI superior foram avaliadas no limite médio superior (6,9), o que pode ser compreendido da seguinte forma: A governança corporativa é pautada nos resultados de caráter exclusivamente financeiro, por definição, não exercendo influência direta no modo como o Conhecimento é articulado. Essa linha de raciocínio é sustentada por Prahalad (1998), Hitt,

Hoskisson e Ireland (2002) ao abordarem a re-configuração do perfil dos investidores, o que foi debatido nos capítulos um e três. Dessa forma, justifica-se a percepção de média influência no modelo de Gestão do Conhecimento. O modelo tenderá a ser observado indiretamente, através dos resultados e do valor agregado ao negócio.

Utilizando o mesmo critério das seis classes de avaliação descrito no capítulo quatro, os resultados indicam um alto grau de sensibilidade do modelo de Gestão do Conhecimento ao Ambiente de Negócios, cuja média aritmética simples – MAS – resultou em 8,1, na influência, e 7,6 na importância.

Sendo um pouco mais influente que o ambiente tecnológico institucional (MAS = 7,5), a influência do ambiente de negócios no modelo de Gestão de Conhecimento pode ser compreendida a partir do processo de evolução deliberada, ou crescimento planejado, de Treacy e Wiersema (1995) discutido no capítulo quatro, o qual se apóia nas seguintes práticas:

i. A **busca da excelência operacional**, fortemente influenciada pelo projeto AMX, com a oportunidade de modernização (*upgrading*) das aeronaves em uso, por apropriação de novos padrões tecnológicos no setor de jatos militares. Porém mais evidenciada a partir da definição do nicho pelo jato regional que caracterizou o lançamento do ERJ 145, e dos modelos que o seguiram, atendendo as tendências de aumento da busca de jatos regionais de médio porte, em função da relação custo x benefícios econômicos decorrentes das inovações, como maior autonomia e menores custos de manutenção. Para tanto, foram necessários esforços para a oferta do melhor custo total, com ênfase à melhoria contínua dos processos e dos produtos, ampliação da oferta de serviços aos clientes, e, principalmente, redução dos ciclos de projeto – da concepção à produção e entrega, ou *lead time*, de cinco anos para os atuais 3,4 anos, e os de montagem e, conseqüentemente, redução do prazo de entrega de produtos.

ii. A segunda prática está associada à **liderança do produto**, no nicho de jatos regionais, que posicionou a EMBRAER como a líder do segmento, inicialmente focado em trinta assentos, e com base nas inovações disruptivas (Christensen, Raynor, 2003), comentadas neste capítulo. Na década de 90, a empresa fez

investimentos consideráveis em Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico, conforme pode ser visto na Tab. 5.5, na página 115. Desse modo, além da oferta do melhor produto no nicho, a EMBRAER pôde promover mudanças rápidas, ampliando o foco para 50, 70 e, com a família ERJ 190, para 108 assentos, especializando-se na comercialização e exploração de mercado relacionada à oferta dos novos produtos, nos novos nichos. A característica de liderança no produto somente é obtida à medida que o tempo contribua para a efetivação do conhecimento, influenciando a melhoria do desempenho, e financiando o desenvolvimento com foco no cliente, identificada como a terceira prática relevante.

iii. Ou seja, a **intimidade com o cliente** promovida pela oferta da melhor solução total para as necessidades e demandas específicas dos clientes; encaminhando o desenvolvimento e a inteligência em solução de problemas, para um nível particular de adaptação dos produtos e dos serviços aos clientes. Essa prática está associada à perspectiva de aumento da flexibilidade necessária para o aumento da intimidade com os clientes, através de *customizações* do produto, fator apontado como uma tendência no relacionamento com os clientes, a exemplo do jato corporativo *Legacy*.

Entretanto, para atingir o nível de flexibilidade estratégica necessária para ser percebida, pelo cliente, como uma característica diferenciada e de valor agregado (Hitt, Ireland e Hoskisson, 2002), é indispensável mobilizar a cultura organizacional, a liderança e seus recursos humanos, de modo a incorporar a flexibilidade, estendendo-a à estrutura industrial – sistemas de produção flexíveis - e organizacional, através da autonomia aos grupos de trabalho. Desse modo, a flexibilidade estará refletida na capacidade da organização adaptar-se rapidamente às pressões e às mudanças no ambiente de negócios.

O Grau de Importância do Ambiente de Negócios

A análise do grau de importância percebida dos fatores associados ao Ambiente de Negócios revelou aqueles mais ou menos importantes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento. A saber:

- ❖ Os fatores mais importantes na concepção do modelo de Gestão do Conhecimento, relativos ao ambiente tecnológico, com média igual ou superior a oito, seriam: a) Intimidade com o cliente: melhor solução total (8,8); b) competição por nicho de mercado; e, parcerias estratégicas (ambos com 8,6).

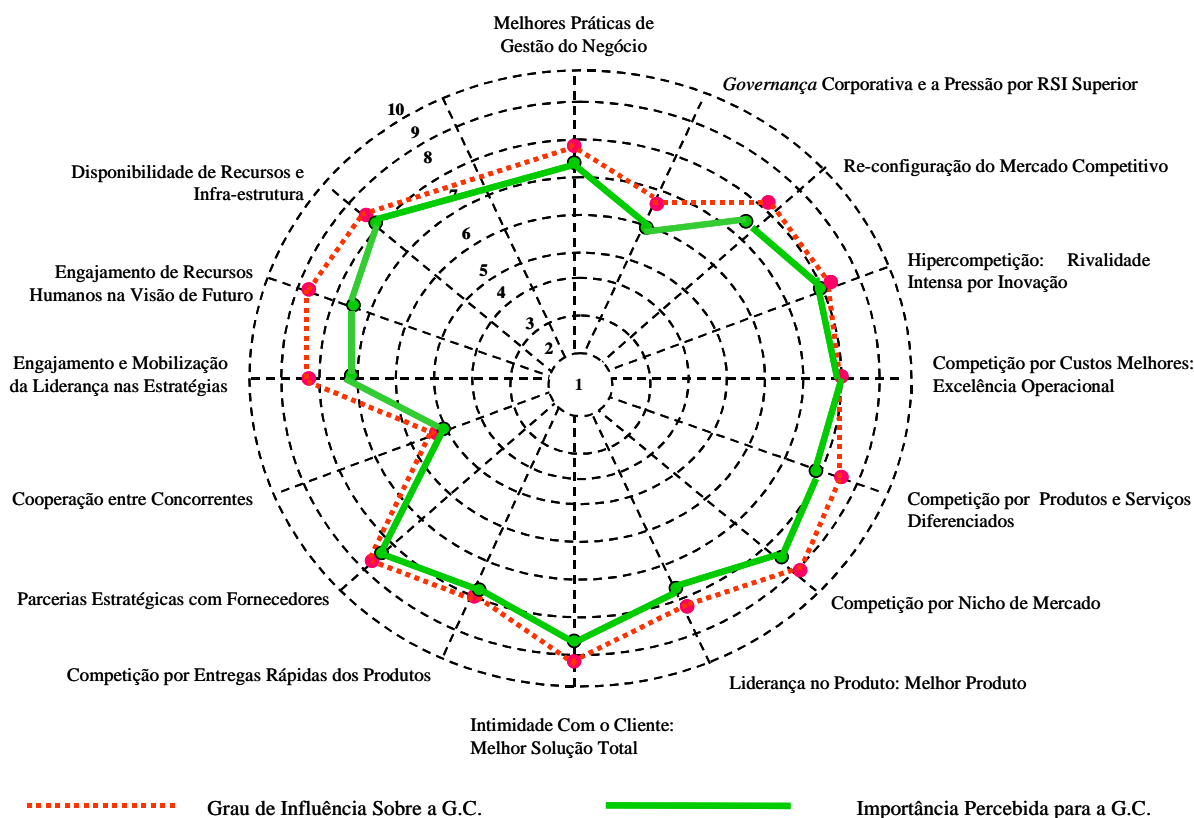
Esse resultado remete à análise de Porter (1989), em relação à obtenção de vantagem competitiva através do custo baixo ou diferenciação, que no caso pesquisado compreende os esforços para entregas rápidas, customizações e custos melhores, considerando o aporte tecnológico, que estão inseridos no fator de melhor solução total aos clientes e mercados, discutidos nos capítulos três e quatro.

Há, a partir desse ponto, uma intersecção entre a visão econômica do mercado e a visão do comportamento desse mesmo mercado e como este reage à percepção de valor agregado e formação de competências baseadas em recursos essenciais (Hamel e Prahalad, 1995), focalizando-os no atendimento das premissas apresentadas por Treacy e Wiersema (1995) a seguir analisadas.

A excelência operacional, destacada por Treacy e Wieserma (1995), e apresentada no capítulo quatro, apóia a percepção da oferta de melhor solução total ao cliente, a partir de elementos da estrutura industrial que, no conjunto, sustentem a estratégia adotada. Tais elementos da estrutura industrial são definidos por Davenport (2001) como *capacidades organizacionais*, disponíveis em grupos ou *alavancas de implementação*, dentre eles, o capital humano, traduzido por habilidades e conhecimentos; a estrutura organizacional, definida como um padrão de relacionamento interorganizacional; os processos de trabalho; e a tecnologia aplicada na produção de bens, informações e serviços, também discutidos no capítulo três.

- ❖ O fator de menor importância percebida, com média inferior a sete, a exemplo daquele de menor grau de influência na Gestão do Conhecimento, seriam: a) Cooperação entre concorrentes (5,2); b) Governança corporativa e pressão por RSI superior (6,0).

Prevalece a coerência entre os resultados apontados na análise da influência. O Gráfico 5.11 a seguir oferece a visualização das médias obtidas dos fatores de influência em relação à importância percebida para a concepção do modelo de



Gráf. 5.11: Ambiente de Negócios: Grau de Influência X Grau de Importância
Gestão do Conhecimento de cada fator, permitindo observar as diferenças entre o potencial de mudança percebido e a ação objetiva da incorporação dos novos requisitos à grade da Gestão do Conhecimento, a partir do ambiente de negócios.

Basicamente não há diferenças marcantes entre as percepções de influência e de importância dos fatores avaliados no ambiente de negócios, pelo contrário, indicou uma expressiva coerência, como pode ser visto na sobreposição das curvas no Gráfico 5.11.

A sobreposição das médias indica uma leve discrepância entre dois fatores. O primeiro deles refere-se ao “engajamento e mobilização da liderança nas estratégias”, o que se justifica pelo fato de as ações estratégicas serem planejadas e decididas pelo grupo executivo de maior nível de poder na organização, ou seja, o que está mais próximo da ambiência política, ou dos acionistas. A percepção geral é que à

liderança cabe o papel intermediário entre os níveis de ações táticas e operacionais, o que será validado pela análise de outro conjunto de fatores associados à cultura organizacional, liderança e recursos humanos, especialmente no quesito relacionado à autonomia da liderança, considerada baixa.

O outro fator com leve discrepância entre o grau em que influencia a Gestão do Conhecimento e a importância percebida é o “engajamento de Recursos Humanos na visão de futuro”. Embora a diferença não seja tão expressiva, esse dado pode revelar uma certa desagregação de Recursos Humanos em relação às etapas estrategicamente organizadas para a construção da visão de futuro, uma vez que os instrumentos de comunicação disponibilizam informações do ideário, da produção e, seletivamente, dos resultados alcançados, tanto internos, quanto externos, de acordo com as práticas de transparência de informações aos acionistas e ao mercado. Considerando o nível de segurança demandado pelo processo, pode-se estimar que existam níveis diferentes de acesso e níveis diferentes de engajamento.

5.3.3 Questões Secundárias

As questões secundárias foram formuladas tendo como referência o modelo do Instituto Fraunhofer, o qual vincula os processos de negócio e o valor adicionado ao círculo da Gestão do Conhecimento. A figura 4.2, já vista, permite estabelecer algumas relações entre os resultados desta pesquisa com aqueles da pesquisa alemã.

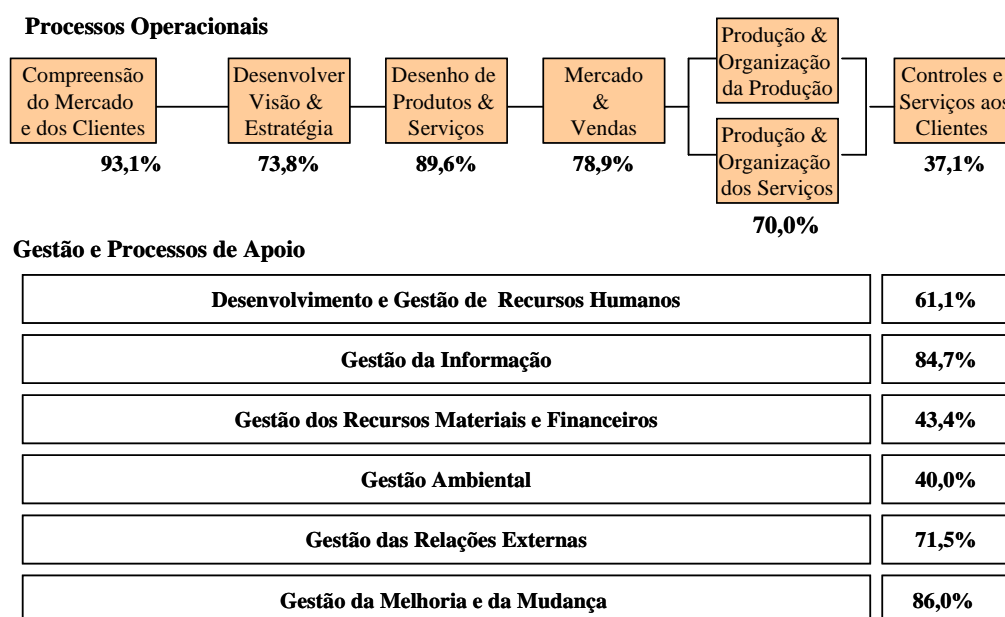


Fig. 5.12. Importância da Gestão do Conhecimento nos Processos de Negócio (Mertins, Heisig, Vorbeck, 2003)

Em relação às questões secundárias, resultados obtidos em relação à primeira questão - quais são os principais processos de negócio que sustentam o ciclo da Gestão do Conhecimento? - permitiram identificar os processos relevantes na Gestão do Conhecimento. A abordagem teve foco qualitativo e utilizou como fonte de informação as entrevistas feitas com o grupo executivo, os relatórios anuais disponíveis na *web*, as apresentações institucionais de Yokota (2004) e da Defesanetnews (2004). Desse modo, são foco do círculo virtuoso da Gestão do Conhecimento os seguintes processos no estudo de caso:

a) **Processos Operacionais**

Os processos mais repetidos ao longo das entrevistas e dos documentos analisados foram:

- ❖ Desenvolvimento Tecnológico: Pesquisa e Desenvolvimento, Gestão de Projetos, *Mockup* eletrônico.
- ❖ Concepção de Produtos: Encaminhando para desenvolvimento de produtos e de tecnologia através da engenharia simultânea.
- ❖ Sistemas de Manufatura: Implantação de *lean manufacturing*.
- ❖ Gestão das Parcerias Estratégicas: Integração de tecnologias, via parceiros.
- ❖ Gestão de Clientes: *Customizações* na aviação corporativa (Legacy), apoio na identificação de fontes de financiamento de longo prazo, entregas rápidas com a redução do ciclo de desenvolvimento e produção; desenvolvimento de novos mercados e clientes, e serviços aos clientes.

b) **Gestão e Processos de Apoio**

Com relação aos processos-meio, foram identificados os seguintes grupos de processos:

- ❖ Educação Continuada: Desenvolvimento de Recursos Humanos e da Liderança; Programas de Capacitação Contínua.

- ❖ Gestão Estratégica do Negócio e Controle do Desempenho: Desenvolvimento de competências empresariais e de mercado de capitais, associadas à intensificação do uso de mecanismos de controle estratégico do negócio, tais como: Planejamento Estratégico, Adoção da Gestão pelo Programa de Ação – PA e Plano de Metas, Gestão da Comunicação ao Mercado e aos Acionistas.
- ❖ Gestão da Informação: Implantação de Sistemas de Gestão Integrada (SAP, Peoplesoft), Implantação de Sistemas de Inteligência de Mercado, Documentação de Projetos.
- ❖ Gestão da Melhoria e da Mudança: Programas de Qualidade, Tutoria do grupo de multiplicadores, Programa Boa Idéia, Grupos de Melhoria e Grupo de Trocas de Experiência (lições aprendidas).

A figura a seguir apresenta uma síntese e o encadeamento dos processos dentro do círculo virtuoso da Gestão do Conhecimento.



Fig. 5.13: Ciclo da Gestão do Conhecimento e os Processos do Negócio (elaborada pela autora)

A Fig.5.13 apresenta os processos-chave que ao longo do tempo foram consolidando o modelo de Gestão do Conhecimento, e enfatizando as prioridades, dentro da

perspectiva particular da empresa analisada, a partir da preparação da organização humana e também das condições da estrutura industrial.

A perspectiva é de que, uma vez conquistando a proficiência nos processos relacionados e nos grupos de operações detalhados no subitem, apropriar o conhecimento à capacidade produtiva e competitiva em escala global. Cabem algumas considerações sobre a abordagem ao círculo virtuoso da gestão do conhecimento – geração, armazenamento, distribuição e aplicação de conhecimento, de acordo com as informações obtidas na pesquisa.

c) A Geração do Conhecimento

Os processos mais citados para a geração do conhecimento estão descritos a seguir.

A Educação Continuada

Embora o ciclo seja em moto contínuo, a etapa de geração do conhecimento, sobretudo em tecnologia aeronáutica, foi fortemente influenciada pela ação conjunta entre a empresa e as instituições de ensino superior, que no início da indústria contava-se, quase que exclusivamente, com a formação de mão-de-obra altamente qualificada pelo ITA/CTA.

A relevância da Educação Continuada, integrando objetivos da educação às necessidades da indústria, foi o princípio norteador do setor aeronáutico brasileiro, especialmente por se tratar de nova tecnologia e pela necessidade imperiosa de fomentar o desenvolvimento industrial do país, e nacionalizar a tecnologia e os materiais, conforme evidenciam os dados obtidos nas entrevistas, e Menezes (2000), em documento do acervo bibliográfico do CTA.

A prática de mobilização entre a indústria e a educação manteve-se com a criação de convênios com outras instituições para a criação de novos cursos superiores relacionados ou ao ambiente tecnológico da indústria, como ocorreu com a USP de São Carlos – na criação dos cursos de Engenharia Aeronáutica e Engenharia Mecânica com Ênfase a Aeronaves - e a UNIVAP, de São José Campos – com o curso de Tecnologia em Engenharia Aeroespacial - ou mesmo, dentro da abordagem

de formação de novos sucessores, o programa de Gestão Empresarial no ambiente aeronáutico, desenvolvido pela empresa pesquisada em conjunto com a FGV-SP.

Houve, a partir da crise instalada no setor de aviação comercial no final de 2001, uma sensível contenção dos esforços e investimentos em treinamento e desenvolvimento profissional. Porém, o depoimento dado pelo Eng. Satoshi Yokota à Revista Exame, publicada em 15 de maio de 2002, apresenta uma dimensão da relevância da Educação no ambiente de uma empresa de alta tecnologia;

“Entre os 11.000 funcionários da EMBRAER, há cerca de 30 doutores e 500 funcionários pós-graduados. Seriam fontes de informação quase inúteis se não pudessem ser usadas por toda a organização, se não fossem multiplicadores. Em 1997, logo após a privatização, a EMBRAER tinha em seus quadros 300 engenheiros experientes e especializados em aeronáutica. Com o crescimento da empresa e novos projetos em desenvolvimento, apenas no ano passado outros 500 foram contratados, quase todos jovens. Os executivos da EMBRAER planejam, para os próximos cinco anos, um crescimento de 60% em relação a 2001. Para chegar a esse ponto, será necessário contratar 1.400 novos engenheiros. “Se não quisermos parar, se pretendemos continuar a crescer, teremos de formar especialistas rapidamente”, diz Yokota. “Isso será decisivo para o futuro. Ele depende, como sempre dependeu, de uma equipe capaz de aceitar qualquer desafio.”

Uma mostra da força da Educação Continuada na EMBRAER foi o lançamento de um Programa de Especialização em Engenharia (PEE), em março de 2001, cujo objetivo é o de suprir a demanda de 1400 novos engenheiros, porém, com uma visão consistente da tecnologia e do negócio da indústria aeronáutica, que permita o amadurecimento acelerado da curva de aprendizagem na indústria, reduzindo o ciclo de vivência necessária no processo total, de cinco anos para algo em torno de dezoito meses de aprendizagem, através da educação formal (um ano em academia, em ambiente simulado ao *locus* real), baseada em múltiplas abordagens de ensino – do presencial, remoto e vivencial (seis meses em estágio), contando com a participação e homologação do certificado pelo ITA.

Até outubro de 2002, o programa PEE já havia formado mais de 500 novos engenheiros, e sua arquitetura didático-pedagógica foi adaptada e estendida às outras áreas de negócio da empresa, como a de Suprimentos, Gestão de Programas,

Tecnologia e Qualidade, visando formar ou complementar a formação profissional. No lançamento da sua primeira turma, a projeção dos gastos com o PEE estava estimada em US\$ 4,5 milhões por ano, com o lançamento semestral de novas turmas. Atualmente, a duração do programa está concentrada em doze meses, ao invés dos dezoito meses iniciais.

O primeiro programa, chamado de PEP – Programa de Especialização em Projeto - foi aplicado para um grupo de 75 pessoas e teve duração de três meses. Os eixos fundamentais dos novos programas foram direcionados a promover conhecimento acelerado na gestão de pessoas, negócios e tecnologia, conforme dados obtidos.

A Educação Continuada foi o tópico de maior expressividade no processo de geração de conhecimento, desde o período que antecedeu a formação da indústria, já que as escolas de vôo e aeronáutica, localizadas principalmente nos Estados Unidos da América abrigavam pilotos e engenheiros brasileiros em busca de formação.

A educação formal inaugurou o esforço de nacionalização do conhecimento aeronáutico através do CTA e de seus institutos. E se manteve ao longo da implantação da indústria como uma estratégia, se não de geração, mas de atualização tecnológica, registrando que, para ter acesso aos cursos de alta tecnologia aeronáutica no exterior, era indispensável apresentar altíssimo desempenho e capacidade de aplicação de conhecimento em soluções. Essa forma de obtenção e difusão de conhecimento, via educação formal e continuada, mantém-se até os dias atuais, através de convênio com instituições, como é o caso do PEE e do PEP, descritos neste tópico.

Essa análise sustenta o debate de Hitt, Ireland e Hoskisson (2002), que se referem ao aumento da intensidade do conhecimento, este composto por informação, inteligência e *expertise*, como a terceira da categoria de acontecimentos no ambiente competitivo, indispensável para conferir às organizações o que eles definem como a base da tecnologia e da sua aplicação, e visa conferir às organizações a chamada competitividade estratégica.

A Gestão Estratégica do Negócio e Controle do Desempenho

A análise dos dados obtidos em entrevistas realizadas, revelou a influência do processo de controle estratégico do desempenho do negócio, através da prática da Gestão pelo PA – Programa de Ação, semelhante ao Plano Operacional, na hierarquia do modelo de Administração Estratégica. Esse fato é apontado por outros participantes da pesquisa como uma espécie de divisor de águas no amadurecimento dos gestores da empresa e da alta liderança no modelo de gestão por resultados, mas principalmente pela passagem do modelo autárquico, de baixos recursos, de baixa autonomia e de alta dependência das políticas públicas de investimento, para o modelo de empresa privada, com abertura de capital, via emissão de ações nas Bolsas de Valores de São Paulo e Nova York, estando exposta às práticas da *governança corporativa*, transparência de informações, tendo como parâmetro de desempenho as taxas de retorno sobre o investimento esperado.

A Gestão pelo PA evidenciou a necessidade de integração entre o conjunto das diversas funções gerenciais da empresa, reforçando a visão da relação de prestação de serviços internos, interdepartamentais, às atividades essenciais do negócio. Esse tópico apoiou a cristalização de uma nova abordagem à cultura organizacional baseada no desempenho, permitindo uma maior visibilidade da relação entre a organização e os seus acionistas.

Pesquisa e Desenvolvimento

Uma das estratégias utilizadas para gestão do conhecimento foi a aproximação da empresa com os principais institutos de pesquisa em tecnologia aeronáutica, como o próprio Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - IPD - do CTA, ou mesmo com centros de educação e formação aeronáutica, seja por meio do envio de profissionais para programas de Mestrado e Doutorado, seja por meio de convênios, como é o caso da formação de engenheiros e pilotos de ensaio de vôos.

Contudo, a maior alavanca identificada para a geração de conhecimento na empresa foi o estabelecimento de acordos de cooperação, como o caso do Programa AMX, ainda o “maior programa de cooperação no Eixo Norte-Sul, em alta tecnologia e volume dos recursos”, segundo dados da AIAB (2002), que apresenta ainda os

principais passos do desenvolvimento e da incorporação de tecnologia na indústria aeronáutica:

- Formação de Pessoal: ITA/ CTA;
- Desenvolvimento: Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento - CTA;
- Produção: Contrato de produção de 80 aviões Bandeirantes e 112 Xavantes;
- Vendas e Distribuição: Programa de Aviões Leves (licença de produção da Piper);
- Cooperação Internacional: Programa AMX.

A questão do uso de fontes de financiamento através de agências de fomento foi, por consenso entre as respostas dos entrevistados, descartado como um recurso essencial de alto relevo para a empresa, até mesmo porquê, segundo os entrevistados, inexistia um Plano de Desenvolvimento Econômico e Social que apóie e oriente o desenvolvimento da indústria de alta tecnologia nacional. E, segundo depoimentos colhidos nas entrevistas, “não há recursos financeiros disponíveis em quantidade suficiente para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico na indústria aeronáutica, de modo amplo. No máximo, os recursos disponíveis permitiriam ações de desenvolvimento de um ou outro componente de uma aeronave”.

A maior fonte de recursos da EMBRAER para o desenvolvimento tecnológico, por exemplo, refere-se à compra de aeronaves para os programas militares do governo, segundo avaliaram dois ex-executivos da empresa.

Atualmente, estão em andamento dois projetos apoiados pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP. O primeiro, em parceria com o CTA, tem como finalidade reformar e modernizar a estrutura atual do laboratório de túnel de vento, que permite desenvolver testes e simulações de componentes das aeronaves. O segundo projeto – *Computer Fluid Dynamics* – em parceria com a UNICAMP e o CTA, visa desenvolver modelos de simulação sobre a dinâmica dos fluidos e a interação destes com a superfície, conforme resume o Relatório Anual da EMBRAER (2000).

Serra (2003) reforça que a EMBRAER reservava de 10 a 15% do seu faturamento para as atividades de P&D, o que, uma vez confirmado, representaria de US\$ 70 milhões a US\$ 105 milhões do faturamento que a EMBRAER perdeu com a extinção do programa FINEX, pelo ex-presidente Collor, em 1992, conforme informação já descrita anteriormente. Embora o dado não tenha sido confirmado por fontes primárias, reportagem publicada pela Revista Exame (2002, p.162), a seguir, oferece um parâmetro do custo de desenvolvimento de um único produto:

“O 170 –a promessa de prosperidade da EMBRAER para os próximos anos – custou cerca de US\$ 850 milhões. Cerca de dois terços desse total foram investidos pela empresa. O resto ficou sob a responsabilidade de 16 parceiros de risco – entre eles a GE americana, fabricante de turbinas, e a japonesa Kawasaki – que podem ou não participar de novos programas. Mais do que dinheiro e peças, essas empresas fornecem experiência, relacionamento e tecnologia de ponta”.

Os custos de desenvolvimento do ERJ 170, considerando a duração do projeto com o tempo atual de 3,4 anos, o investimento anual em P&D, da EMBRAER, atingiria o montante de US\$ 167 milhões por ano. Esse cálculo é especulativo e apenas para evidenciar os níveis de investimento da empresa em P&D, uma vez que a apuração dos valores investidos não é o foco da pesquisa.

d) A Armazenagem e Distribuição do Conhecimento

As informações recebidas apontam três diferentes grupos de tratamento e armazenagem da informação. O primeiro deles, identificado por um consultor externo que atuou na transição do modelo de gestão, como um dos melhores sistemas disponíveis, é dedicado aos dados relevantes de desempenho e análise de tendências do mercado – Sistema de Inteligência de Mercado – SIM. O segundo grupo de informações refere-se aos sistemas providos por recursos da Tecnologia da Computação. O terceiro sistema refere-se ao Sistema de Documentação e Registro Técnico de Projetos e Produtos, alguns dos quais, inclusive, apóiam a atividade de Treinamento de Clientes.

Um exemplo citado é o sistema integrado KBE – *Knowledge Based Engineering*, que além de armazenar informações e formar um banco de dados, é, também, um meio de

acesso seguro às normas e regulamentos, bem como de aprendizado com as lições do passado, ou o processo de lições aprendidas. “O sistema KBE permite recuperar as informações técnicas, identificando os fatores restritivos e as restrições, que influenciaram a tomada de decisões técnicas no passado, para então apropriá-las aos projetos futuros” (Relatório Anual da EMBRAER, 2000).

Embora sejam praticamente indissociáveis as etapas de armazenagem e distribuição do conhecimento, contribuem mais intensamente para essa última, os processos de capacitação contínua. Para se ter uma dimensão dos volumes envolvidos, o processo de Desenvolvimento Gerencial, implantado a partir de 2000 qualificou mais de 500 gerentes da empresa nas competências de liderança de equipes de trabalho, compatíveis com a necessidade de alinhar desafios cada vez maiores nos índices de produtividade e otimização de processos com os aspectos associados à motivação das equipes.

No treinamento operacional foram totalizadas 300.000 horas-homem-treinamento, em 2000 (Relatório Anual, 2000). Estão ainda incluídas: a Gestão da Comunicação, tanto do ponto de vista tecnológico quanto sistêmico, uma vez que considera como recurso o uso do sistema *Intranet*, o programa de sugestões dos empregados, voltado à socialização do conhecimento tácito (*know why*); o programa de Multiplicadores de Conhecimento, grupos multidisciplinares de melhoria, grupos de discussão sobre as lições aprendidas.

e) A Aplicação do Conhecimento

Os processos mais destacados nas entrevistas estão relacionados às competências desenvolvidas na Gestão dos Projetos – ou Programas – que, com o passar do tempo, foram permitindo a introdução de melhorias que culminaram na redução dos ciclos de projeto. O processo da implantação da Gestão da Qualidade Total foi, nos anos 80, um forte indutor de mudanças efetivas, tanto comportamentais quanto técnicas, pavimentando o curso da implantação de diversas iniciativas voltadas à inovação e melhoria dos processos como, por exemplo, a criação do grupo TOR – Transformação Organizacional e Resultados, vinculado à Diretoria de Qualidade.

Um dos reflexos mencionados nas entrevistas, acerca da influência da formação da cultura da qualidade sobre o ambiente interno – pessoas, processos, negócios e tecnologia – foi a incorporação do princípio da melhoria contínua e da inovação, como um dado de valor da cultura organizacional, inserido em alguns programas vigentes, como a avaliação de resultados alcançados e o Programa Boa Idéia, de encorajamento dos empregados em contribuir com sugestões aos processos de trabalho.

A segunda questão formulada no quadro de proposições, ou seja, como envolver a cadeia de parceiros estratégicos no ciclo de Gestão do Conhecimento e Inovação, garantindo, ao mesmo tempo, a exclusividade das vantagens obtidas, não pode ser respondida segundo uma lógica ordinária de relações de causa e efeito, mas sim, dentro do foco da complexidade e dos elementos intangíveis, como comprometimento, percepção de longevidade das relações interorganizacionais e da capacidade de gerenciamento da cadeia de valor associada ao processo produtivo.

As parcerias estratégicas estão pautadas no risco compartilhado e no ganho compartilhado. Toma-se como exemplo o ERJ 170, cujo desenvolvimento custou cerca de US\$ 850 milhões, dos quais US\$ 284 milhões teriam sido compartilhados por dezesseis parceiros de risco, entre eles, a empresa americana General Electric e a japonesa Kawasaki. Os valores associados ao desenvolvimento de novos produtos na indústria aeronáutica são tão representativos quantos os ganhos, no caso de projetos bem sucedidos, o que vincula àquele projeto especificamente os parceiros de risco, desde que a funcionalidade esperada do objeto da parceria atinja aos padrões de desempenho e de excelência operacional.

Com relação aos aspectos de exclusividade das vantagens obtidas, o consenso entre os entrevistados é de que não haja uma forma explícita de garantia de exclusividade, por duas razões básicas.

A primeira refere-se ao investimento feito pelo parceiro, cujo retorno será obtido pela maior quantidade de vendas que forem feitas, e pela intensidade com a qual aquela tecnologia em particular for percebida pelas demais empresas do setor como de alto desempenho e preferencial. Os ganhos obtidos nessa aprendizagem são de direito dos parceiros, inclusive para efeito de comercialização.

A segunda razão está depositada na particularização do objeto da parceria ao projeto. Quanto mais customizado, menor comunalidade, ou uso comum, em outros projetos ou equipamentos. Dessa forma, a tendência é a de aplicação exclusiva até que a inovação venha a ser apropriada.

A EMBRAER possui alguns programas de incentivo e reconhecimento dos parceiros e dos fornecedores-chave, que envolve a concessão de prêmios, concedidos na forma de facilidades, como antecipação de parte de pagamento e outros, que apóiam a construção de vínculos éticos e financeiros, com os parceiros e fornecedores. Essa fórmula tem sido bastante eficiente na opinião dos entrevistados.

5.3.4 Proposição Básica

A investigação acerca do mapeamento dos agentes institucionais presentes no ambiente tecnológico, no qual a indústria se insere, contribuiu para a análise a seguir, tendo em vista a seguinte proposição: “A Gestão do Conhecimento na indústria de base tecnológica apóia-se em um amplo espectro de agentes institucionais, o que viabiliza *gaps* cada vez menores em relação ao rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas”.

A lógica presente nas repostas indica que o principal agente institucional com poder para fomentar a geração e apropriação de novos conhecimentos na indústria é o governo através das compras de equipamentos para o setor aeronáutico de Defesa. Foi assim, com a venda das aeronaves Xavante e Bandeirante para uso das Forças Armadas, com uma forma de pagamento antecipada de 30% na confirmação, 40% no projeto e 30% na entrega, que o Bandeirante pôde migrar, como um produto de nicho, para o segmento de jatos regionais e na seqüência, outros produtos tecnologicamente mais avançados puderam ser produzidos, como é o caso do equipamento ERJ-145 AEW&C, aviões de alerta-radar, e a família de aviões turboélice Tucano. Outro envolvimento importante em relação às compras governamentais é que elas podem gerar acordos, tipo “*offset*”, tendo em vista as garantias envolvidas na compra e os interesses em pactuar as contrapartidas entre os parceiros.

Conforme já explicado, os agentes institucionais como a FAPESP, FINEP, e o Ministério da Ciência e Tecnologia, não dispõem de recursos suficientes para apoiar a Gestão do Conhecimento voltada para a inovação tecnológica, tomando por referência o caso analisado. Esse espaço vem sendo ocupado pela estratégia de ampliação das parcerias de risco. Para que esse risco possa ser financiado pela indústria, segundo indicado no caso levantado, há necessidade de credibilidade do fabricante, e esse processo se dá com a curva de sucesso, obtida ao longo da relação de parceria, e na evolução do ciclo de vida da organização parceira.

Os processos identificados no tópico anterior – 5.3.3 – oferecem um parâmetro dos processos nos quais a empresa investigada adquiriu competência reconhecida. Ou seja, a indústria é vista como referência, de acordo com os dados avaliados nas entrevistas, nos seguintes processos: desenvolvimento e uso de novas tecnologias; reputação na concepção de produto, o que segundo um dos respondentes, que pediu anonimato, pode ser definido como “qualidade e beleza” do projeto e do produto. Nas parcerias estratégicas apoiadas por empresas de alta tecnologia; nos sistemas de manufatura que permitam implementar inovações e mudanças rápidas seja nos processos ou nas aplicações tecnológicas, como a redução dos ciclos de produção; entrega dos produtos, cumprimento dos prazos contratados; gestão de clientes, ou seja, disponibilidade de infra-estrutura local para atendimento aos clientes, além dos serviços prestados como, por exemplo, apoio na identificação de fontes de financiamento de longo prazo das vendas aos clientes, treinamento de pilotos e engenheiros de vôo, vendas de peças, manutenção e outros serviços. Com todas essas especialidades, a gestão do negócio, avaliada de acordo com os indicadores financeiros, é um forte componente para arregimentar apoios dos parceiros.

5.3.5 Proposições Secundárias

Neste tópico serão apresentados os resultados obtidos com a análise dos dados coletados em relação às proposições secundárias a seguir:

- a) As inovações tecnológicas representariam saltos qualitativos em relação à funcionalidade já existente, tratando-se, portanto, de melhoria contínua e não, necessariamente, de inovação.

O paralelo que se faz com a questão da inovação ou melhoria contínua é o mesmo da roda. “Alguém chegou primeiro”, resumiu um ex-executivo e pioneiro da EMBRAER. Contudo, em se tratando de tecnologia de maturação, a questão da inovação é um elemento de um *continuum*. Ou seja, novas aplicações, ou produtos, que poderiam vistos como inovações e melhoria do desempenho, por exemplo, estariam enquadradas como um salto qualitativo da aplicação ou melhoria contínua. Nesse sentido, o CBA 123, um projeto inconcluso em razão dos altos custos, continua sendo considerado como tecnologicamente avançado.

A expressão “inovação tecnológica” na indústria aeronáutica, segundo a análise dos dados da pesquisa, deve ser avaliada sob a perspectiva do tempo de desenvolvimento de projeto, de longo ciclo, especialmente se somada à questão de mudanças rápidas. Em um ciclo tão longo, porém igualmente longo para os demais fabricantes da indústria, qualquer redução nos ciclos de projeto e produção, ou otimizações de processos, ou mesmo a forma criativa de acelerar o ciclo de aprendizagem de novos engenheiros, como no caso do PEE, representam ganhos de competitividade consideráveis. Segundo alguns entrevistados, a tecnologia não se transfere e não se aprende do ponto de vista formal, mas sim vivencial, representando uma conquista. Essa visão é validada na segunda proposição, a seguir analisada.

“Todo novo projeto, em produção, representaria um *gap* tecnológico somente compensável nas novas versões do produto, nas quais se repetiria o ciclo de obsolescência acelerada”. Segundo dados obtidos na AIAB (2002)¹⁶, a tecnologia pode ser caracterizada nos seguintes grupos:

- Tecnologia Intangível: Pessoas preparadas com *know-why* acumulado;
- Tecnologia Embutida: Incorporada dentro dos equipamentos de produção;
- Tecnologia Tangível: *Basic Scientific Research*. Baseada em trabalhos experimentais ou teóricos empreendidos principalmente para a aquisição de novos conhecimentos dos princípios fundamentais do fenômeno ou dos fatos observados e não necessariamente para atender aos objetivos ou fins específicos.

O conhecimento gerado na indústria de base tecnológica tem como finalidade específica aplicação da nova tecnologia, visando retorno comercial e benefícios compartilhados pela cadeia de parceiros, clientes e fornecedores, de modo a tornar a organização cada vez mais competitiva. Um exemplo que ilustra essa condição é o da indústria farmacêutica, que investe na pesquisa de produtos potencialmente bem sucedidos.

Na indústria aeronáutica, a pesquisa terá tanto maior investimento em tecnologia, quanto mais os dados técnicos e comerciais indicarem potencial de mercado e sucesso no aspecto operacional. Novamente, o CBA 123 foi uma lição aprendida: tecnologia de ponta, qualidade superior e beleza no projeto, quando somados aos custos extraordinários inviabilizaram a concretização do projeto, o que contribuiu para a concepção do ERJ 145, reduzindo o ciclo. Da mesma forma, o projeto ERJ 170 gerou altos custos de desenvolvimento, mas é o equipamento apontado como uma promessa, não apenas em relação às vendas futuras da empresa, mas principalmente como um produto para ingresso no nicho regional de médio porte.

Outra questão relevante é o ciclo de projeto – da concepção do produto à entrega da aeronave, cuja meta de 3,4 anos ainda demanda esforços. O ciclo é longo o bastante para que novos conhecimentos surjam dentro da indústria. Contudo, o setor aeronáutico é altamente especializado e focado em nichos.

O período experimental foi superado pela abordagem de mercado, não apenas para a indústria nacional, mas para todas as que restaram na arena global de competição. As mudanças rápidas, ou *canibalização* dos produtos, porém focadas no nicho, são estratégias associadas à atratividade da indústria, tanto em relação ao custo, ou ao desempenho ou ao grau de *customização* possível do produto e dos serviços agregados. Nesse sentido, aperfeiçoamentos, se relevantes, podem ser feitos ao longo do projeto. Porém, convém ressaltar que os parceiros também estarão desenvolvendo os seus componentes, segundo as especificações originais.

A mobilização da cadeia produtiva, somada ao *lead time* do produto, torna a chamada obsolescência acelerada um fato concreto, porém, recomendável sob a perspectiva das mudanças rápidas, que evidenciam a chamada flexibilidade

¹⁶ As definições foram originalmente obtidas no *Missile Technology Control Regime - MTCR*

estratégica da indústria em se adaptar às condições voláteis do mercado e ao nível de incerteza do ambiente de negócios.

5.3.6 Outros Aspectos de Contorno à Indústria Abordada e Uma Síntese

No início da formulação do modelo e para efeito de orientação da pesquisa e dos instrumentos foram formuladas algumas questões, cujo resultado da pesquisa está indicado a seguir:

1. Quais seriam os principais agentes do ambiente tecnológico institucional e nível de relacionamento destes com o fluxo de inovações tecnológicas e estruturais naquela indústria?

Resultado: Um dos principais agentes do ambiente institucional é o governo através, principalmente, do volume de compras, posto que os demais agentes, como a FAPESP, não têm recursos suficientes para alimentam o processo de P&D da indústria. Todas as mudanças de orientação de política econômica refletem diretamente sobre o relacionamento da indústria com o ambiente institucional.

2. Na fase de formação da indústria, o conhecimento tinha um caráter de crescimento incremental, mobilizado principalmente, pelo desenvolvimento tecnológico do setor, particularmente orientado pelo setor da Defesa. Desse modo, pode-se afirmar que a ênfase da Gestão do Conhecimento era de caráter técnico?

Resultado: Há consenso que, desde o início, a empresa desenvolveu as competências tecnológicas e mercadológicas, ainda vigentes no modelo atual desde o início da indústria.

3. É correto afirmar que nessa fase, a empresa era vista como uma “empresa local com um mercado internacional”, formando uma forte cultura de fábrica estatal de aviões?

Resultado: A cultura organizacional decalcou dois grupos distintos. O primeiro grupo, voltado para a liderança política, com maior permeabilidade no ambiente político e tecnológico institucional e visão estratégica do mercado; e o segundo

grupo, formado pela liderança operacional, o qual reconhece a cultura como claramente orientada para ser uma fábrica estatal de aviões.

4. Em decorrência do modelo autárquico, os fatores associados a Recursos Humanos privilegiavam, basicamente as contratações locais e nacionais, e o conhecimento técnico?

Resultado: O ITA e a FAB eram os principais provedores de profissionais altamente qualificados em engenharia aeronáutica e em áreas correlatas, e em aviação, engenharia e ensaios de vôo – pilotagem.

O principal instrumento de geração de conhecimento utilizado baseou-se na Educação Continuada, com o apoio aos cursos internacionais de pós-graduação na área aeronáutica para os profissionais considerados pessoas-chave e potenciais multiplicadores. O ambiente interno promovia o trabalho cooperativo e a ação de Desenvolvimento de Pessoas pautava-se na premissa do conhecimento do “como fazer” e do “porquê fazer” – *know-how* e *know-why*.

5. O perfil da liderança era tecnicamente orientado, e a visão de carreira privilegiava a formação de engenheiros, qualquer que fosse a área?

Resultado: Ao perfil técnico inicial, competências tecnológicas, mercadológicas e empresariais – com foco no desempenho financeiro e gestão estratégica de negócio – marcaram uma passagem importante no perfil da liderança, prevalecendo até os dias atuais na formação técnica nas ciências aeronáuticas e nas engenharias, com exceção de áreas especialistas, como a Jurídica, por exemplo.

6. Com a mudança do modelo de gestão, quando da reconfiguração societária, a gestão do conhecimento passou do enfoque técnico para o foco sistêmico, privilegiando o posicionamento competitivo da empresa?

Resultado: A empresa desde o início foi posicionada no nicho regional de pequeno porte. Pode-se associar a competência empresarial resultante da mudança no perfil de acionistas como um propulsor do ingresso da organização no nicho acima de 50 assentos, aproveitando as condições disruptivas – ou sejam, as tendências de demanda do produto no mercado de médio porte, e a infra-estrutura industrial já

instalada, baixa concentração de manufaturas de grande porte - e o bom desempenho das parcerias de risco.

Pode-se correlacionar a mudança do modelo de gestão autárquica, caracterizada pela escassez de recursos e pela baixa autonomia, para o modelo de gestão privada caracterizada pelo acompanhamento dos resultados financeiros (governança corporativa) e pela expectativa de Retorno Sobre o Investimento aos Acionistas.

As ações vinculadas a essa passagem no modelo de Gestão do Conhecimento têm mais o caráter de distribuição de uma nova prática de gestão baseada em resultados.

7. O conhecimento gerado ao longo da formação das competências da indústria permitiu reduzir o nível de dependência de fornecedores – de tecnologia, sistemas, partes e materiais – internacionais?

Resultado: O setor tinha um nível inicial de 100% de dependência dos fornecedores internacionais. Nos anos que antecederam a mudança do modelo de gestão, com o desenvolvimento do EMB 145, o nível de internacionalização do produto reduzira-se para 75%. Atualmente, o produto exibe um nível de nacionalização de 50%.

8. Dinâmica do ambiente de negócios associado ao conjunto de competências de desenvolvimento e concepção de produtos, e a visão do mercado de internacional para global, além das condições disruptivas, apontaram a necessidade de orientação estratégica das capacidades organizacionais para um novo nicho caracterizado pelo médio porte das aeronaves – de 70 a 108 assentos.

Resultado: A mobilização de recursos para o ingresso da empresa em um novo nicho de mercado decorre, de fato, da necessidade de a organização buscar competitividade em segmentos mais promissores, de acordo com as tendências da indústria. As informações obtidas nas entrevistas indicam que, cada vez mais pautada nas competências de desenvolvimento de projeto e concepção de produtos, a empresa lenta e gradualmente transferirá a sua competência de integradora de alta tecnologia aos parceiros estratégicos. Esses resultados estão representados na figura 5.14 a seguir:

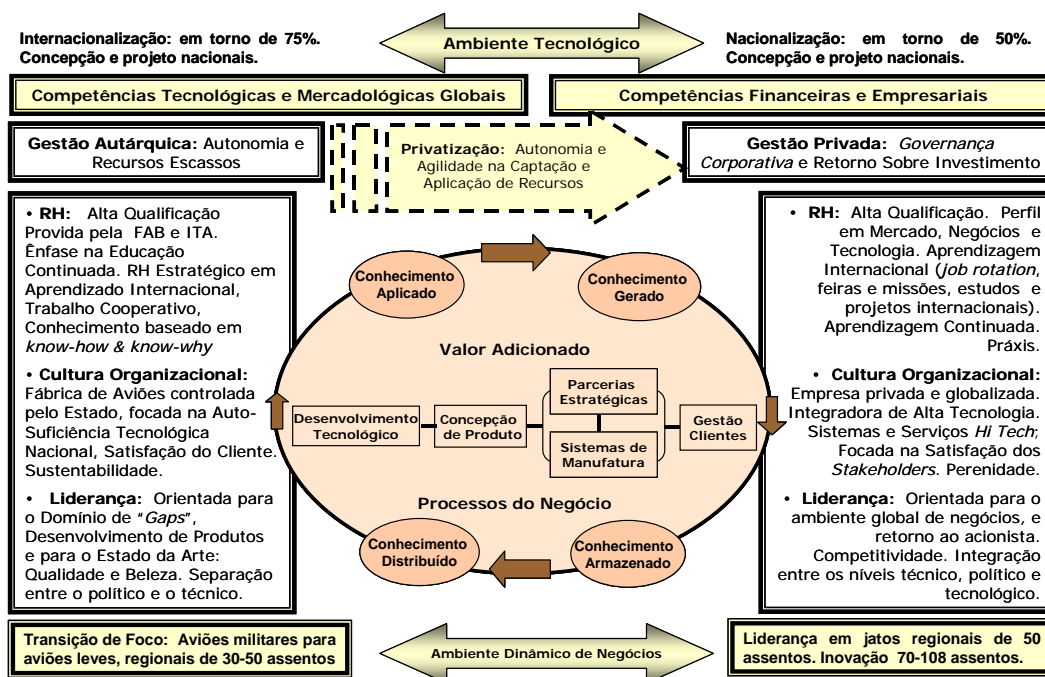


Fig. 5.14: Modelo de Gestão do Conhecimento Aplicado ao Caso EMBRAER (elaborada pela autora)

A Fig. 5.14 apresenta os resultados de consenso entre os entrevistados, os quais contribuíram com a indicação de algumas evidências. Por exemplo, sobre o fato das competências tecnológicas e de mercado global já terem sido amplamente desenvolvidas. Justifica esse fato o ingresso, em tempo relativamente rápido, dos aviões Brasília, em torno de 500 aeronaves Bandeirante, 300 Brasília e 600 Tucano, no mercado americano. Havia uma alta demanda mundial para o atendimento do mercado regional.

Como mencionado anteriormente, o Estado não dispõe de recursos em volume e tempo, para prover o aporte necessário à competitividade tecnológica. Com raras exceções, o investimento governamental mais eficiente está relacionado à aquisição de produtos de uso militar, em quantidade e requisitos suficientes para mobilizar, ao longo do prazo de entrega – do projeto à homologação – a aprendizagem no ciclo total do produto e, ao longo deste processo, a implementação de melhorias contínuas e aplicação de novas tecnologias.

A busca de recursos através das vendas tornou-se um modo de sobrevivência da EMBRAER. O caminho das parcerias de risco que caracterizaram o CBA 123, com

governo e iniciativa privada estrangeira, foi desenvolvido em fase anterior à privatização, como um meio de angariar conhecimentos, compartilhando riscos.

O projeto do CBA 123 não sobreviveu aos pesados custos de desenvolvimento, mas a experiência, ou lição aprendida, serviu de base para lançamento do projeto ERJ 145, que marca uma revolução nas finanças e no relacionamento com o mercado.

Outro dado de consenso refere-se, por exemplo, à descontinuidade de investimentos por parte do governo. Na gestão Collor, em 1992, por exemplo, o Programa FINEX, de apoio à exportação, que financiaria os contratos do equipamento Brasília, foi extinto. Desse modo, os pedidos firmados desse equipamento foram cancelados, refletindo uma perda de faturamento da ordem de US\$ 700 milhões, a valor presente. O benefício fiscal oferecido pelo Governo Federal no Imposto de Renda Pessoa Física, para a capitalização da EMBRAER, segundo opiniões colhidas, não teria gerado caixa para os investimentos necessários em desenvolvimento tecnológico.

Os modelos tecnológicos e o de gestão de mercado, atualmente praticados, são heranças da gestão da empresa, nos moldes autárquicos. Uma das grandes contribuições da transição do modelo, de estatal para privado, foi na absorção da aprendizagem de captação de recursos, em mercado aberto de capitais, trazida pelos líderes do consórcio de acionistas. A outra foi a fixação de modelos de investimentos baseados em Taxa de Retorno Previsto, o que gerou, além da reorganização da empresa e do seu modelo de custo, a necessidade de buscar mercado.

Ainda do ponto de vista de apoios institucionais, enquanto autarquia, os recursos repassados de fontes de fomento visaram atender necessidades pontuais de desenvolvimento tecnológico, em partes das aeronaves. O grande aporte financeiro feito pelo governo foi a aquisição de 80 Bandeirantes e 112 Xavante, e o programa AMX, cujos valores atualizados seriam de US\$ 1 bilhão.

Uma questão que não obteve consenso entre os entrevistados está relacionada ao desdobramento do avanço tecnológico gerado pelo setor da Defesa, embora haja reconhecimento do poder de aceleração do surgimento de novas tecnologias, através do setor de aviação militar, em nível nacional.

O fato é que não há escala de reposição, ou continuidade do processo de substituição de aeronaves, suficiente para gerar novos desenvolvimentos tecnológicos ou

assegurar a aprendizagem em ciclo total, vista como uma das formas de geração e aplicação de novos conhecimentos. Isto seria possível a partir de um fluxo regular de compras governamentais na área, o que não tem ocorrido.

Em 2000, as vendas totais realizadas pela área de Defesa da empresa não excederam a 4% das receitas totais valorizadas em US\$ 5,230.7 milhões, em um ano em que as receitas brutas cresceram 55% em relação ao ano anterior, de acordo com dados do Relatório Anual de 2000.

5.3.7 A Organização Humana e as Ações Para a Gestão do Conhecimento

A tabulação das respostas dos questionários resultou na seguinte tabela:

| Critérios de Avaliação | | f | MAP |
|--|----|-----|-----|
| Elementos de Análise | | | |
| CULTURA ORGANIZACIONAL | | | |
| 1. Tolerância ao erro involuntário e não-repetitivo? | 10 | 6,9 | |
| 2. Estímulo ao trabalho e aprendizado autônomo? | 10 | 7,7 | |
| 3. Estímulo ao Auto-Desenvolvimento? | 10 | 7,9 | |
| 4. Grupos formais para troca de experiência | 10 | 5,6 | |
| 5. Estímulo a tomada de decisão além dos limites hierárquicos? | 10 | 4,9 | |
| 6. Avaliação do sucesso obtido e apropriação dos fatores? | 10 | 7,2 | |
| 7. Sugestões inovadoras sobre processos, produtos e tecnologia? | 10 | 8,1 | |
| 8. A difusão de novos conhecimentos? | 10 | 7,3 | 7,0 |
| LIDERANÇA | | | |
| 1. Atitude de comunicação aberta e grupos de discussão? | 9 | 7,3 | |
| 2. Estimula o ambiente aberto às inovações e mudanças? | 9 | 7,6 | |
| 3. Promove e estimula o Empowerment? | 9 | 5,2 | |
| 4. Adota o modelo baseado em orientação contínua | 9 | 7,4 | |
| 5. Apropria erros ao processo de aprendizagem | 9 | 7,7 | |
| 6. Participa de grupos de estudos de melhoria: internos e externos | 9 | 8,2 | |
| 7. Grupos internos de melhoria de processos e produtos da área? | 9 | 8,2 | |
| 8. Apóia e aplica as sugestões de melhoria? | 9 | 7,8 | 7,4 |
| RECURSOS HUMANOS | | | |
| 1. Recompensas diferenciadas para desempenhos extraordinários? | 9 | 7,3 | |
| 2. Recompensas associadas à maior amplitude de cargo? | 9 | 6,9 | |
| 3. Obtenção regular de <i>feedback</i> do desempenho? | 9 | 6,9 | |
| 4. Mobilidade funcional como instrumento de aprendizagem? | 9 | 7,2 | |
| 5. Um mínimo de horas/homem/ ano em treinamento ? | 9 | 6,1 | |
| 6. Atuação autônoma como forma de aprendizagem? | 9 | 5,6 | |
| 7. Estímulo para propor inovações e melhorias? | 9 | 8,6 | |
| 8. Acesso aos sistemas estruturados de aprendizagem? | 9 | 7,4 | 7,0 |

Tab. 5.15: Elementos da Organização Humana versus Gestão do Conhecimento

Como pode ser analisado, o estímulo promovido pela cultura organizacional está no nível alto, com resultado de 7,0. A Liderança teve a maior média, 7,4, e Recursos Humanos obteve a média aritmética de 7,0. A análise individual dos fatores em cada grupo temático oferece o seguinte resultado:

a) Cultura Organizacional (MAP = 7,0): Em que grau estimula ...

A pretensão do conjunto de informações pesquisadas neste tópico era o de identificar quanto a cultura interna de uma indústria de base tecnológica, com longo ciclo de projeto, é capaz de criar e fortalecer aspectos demandados por empresas que concorrem por melhores soluções totais.

Foram formuladas questões periféricas ao desenvolvimento de flexibilidade estratégica a partir da aprendizagem e da geração de novas habilidades, crenças e valores (Schein, 1992). Ainda, foram identificados os aspectos associados à autonomia, visando garantir adaptações rápidas ao ambiente de negócios, conforme acentuam Hitt, Ireland e Hoskisson (2002), e mesmo da capacidade de liderar as mudanças (Hamel e Prahalad, 1995) e, com isso garantir o êxito futuro. Manteve-se em perspectiva a alta complexidade do ambiente de negócios, e a formação de uma cultura organizacional, que crie uma perspectiva de alcance de resultados superiores e que seja a alavanca para a obtenção de vantagens duradouras (Porter, 1989, Nonaka e Takeuchi, 1997), temas discutidos no capítulo 3.

O resultado obtido na tabulação evidenciou a baixa oferta de autonomia para a tomada de decisão, além dos limites de alçada, com média de 4,9. Cabe como esclarecimento que nenhum dos respondentes possuía cargo operacional. Ou seja, a baixa autonomia é percebida mesmo nos níveis hierárquicos de média e alta gerência.

Além da autonomia, outro fator com menor pontuação foi a oportunidade de aprendizado através de grupos formais para troca de experiências, com 5,6 de média, embora tenha sido mencionado o grupo de multiplicadores vinculados à área de qualidade. E o terceiro menor pontuado foi a tolerância ao erro involuntário, com 6,9, refletindo um padrão médio de tolerância, com variações entre as áreas ou lideranças, mais ou menos tolerantes.

Os aspectos melhor pontuados na cultura foram o estímulo dado pela cultura para a oferta de sugestões inovadoras sobre processos, produtos e tecnologia, com 8,1, ao auto-desenvolvimento, com 7,9, e trabalho e aprendizado autônomos, com 7,7.

O desempenho das médias de cada fator, em relação à média geral do tema, indica no mínimo uma contradição. Por um lado, um valor estimulado pela cultura é o desenvolvimento de novas capacidades e habilidades, ou seja, capacitação contínua, e, por outro lado, essa valorização não necessariamente gerará maior autonomia, uma vez que o princípio da hierarquia é também um valor da cultura.

A Cultura Organizacional da EMBRAER parece, ainda, se ressentir da passagem do modelo autárquico para a gestão de empresa privada. Apesar de passados dez anos, a maior parte dos respondentes atuou sob a regência do modelo estatal, ainda que se frise, a empresa é apontada, em consenso, como tendo sido uma estatal atípica desde a sua fundação até a privatização.

Sem poder contar com um fluxo contínuo de compras governamentais, a EMBRAER teve que buscar a expansão do seu mercado a partir de produtos para a aviação civil, conforme já discutido neste capítulo. Para isso, necessitou construir as capacidades e competências necessárias para fortalecer sua base tecnológica e desenvolver competências mercadológicas no nicho que lhe oferecia menor aporte em infraestrutura, no caso, no nicho de jatos regionais de pequeno porte.

b) Liderança (MAP = 7,4): Em que grau a liderança promove ...

Em oito elementos analisados, apenas um, “promove e estimula o *empowerment*”, teve resultado no parâmetro médio. A média dessa questão foi de 5,2, ou próximo ao limite inferior da média. Esse resultado é compatível com a avaliação obtida da Cultura Organizacional, cujo aspecto de pior pontuação foi a questão da autonomia decisória. Nos demais quesitos, as médias obtidas foram superiores a 7,3, sendo as três melhor pontuadas: a formação de grupos internos de melhoria, com 8,2; participa dos grupos de melhoria, com 8,2; apóia e aplica sugestões de melhoria, com 7,8.

O resultado obtido é compatível com a visão da influência dos Programas de Qualidade Total, em meados da década de 80, sobre o comportamento geral, principalmente daqueles que hoje são líderes.

Há uma uniformidade maior na avaliação dos aspectos relacionados à liderança e, novamente, registrou-se ao longo das entrevistas o investimento contínuo que a EMBRAER fez na formação de líderes de pessoas, o que conferiu uma relativa flexibilidade aos líderes, ainda que orientados pelo rigor da formação em escola militar. É importante ressaltar que na maioria das entrevistas, especialmente com os cargos executivos, a privatização era vista como um recurso de sobrevivência, e talvez o único. Essa ressalva exemplifica o alto engajamento da liderança com a gestão e com a perpetuidade do negócio que, nos anos que antecederam a privatização, sinalizavam uma descontinuidade potencial.

c) Recursos Humanos (MAP = 7,0)

De modo geral, o desempenho do grupo de informações relacionadas a recursos humanos, à exceção de dois quesitos, manteve-se de médio a alto. Os menos pontuados foram: atuação autônoma como forma de aprendizagem, com 5,6 de média, o que faz sentido se consideradas as categorias anteriores, nas quais a autonomia desponta como um elemento pouco democrático no aprendizado vivencial.

O segundo fator de menor avaliação foi a definição de um mínimo de horas/homem/ano de treinamento, com 6,1. Dado que a média representa uma ponderação das notas atribuídas isoladamente, com base na percepção de cada respondente, surgem, nessa avaliação, algumas contradições decorrentes da vivência de cada uma. Sob essa óptica, o desenvolvimento de pessoas varia de líder para líder, uma vez que as despesas com treinamento profissional, em 2000, foram da ordem de US\$4,149, contra US\$ 1,709, em 1999, de acordo com o Relatório Anual de 2000, ainda que parte considerável desse valor tenha sido dedicada ao programa de desenvolvimento gerencial.

O levantamento apurou que os valores dispendidos em treinamento de pessoal, a partir do episódio de 11 de setembro de 2001, foram significativamente reduzidos, ou

melhor, readequados à instabilidade do ambiente de negócios e reorientados às novas demandas.

5.3.8 Pré-Condições do Ambiente Interno Para a Gestão do Conhecimento

Tendo como principais contribuintes Nonaka e Takeuchi (1997) e Morin (1996), a geração do conhecimento dentro do moto contínuo de geração, difusão e aplicação demanda a criação de pré-condições organizacionais, as quais, uma vez confrontadas com o resultado da pesquisa, conduzem a análise para as seguintes premissas:

e) A Geração do Conhecimento demanda clareza na disseminação da **intenção da organização** em atingir os objetivos da organização: no caso pesquisado, a Gestão pelo Programa de Ação, que é precedida pela informação das Prioridades e Concentrações Estratégicas, cria essa condição, principalmente a partir da ação da Liderança, na média geral avaliada em 7,4 e que, se considerados apenas os itens que norteiam a atitude de flexibilidade e de orientação de desempenho, a média dos itens do grupo da Liderança números 1, 2, 4, 5 e 8, a média geral subiria para 7,6.

f) A concessão de **autonomia** para a motivação para novos conhecimentos e tomada de risco, sob a perspectiva de contribuir para o processo efetivo de assimilação de conhecimento demonstra, no caso analisado, que as principais questões relacionadas com a autonomia, em Cultura Organizacional equivale ao número 5 (tomada de decisão), em Liderança, ao número 3 (*empowerment*), e em Recursos Humanos ao número 6 (atuação autônoma como forma de aprendizagem), obtiveram as menores médias. Posto que os respondentes tinham mais de sete anos de trabalho na empresa, pode-se desassociar a autonomia com a curva de maturidade do aprendizado. Esses três itens gerariam uma média de 5,2, o que pode indicar um espaço a ser desenvolvido no ambiente organizacional.

g) Quanto maior a interação da organização com o ambiente externo, gerando adaptação às condições de **flutuação e caos criativo**, maior é o estímulo para a auto-organização, segundo Morin (1990). No caso pesquisado, nos dois ambientes analisados revelou-se uma profunda capacidade de adaptação, tanto pela liderança no nicho, que torna a organização analisada uma referência, quanto pela capacidade de,

no nicho, emitir padrões de tecnologia e desempenho a serem seguidos. Um exemplo é o fato da empresa ser referência mundial em organização por projeto.

h) Outra pré-condição, chamada por Morin (1996) de **redundância**, refere-se à existência de informações além das exigências operacionais imediatas.

No caso da empresa de referência, o fato de ela possuir um dos melhores Sistemas de Inteligência de Mercado disponíveis, segundo um ex-consultor da EMBRAER, somado às médias obtidas em comunicação aberta (7,3) e estímulo ao ambiente aberto às inovações e mudanças (7,6), além das outras questões vinculadas aos grupos de melhoria, sugestões de melhoria etc., todas com média acima de 7,0, sugerem uma condição de acesso às informações em nível alto.

i) Por fim, Morin (1996) avalia que a **variedade de requisitos**, que corresponde à compatibilidade da diversidade interna da organização aos requisitos e à complexidade do ambiente externo, é um forte instrumento de aprendizagem e de desenvolvimento da capacidade adaptativa das pessoas, dos processos, da tecnologia, dos produtos às condicionantes imprevisíveis, ou seja, criam e sustentam a cultura da flexibilidade e da aceitação.

No caso da organização analisada, há abundância de requisitos, como: a) a dispersão geográfica das operações, dos clientes e da concorrência; b) da convivência intercultural entre as unidades no Brasil e no Exterior; c) componentes de ordem político-legais, que perpassam as ações da Organização Mundial do Comércio; d) a identificação de agentes financeiros internacionais para apoiar as vendas aos clientes.

Além dos diversos programas em andamento, e de uma relativa mobilidade funcional, fundamentada nas transferências internas e nos programas de expatriação de profissionais brasileiros ou da contratação de profissionais estrangeiros – efetivos ou transitórios (*job shoppers*). Devem ser consideradas, também, as normas internacionais de segurança, homologação e certificação que regem a indústria aeronáutica. Ou seja, há um processo particular de gerenciamento dos múltiplos fatores culturais que caracterizam a indústria. Em suma, a análise das pré-condições mencionadas neste tópico permite estabelecer algumas generalizações, tendo em

perspectiva o ambiente das empresas que a indústria de base tecnológica e a questão da complexidade do conteúdo programático que apóia a Gestão do Conhecimento.

5.3.9 As Dimensões do Conhecimento e a Organização Humana

O elemento comum e mais marcante ao longo do levantamento e da pesquisa de campo, citado pelo consultor externo e descrito por Bernardes (2000), e por alguns consultores organizacionais que atuaram na EMBRAER, é a associação do objeto aeronave com o Sonho de Ícaro, ou seja, a aproximação do homem com o elemento mítico através da tecnologia e da ciência, permitindo-lhe superar desafios.

Na visão de aprendizagem idealizada por Senge (1990), os elementos essenciais da aprendizagem estão vinculados às características humanas, como mudar os paradigmas (modelos mentais), manter os objetivos apesar das circunstâncias (domínio pessoal), disseminar conhecimento a partir do próprio aprendizado (aprendizagem em equipe), orientar as ações para a construção de uma visão de futuro (objetivos comuns) e, finalmente, aprofundar a análise em todas as instâncias correlacionadas (raciocínio sistêmico). Disciplinas que, segundo Senge, demandam um envolvimento emocional com a organização e com o objeto produzido.

O consultor externo relatou que ao se apresentar para os líderes, engenheiros de formação militar, imaginava que ocorreria algum grau de resistência, e eventualmente alto, em relação à mudança que se iniciaria imediatamente após a privatização. E o que ela encontrou foi uma equipe unida pelo sonho de perpetuar a empresa e totalmente disposta a processar a mudança. O envolvimento emocional, como ela avalia, era intenso e se sobrepunha a todas as limitações físicas. Essa seria uma história a ser contada em outra circunstância, mas que exemplifica a dimensão do mito/sonho, além dos parâmetros tecnológicos.

Nonaka e Takeuchi (1997) definem duas dimensões do conhecimento: a **epistemológica**, que separa o sujeito do objeto e da percepção; e a **ontológica**, que trata das entidades criadoras do conhecimento, a partir do indivíduo, já que a organização não pode criar conhecimento sem indivíduos, e o conhecimento na organização deve ser visto como uma ampliação do conhecimento dos indivíduos.

No caso específico da EMBRAER, as entrevistas revelaram que o objeto - avião - e a percepção sobre o objeto formam um só elemento sustentado por competências tecnológicas, às quais foram agregadas: a percepção do cliente em relação à funcionalidade tecnológica, ou seja, a melhor solução para as necessidades dos clientes; e a perspectiva de viabilidade financeira, encaminhada para a formação de competências empresariais estratégicas (Fleury e Fleury, 2000).

Da perspectiva ontológica, a pesquisa identificou a aprendizagem voltada para a melhoria, processos, produtos e tecnologia, fortemente orientada pela formação de grupos de trabalho, tendo no grupo interno de multiplicadores de novos conhecimentos e práticas adotadas, a difusão de novos conhecimentos.

Com relação à forma de captura de novos conhecimentos, o foco reside naqueles conhecimentos centrais aos projetos ou periféricos, porém com elevado potencial para geração de transferência tecnológica. Idealmente, a Gestão do Conhecimento não se limita ao treinamento e à capacitação profissional. Essas são condições necessárias, mas não suficientes, conforme destacou o Vice-Presidente de uma das áreas de apoio. Deve haver total engajamento e determinação dos níveis superiores da organização e da permeabilidade desse nível na instância política que possa influenciar um acordo de cooperação internacional, a exemplo do Programa AMX, em cooperação do Brasil com a Itália.

As informações obtidas permitem estabelecer um certo grau de correlação ao processo de criação de conhecimento nas empresas, definido por Nonaka e Takeuchi (1997). Por aproximação, seriam os seguintes processos:

❖ Primeira Fase: Compartilhamento do Conhecimento Tácito Entre os Indivíduos

Equipara-se à fase inicial de concepção de projeto, na qual os especialistas são reunidos (ou conhecimento de pessoas, conforme define Chai, (2000)).

❖ Segunda Fase: Criação dos Conceitos,

O que equivale à especificação técnica do projeto ou conhecimento do processo, segundo Chai (2000).

❖ Terceira Fase: Justificação dos Conceitos Como Uma Crença Verdadeira.

Engajamento dos profissionais nas equipes de projetos.

❖ Quarta Fase: Construção de Um Arquétipo

A exemplo da construção de um sistema de protótipo eletrônico. Ou mesmo, o posicionamento da empresa em relação a sua participação no mercado.

❖ Quinta Fase: Difusão Interativa do Conhecimento

Equiparável ao desenvolvimento de sistemas baseados em Engenharia Simultânea.

1.0.0 Perspectivas da Gestão do Conhecimento na EMBRAER: Uma Generalização Possível?

As informações obtidas nas entrevistas com o grupo executivo, além das informações institucionais disponíveis, permitiram inferir sobre quais poderiam ser as perspectivas futuras do modelo de Gestão do Conhecimento na empresa de referência, resultando na elaboração da síntese descrita na Fig. 5.16, a seguir:

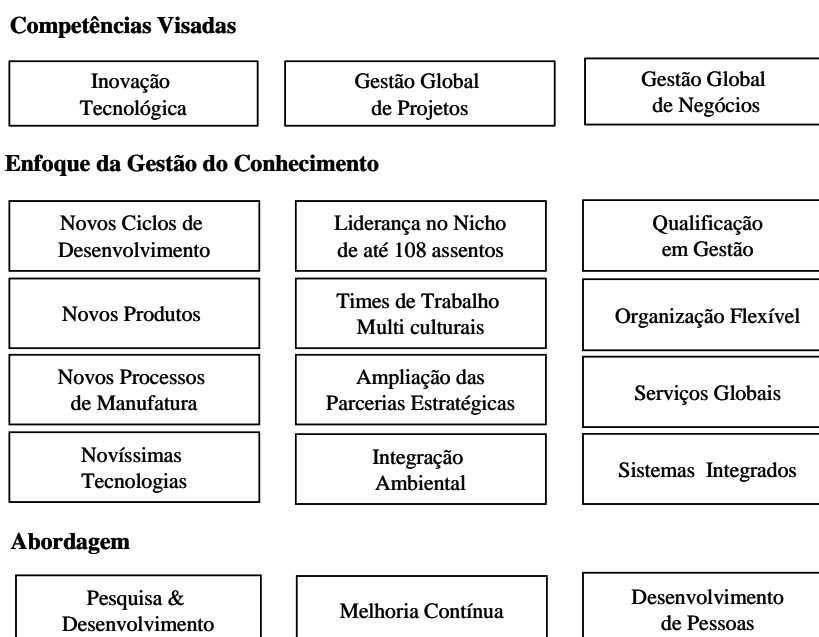


Fig. 5.16: Gestão do Conhecimento na Embraer: Uma Generalização Válida Para Outras Indústrias de Base Tecnológica? (parcialmente inspirado Yokota, 2004)

A Fig. 5.16 sugere uma perspectiva ampla da gestão do conhecimento baseada em novas circunstâncias organizacionais que visam atribuir um grau de flexibilidade em relação aos processos e um nível maior de domínio no desenvolvimento e na aplicação do conhecimento, tendo como foco as competências centrais da organização.

Pode-se supor que o modelo apresentado na figura 5.16 expresse a alta complexidade de geração de conhecimento em empresas de alta tecnologia e posicionadas em nichos densamente disputados, sem pretender ser uma generalização, em razão das particularidades do mercado e do produto.

A abordagem relacionada à Inovação Tecnológica, que se trate de efetiva inovação, ou, como no caso analisado, saltos tecnológicos qualitativos, demandará esforço político, e financeiro, visando a Pesquisa e o Desenvolvimento.

A abordagem de melhoria contínua nos processos e na gestão dos projetos, como a organização matricial nos diversos programas, no caso analisado, poderá criar a competência na gestão global de projetos à medida que seja intensificada a participação dos profissionais em projetos internacionais, apesar da simultaneidade que já ocorre entre parceiros, na empresa analisada.

A competência em gestão global de negócios deverá ser alcançada à medida que a empresa se desobrigue da execução das chamadas atividades-meio, preservado o sigilo necessário, e passe a se concentrar nas atividades centrais ou essenciais que, no caso analisado, refere-se ao desenvolvimento tecnológico, à concepção de produtos e à gestão de projetos.

O trabalho identificou uma perspectiva de transnacionalização da organização, à medida que a dispersão geográfica encaminhe, de modo mais acelerado, o estabelecimento de novas subsidiárias para atendimento ao cliente e operações de montagem de aeronaves, o que poderá ser objeto de futuras pesquisas.

As competências associadas à gestão de projetos e dos negócios, em nível global, dentro de uma grande matriz de operações, deverão ser desenvolvidas juntamente com o esforço contínuo de inovação tecnológica voltado para redução de custos e

melhoria do desempenho, reforçando a necessidade de pesquisa e desenvolvimento contínuos, para além da tecnologia.

Quanto maior for a internacionalização dos processos, produtos e serviços, maior será a necessidade de descentralização do poder. Isto diverge dos resultados apurados, nesta pesquisa, em relação à autonomia. Esse é mais um tema que poderá ser aprofundado em pesquisas futuras.

Outra possibilidade identificada ao longo da pesquisa é que o enfoque da Gestão do Conhecimento venha a ser direcionado à descoberta de novos recursos e novos processos de manufatura que permitam redução dos ciclos e dos custos; à criação de formas de trabalho efetivamente cooperativas e harmônicas entre equipes multi culturais, sejam internas, externas e, principalmente mistas, na otimização da relação com os parceiros estratégicos, ampliando eventualmente o caráter da parceria para estruturas e sistemas aeronáuticos.

Sobre o aspecto de Gestão de Negócios, ficou evidenciada, no processo de entrevistas, e também na apresentação institucional de Yokota (2004), a necessidade de flexibilizar a organização, buscando sistemas integrados e efetivos de controle da gestão, e criar uma visão de oportunidade de expansão dos serviços prestados aos clientes, dentro de uma oferta global de serviços. Se a prática confirmar essa evidência, novos e criativos programas de desenvolvimento de pessoas, com foco no mercado e na economia global, deverão ser implementados.

O próximo capítulo apresentará as considerações finais e as conclusões da pesquisa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Uma das mais significativas contribuições deste trabalho está em dar seqüência ao debate sobre o relacionamento da organização humana com o modelo de Gestão do Conhecimento em uma indústria de base tecnológica, com reconhecida competência em desenvolvimento tecnológico, concepção de produtos e gestão de projetos, evidenciando algumas dicotomias, como o princípio da autonomia.

Outra contribuição que merece ser destacada é a desconcentração da ênfase mais freqüentemente abordada nos modelos de Gestão do Conhecimento, nos elementos da organização técnica, sobretudo na tecnologia da informação que, no modelo proposto nesta pesquisa, é visto como um elemento de processo e um recurso organizacional. Para tanto, contribuiu o debate de Morin (1990), discutido no capítulo dois, sobre os aspectos de inerência, separação e comunicação, como um processo indissolúvel que associa a pertinência e correlação do conhecimento ao contexto e à realidade vivenciada, ao reconhecimento dos signos e símbolos distintos da informação, conhecimento compartilhado, baseado em troca e verificação, que são elementos característicos das relações humanas e do aprendizado em grupo.

Além disso, a trilha metodológica aberta, a partir do instrumental desenvolvido para a pesquisa de campo, oferece um arcabouço teórico apoiado por um extenso levantamento bibliográfico, que não é e nem pretende ser o mais completo, mas sim o mais atualizado possível. Novas leituras conceituais de debates mais antigos e novos encaminhamentos teóricos evidenciam a ampliação das questões antes predominantemente voltadas aos aspectos da tecnologia da informação, para outras dimensões envolvidas. Nesse novo debate, a visão mais pragmática da gestão do conhecimento assume contornos mais flexíveis ao incorporar ao debate, além da informação, a inteligência formada em torno do ambiente competitivo e do ambiente organizacional, indicando uma abordagem mais humanizada e orgânica sobre a Gestão do Conhecimento.

As proposições apresentadas foram respondidas. A opção do instrumental de levantamento de campo optou pelo princípio da redundância, ou seja, os tópicos mais relevantes foram discutidos, em ambas técnicas utilizadas, visando obter a maior

correlação possível do modelo sustentado pela base teórica com a prática organizacional.

Para responder com acuidade a indagação que motivou a pesquisa foi necessário desmembrá-la em três novas questões, como pode ser visto a seguir, a partir da pergunta inicial:

“Como uma indústria de base tecnológica, com um longo *lead time*, pode gerar conhecimento e inovação, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas, tendo como elementos facilitadores o desenvolvimento de recursos humanos, a transformação da cultura organizacional e a formação da liderança?”

Questões desmembradas: a) É possível gerar conhecimento e inovação tecnológico em indústrias com longo ciclo de concepção, desenvolvimento e produção? b) A indústria é agente ou sujeito da aceleração do deslocamento das fronteiras tecnológicas? e, c) De que forma a organização humana – recursos humanos, liderança e cultura organizacional – podem ser articulados em torno do conhecimento e da inovação, considerando a velocidade com que surgem novos requisitos e exigências do ambiente tecnológico e competitivo?

Tendo em vista o caso avaliado, no que tange à questão “a”, concluiu-se que as inovações estão limitadas aos conteúdos conhecidos das ciências e das suas aplicações. Desse modo, a obtenção de melhoria em relação ao desempenho das aplicações atuais ou mesmo de novas aplicações descobertas, já seria uma evolução considerável, ainda que não necessariamente uma inovação tecnológica, no padrão de mudanças bruscas. O longo *lead time* inicia com a descrição da disponibilidade tecnológica no momento da concepção do produto. Essa disponibilidade tende a ser a mesma ao final do ciclo.

A questão “b”, que discute o papel da indústria como agente ou sujeito das mudanças, tem como resposta mais adequada que, à exceção dos países que tenham extensos programas de financiamento ao desenvolvimento tecnológico, a indústria de base tecnológica nacional é, primariamente, o principal agente da geração de novas tecnologias, desde a definição das prioridades de desenvolvimento até o financiamento dos programas para geração de novos conhecimentos. Em alguns casos, os acordos de cooperação entre países, decididos em nível político e

executados com base em modelos de colaboração interorganizacionais, preenchem a lacuna do investimento governamental. Porém, circunstâncias como essas ocorrem, novamente, por exceção.

A questão “c”, referente à articulação entre os elementos da organização humana com o objetivo de facilitar a adaptação da empresa aos novos requisitos do ambiente tecnológico e competitivo, foi respondida em consenso absoluto: de um lado, a preocupação da organização em manter seus ativos intelectuais atualizados em relação às inovações, por meio do processo de educação contínua, capacitação profissional e formação da liderança. Com relação à cultura organizacional, as principais alavancas de sustentação da competitividade tecnológica estão pautadas em melhoria contínua, foco na satisfação do cliente e, mais recentemente, foco na satisfação do acionista. A manutenção desses requisitos passa pelas seguintes competências interpessoais: visão estratégica, alinhamento e orientação para alcance dos objetivos da organização, percepção do resultado compartilhado, capacidade de mudanças rápidas e quebra sistemática de modelos mentais ultrapassados; pressão contínua por melhoria de desempenho, o conhecimento como recurso compartilhado e, sobretudo, vínculo emocional com o produto e com a organização.

Em relação ao modelo proposto, e apresentado na Fig. 4.7, página 91, alguns aspectos devem ser destacados. O primeiro deles refere-se ao fato inovador em comparação ao modelo proposto pelo Instituto Fraunhofer, que é a concentração da análise em fatores associados à organização humana, sem, contudo, desconsiderar os elementos da organização técnica inseridos no conteúdo dos processos de negócio. Desse modo, a tecnologia da informação, sistemas de controle, normas e organização, assumem características instrumentais aos processos de negócio e às etapas inerentes ao ciclo de Gestão do Conhecimento, como por exemplo, o armazenamento e a distribuição do conhecimento.

O segundo ponto a ser destacado refere-se ao fortalecimento das competências humanas e técnicas relacionadas à aplicação do conhecimento, como visão estratégica, domínio da função, tomada de decisão e risco. Esse breve conjunto de competências aponta como prioridade da gestão do conhecimento definir os graus

necessários de autonomia para a inovação e à criação de uma cultura organizacional efetivamente orientada para a melhoria contínua.

O terceiro aspecto que o modelo evidencia é o papel da liderança como um elemento facilitador da aproximação dos indivíduos aos conhecimentos disponíveis e à melhoria contínua do desempenho através de instrumentos de gestão de pessoas, como a Avaliação de Desempenho ou Plano de Metas, associados à conduta indispensável de *coaching*.

O quarto elemento caracterizado no modelo e extensamente avaliado ao longo da pesquisa, é a influência do modelo de gestão de negócios na grade programática dos programas associados à Gestão do Conhecimento. Desse modo, o modelo de negócios direciona os conteúdos e as ênfases da Gestão de Conhecimento, ao definir o elenco de prioridades do negócio, transformando-as em meio de obtenção de respostas rápidas – ou prontidão de resposta como é chamada na empresa pesquisada – às novas demandas do ambiente competitivo, que pressiona o modelo de gestão por melhores desempenhos, ao mesmo tempo em que esses retornam na forma de inovações tecnológicas (ou saltos qualitativos) e na forma de customizações.

O quinto elemento representado no modelo – Ambiente Tecnológico Institucional – inserido exclusivamente nesta pesquisa, apresentou um resultado diferenciado em relação aos modelos associados à Gestão do Conhecimento em indústrias de base tecnológica em países da Europa, no Japão e nos Estados Unidos: a inexistência de apoio governamental, de fato representativo, na Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico brasileiro, ao contrário dos países mencionados. Mas, essa característica, por não ser foco da pesquisa, não foi aprofundada.

O modelo permitiu identificar os elementos mais influentes na definição de um modelo de Gestão do Conhecimento em indústrias de base tecnológica, tendo como elemento-chave a organização humana e demais elementos de contorno, especialmente orientados para identificar desafios do ambiente competitivo e os fatores de influência, derivados do ambiente tecnológico, dimensões aplicáveis às outras indústrias de alta tecnologia.

Outras observações de caráter geral evidenciam as principais dificuldades com a abordagem aos elementos da organização humana, as quais serão descritas como parte prescritiva de um roteiro para novas pesquisas no tema.

A primeira dificuldade encontrada foi em se estabelecer o afastamento crítico por parte dos respondentes. Percebeu-se uma grande influência da dimensão “coração”, apontada por Albrecht (2004), no modelo que ele propõe sobre a inteligência organizacional. Observou-se que por mais objetiva que seja a abordagem, ela não está isenta do caráter emocional e do acervo de sentimentos, bons e indesejáveis, acumulados ao longo do vínculo profissional com a empresa daqueles que responderam ao levantamento.

Desse modo, a solução identificada foi a criação de um sistema de notação numérica, com a aplicação dos critérios de média ponderada. Isto permitiu diluir os aspectos emocionais e subjetivos e atingir um maior grau de assertividade na avaliação dos dados, após a tabulação e que, pela quantidade de alternativas oferecidas, de zero a dez, minimizou a tendência de aproximação da resposta ao ponto médio da avaliação.

Outra observação relevante ao contexto da pesquisa de campo é a mistura da satisfação dos entrevistados em contribuir com uma pesquisa de um tema relevante, o orgulho por ser participante ativo da Geração do Conhecimento, e o cuidado em não transgredir as normas de sigilo, apesar da disponibilidade dos dados. Sentimentos bastante plausíveis dadas às características da indústria e, em especial, da empresa, no que se refere aos aspectos da segurança do produto, do processo, e da baixa autonomia.

O ponto acima levantado indica um espaço a ser preenchido, ou seja, a necessidade de correlacionar com maior intensidade o desenvolvimento de pessoas, a um nível possível de tomada de risco e de autonomia. Nesse sentido, o modelo de gestão baseado no Programa de Ação pode oferecer uma base de apoio para a criatividade, inovação e tomada de risco, ainda que os resultados sejam controlados.

Outro fato relevante obtido ao longo da pesquisa é a necessidade de alinhar o modelo de Gestão do Conhecimento aos parâmetros do modelo de relacionamento da empresa com os seus ambientes de influência, ou seja, a instância política, a instância

tecnológica e ao ambiente de negócio, neste compreendidos os clientes, as agências de financiamento, a concorrência, os parceiros, os fornecedores e outros. Sem perder, contudo, a visão do médio e longo prazo.

Outra necessidade percebida é a relativização. Por mais amplos que possam ser os modelos de Gestão do Conhecimento, é imprescindível particularizar as características específicas da organização, tenham elas reflexos exógenos ou endógenos. E, ainda, é necessário contextualizar o momento histórico, político e econômico, tecnológico, cultural e social que caracterizam as orientações do modelo de Gestão de Conhecimento em uma indústria de base tecnológica, que difere de outra, ainda que classificadas no mesmo grupo. Ou seja, não foi identificado um modelo de aplicação universal.

Foi possível observar também a necessidade de flexibilização do modelo de Gestão do Conhecimento, de modo a comportar novos requisitos trazidos pela incerteza e pela indeterminação do comportamento das variáveis macro-ambientais.

Outra questão que o modelo destaca, embora discretamente, é a necessidade de compartilhar os propósitos da organização e, sobretudo, de clarificar os aspectos tidos como valor, no caso de uma mudança de modelo de gestão. Por menor que possa ser considerada a mudança, a comunicação clara e rápida sobre os novos objetivos traçados ou sobre a conduta da organização, como é o caso da transparência nas informações aos acionistas, configuram diretrizes que sinalizam potenciais esforços de auto-desenvolvimento ou de uso da informação como fonte de geração de conhecimento.

Há que se combinar um conjunto de capacidades e ferramentas organizacionais que facilitem o acesso às informações e aos objetivos, que permitam o acompanhamento do desempenho da organização e dos indivíduos. Há que se apropriar os instrumentos de gestão de Recursos Humanos para sinalizar espaços de crescimento pessoal, profissional e social, melhorar a relação entre líderes e liderados e monitorar a cultura organizacional que se pretende obter.

É imprescindível avaliar formas de intensificar a interação entre a organização humana e a organização técnica, visando maior efetividade nas trocas interpessoais, e dos indivíduos com a organização. Mas, sobretudo, adotar a efetividade dos modelos

de Gestão do Conhecimento como um processo em contínua evolução, que permita criar uma comunidade crítica, com maturidade emocional necessária para ousar e desafiar paradigmas, sejam eles tecnológicos, mercadológicos ou organizacionais. A inovação passa necessariamente pela crítica madura ao que já existe e à criatividade de reinventar soluções e, novamente, pela autonomia e, também, pela tolerância ao erro.

Da formulação dos instrumentos de pesquisa à aplicação no campo, e em decorrência dos dados inicialmente obtidos, algumas modificações foram feitas e já estão devidamente incorporadas ao corpo do trabalho.

Há que se considerar que as condições que cercaram a criação da indústria aeronáutica foram fruto de um conjunto de necessidades e interesses dentro do melhor espírito cívico de construção de competências tecnológicas nacionais e de seu desdobramento na formação de indústrias de alta tecnologia locais. Este fato se explica mais do ponto de vista histórico e político, de transição de modelo, do que propriamente por domínio prévio de mercado ou do estado-da-arte naquela tecnologia, uma vez que a aviação comercial era baseada em aeronaves e pilotos estrangeiros. Na aviação militar, por sua vez, os equipamentos eram importados e os pilotos treinados fora do país.

No caso da indústria aeronáutica, o conhecimento foi construído a partir do ideário da criação do modelo de desenvolvimento industrial do país, na passagem do modelo agrário para a industrial, para o qual foram criadas as condições de infra-estrutura básica. Nesse sentido, uma generalização deve considerar os limites da base histórica e política do contexto da sua instalação e, ainda, o fato da indústria pesquisada ter tido durante a sua curva de aprendizagem, a condição de empresa estatal. Ou seja, as conclusões são relativas e particulares à indústria pesquisada, embora haja potencial para aplicação do instrumental de coleta de dados, em indústrias de base tecnológica de outros segmentos, em futuras pesquisas.

Os objetivos descritos no capítulo 1 deste trabalho foram plenamente atingidos, uma vez que a pesquisa contribuiu ao debate acerca da Teoria do Conhecimento, a partir da identificação e análise de um modelo estruturado de gestão do conhecimento em indústrias de base tecnológica, tendo uma empresa nacional como referência. Esse

alcance foi decorrente da metodologia aplicada, a qual permitiu desenvolver instrumental quali-quantitativo, visando atender as questões formuladas ao longo da pesquisa e, ainda, permitiu identificar os processos de negócio e competências mais visadas e discutir a contribuição da organização humana na Gestão do Conhecimento.

Esse trabalho espera ter contribuído, também, para despertar o interesse de futuros pesquisadores no aprofundamento do tema relacionado à organização humana, como fator de efetiva contribuição na Gestão do Conhecimento.

Como sugestão para novas pesquisas que possam derivar do tema abordado por este trabalho, são relacionados alguns temas que poderão ser desdobrados:

- e. A potencialização da influência do Estado na formação de conhecimentos de tecnologia de ponta e domínio de novos setores da tecnologia, através de aplicação dos programas de fomento, já existentes, cujas alocações de verbas são descumpridas.
- f. O poder conjunto de associações sem fins lucrativos para criação de novas bases de conhecimento, visando a formulação de um Plano Nacional de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial.
- g. Processos Estratégicos de Recursos Humanos na construção de uma comunidade científica interna, voltada para a geração e a difusão de novos conhecimentos.
- h. Políticas e práticas de retenção de profissionais-chave, visando preservar o acervo de inteligência organizacional.
- i. Flexibilização organizacional, como a adoção de sistemas flexíveis de produção, e a preservação do sigilo sobre a inovação tecnológica.
- j. Sistemas e garantias de preservação do conhecimento tecnológico estratégico na cadeia produtiva de empresas de alta tecnologia.

Com essas sugestões, o presente trabalho está concluído.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIAB – Associação Brasileira das Indústrias Aeroespaciais do Brasil. **Tecnologia aeroespacial e o poder de uma nação**. Apresentação oficial da AIAB. Abril, 2002.

AGUIAR, Maria Aparecida Ferreira de. **Psicologia aplicada à administração: uma introdução à psicologia organizacional**. São Paulo: Excellus, 2000.

ALBRECHT, Karl. Um modelo de inteligência organizacional. **HSM Management**. Barueri – SP, v. 3, n.44, p.30-34, mai-jun. 2004.

AMATO, João. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas**. São Paulo: Atlas, Fundação Vanzolini, 2000.

ANGELONI, Maria Terezinha. **Organizações do conhecimento: infra-estrutura, pessoas e tecnologias**./ Coord. Maria Terezinha Angeloni. São Paulo: Saraiva, 2002.

ARANTES, Nélio. **Sistemas de Gestão Empresarial: conceitos permanentes na administração de empresas válidas**. São Paulo: Atlas, 1998.

BARTELS, Valter. **A participação no programa de atividades espaciais – PNAE**. Brasília, 26 Out. 1999./ Palestra proferida no Seminário “A Tecnologia Espacial e Seus Benefícios à Sociedade Brasileira: Uma Visão Prospectiva”. Brasília, 1999.

BENNIS, Warren G. **Organizações em mudança**. São Paulo: Atlas, 1976.

BERNARDES, Roberto Carlos. **EMBRAER: elos entre estado e mercado**. São Paulo: Hucitec, Fapesp, 2000.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. London: Routledge, 1995.

CARVALHO, Maria Cecília M. de. **Construindo o saber - metodologia científica: fundamentos e técnicas**. 2^a ed. Campinas: Papirus, 1989.

CASPARI, Sigrun, NISHIGUCHI, Toshihiro. “*Co-opetition*” in the japanese aircraft industry. In NONAKA, I, NISHIGUCHI, T. **Knowledge emergence: social, technical, and evolutionary dimensions of knowledge**. New York: Oxford University Press, 2001. p.223-246.

CASSIOLATO, José E., BERNARDES, Roberto, LASTRES, Helena. *Transfer of technology for successful integration into the global economy: a case study of EMBRAER in Brazil*. In: UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. New York and Geneva, 2002. UNCTAD/ITE/IPC/Mis.20.

CENTRO TÉCNICO AEROESPACIAL São José dos Campos. **A origem conceitual – Santos Dumont**. Fundação Casimiro Montenegro Filho. Disponível em: <http://www.fcmf.org.br/origem>. Acesso em: 29 set. 2003.

CHAI, Kah-Him. **Kowledge sharing and reuse international manufacturing networks: an exploratory study**. Institute for Manufacturing Engineering, University of Cambridge. Sep. 2000.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 5^a ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CHRISTENSEN, Clayton M., RAYNOR, Michael E. **O crescimento pela inovação: como crescer de forma sustentada e reinventar o sucesso**. Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CRAMPE-CASNABET, Michele. **Kant: uma revolução filosófica**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 1994.

COUTINHO, Luciano, FERRAZ, João Carlos. (Org.) **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. Campinas, SP: Papyrus, 1994.

D'AVENI, Richard D. **A hipercompetição se aproxima**. São Paulo: Makron Books, 2001. Cap.2, p. 50-55: Ganhando competitividade global. Dominando mercados globais. IMD, Amos Tuck School Of Business, HEC, Paris, Templeton College, University of Oxford. Trad. Cláudio Ribeiro de Lucinda, revisão técnica Jean J. Salim.

DAVENPORT, Thomas H., PRUSAK, Laurence. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital intelectual, métodos e aplicações práticas**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

DAVENPORT, Thomas O. **Capital humano. O que é e por que as pessoas investem nele**. São Paulo: Nobel, 2001.

DAY, George. **A empresa orientada para o mercado: compreender, atrair e manter clientes valiosos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

DEFESANETNEWS. O adensamento da cadeia produtiva da indústria aeronáutica. Apresentação feita ao BNDES. Rio de Janeiro em 15 e 16 abr. 2004. Disponível em: <http://www.defesanet.com.br/docs/bndes/seminários/> . Acesso em 27 out. 2004.

DUTRA, Joel Souza (Org.). **Gestão por competências: um modelo avançado para o gerenciamento de pessoas.** São Paulo: Gente, 2001.

DRUCKER, Peter. **Desafios gerenciais para o século XXI.** São Paulo: Pioneira, 2000.

EBOLI, Marisa. Um novo olhar sobre a educação corporativa: desenvolvimento de talentos no século XXI. In: DUTRA, Joel Souza. (Org.) **Gestão por competências.** São Paulo: Gente, 2001. p.97-115.

EMBRAER S/A. Empresa Brasileira de Aeronáutica. São José dos Campos. 2000. **Relatório Anual da EMBRAER, 2000.** Disponível em: <http://www.embraer.com.br>. Acesso em 13 ago. 2004.

_____. São José dos Campos. 2003. **Visão de negócio e missão da empresa.** Disponível em: <http://www.embraer.com.br>. Acesso em 13 ago. 2004.

FARIA MELLO, Fernando Achilles. **Desenvolvimento das organizações: uma opção integradora.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1978.

FARIAS, Alfredo Alves de, SOARES, José Francisco, CÉSAR, Cibele Comini. **Introdução à estatística.** 2^a. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FERNANDES, Ana Maria. **A construção da ciência no Brasil e a SBPC.** Brasília: UNB, ANPOCS: CNPq, 1990.

FERRARI, Lívia. BNDES quer mais aviões brasileiros. **Gazeta Mercantil Online.** São Paulo. 16 abr. 2004. Disponível em: www.defesanet.com.br/fx/lessabndes/ . Acesso em: 09 set. 2004.

FERREIRA, Fernando Augusto. **Relacionamento com fornecedores em uma empresa válida**. Disponível em: <http://www.perspectivas.com.br/leotura/17c.htm>. Acesso em: 11 ago. 2004.

FLEURY, Afonso, FLEURY, Maria Tereza Leme. **Estratégias empresariais e formação de competências: um quebra-cabeça caleidoscópico na indústria brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FREITAS, Maria Éster. **Cultura organizacional: formação, tipologias e impacto**. São Paulo: Makron Books, 1991.

GARRAFO, Francesco. *Types of competition to manage emerging technologies*. 2004. 14 p. *Paper of work*. University of Catania. Catania – Italy. 2004. Disponível em http://www.ssess.com/public/events/euram/complete_tracks/coopetition_strategy/garraffo.pdf. Acesso em 07 jul. 2004.

GHEMAWAT, Pankay, HERRERO, Gustavo, MONTEIRO, Luis Felipe. *From emerging economies to the global market: the case of EMBRAER*. HBS Conference Coverage. *Written by Martha Lagace*. Ago, 2000. Disponível em http://hbswk.hbs.edu/item.jhtml?id=16568&t=special_reports_globalmarkets. Acesso em 15 jul. 2004.

GRANGER, Gilles-Gaston. **Por um conhecimento filosófico**. Campinas: Papirus, 1989.

HAMEL, Gary, PRAHALAD, C.K. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar mercados de amanhã**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

HARVEY, David. **Condição pós-moderna**. São Paulo: Loyola, 1996.

HESKETH, José Luiz. **Desenvolvimento organizacional**. São Paulo: Atlas, 1977.

HITT, Michael A., IRELAND; R. Duane, HOSKISSON, Robert E. **Administração estratégica: competitividade e globalização**/ tradução de José Carlos Barbosa dos Santos e Luiz Antonio Pedroso Rafael. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

JAPIASSÚ, Hilton. **A crise da razão e do saber objetivo: as ondas do irracional.** São Paulo: Letras & Letras, 1996.

KANTER, Rosebeth Moss. **Quando os gigantes aprendem a dançar.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

KLIEMANN NETO, Francisco José, SOUZA, Sinval Oliveira. **Desenho, análise e avaliação de cadeias produtivas.** In: Redes produtivas para o desenvolvimento regional. Vanderlei Fava de Oliveira e outros (Org.). Ouro Preto: ABEPRO, 2004.

KOTLER, Philip, ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing.** 7^a ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

KUHN, Thomas. **A Estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: Perspectiva, 1970.

MAGEE, Bryan. **As idéias de Popper.** São Paulo: Cultrix, 1973.

MANERA, Roberto. EMBRAER nacionalizou conhecimento. **Gazeta Mercantil Online.** São Paulo. 16 abr. 2004. Disponível em: www.defesanet.com.br/fx/lessabndes/ Acesso em: 09 set. 2004.

MATALLO JR, Heitor. A problemática do conhecimento. In: **Construindo o saber: metodologia científica, fundamentos e técnicas.** Maria Cecília M. de Carvalho (Org.). 13^a ed. Campinas, SP: Papyrus, 1989. p. 13-27.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital.** 3^a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

MENEZES, Lauro Ney. **A indústria aeronáutica: atualidade e futuro.** São José dos Campos: Ministério da Aeronáutica/ Força Aérea Brasileira/ Centro Técnico Aeroespacial. 2000. (Documento doado ao acervo da Biblioteca do CTA/ ITA, e tombado em 20/11/2000).

MERTINS, Kai, HEISIG, Peter, VORBECK, Jens. **Knowledge Management: concepts and best practices.** 2^a ed. Berlin. Spring-Verlag, 2003.

MILES, Raymond E. **Theories of management: implications for organizational behavior and development.** New York: Mc Graw Hill, 1975.

MILONE, Giuseppe, ANGELINI, Flávio. **Estatística geral: descritiva, probabilidades, distribuições**. São Paulo: Atlas, 1993.

MORAIS, João Francisco Regis de. Ciência e perspectivas antropológicas de hoje. *In: **Construindo o saber: metodologia científica, fundamentos e técnicas***. Maria Cecília M. de Carvalho (Org.). 13^a ed. Campinas: Papyrus, 1989. p. 87-96.

MORGAN, Gareth. **Imagens da organização**. Tradução: Cecília Whitaker Bergamini, Roberto Coda. São Paulo: Atlas, 1996.

MORIN, Edgard. **Introdução ao pensamento complexo**. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

_____. **O método iii: o conhecimento do conhecimento/1**. Portugal: Publicações Europa - América, 1996.

NAKANO, Davi Noboru, FLEURY, Afonso Carlos Corrêa. **Métodos de pesquisa na engenharia de produção**. Artigo disponível no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Escola Politécnica de Engenharia da Universidade de São Paulo. 1996.

NAKANO, Davi Noboru. **Gestão do conhecimento em serviços profissionais: Um estudo em empresas de consultoria**. 2002. 184p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, Depto. de Engenharia de Produção. 2002.

NONAKA, Ikujiro, TAKEUCHI, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. O trabalho monográfico como iniciação à pesquisa científica. *In: **Construindo o saber: metodologia científica, fundamentos e técnicas***. Maria Cecília M. de Carvalho (Org.). 13^a ed. Campinas, SP: Papyrus, 1989. p. 147-169.

PORTER, Michael. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PRAHALAD, C.K. Reexame de Competências. **HSM Management**. Nº 8, ano 2, maio-jul. 1998.

PRIGOGINE, Ilya. **O fim das certezas**. São Paulo: Unesp, 1996.

REVISTA EXAME. **Empresas inovação: o espelho da mudança.** São Paulo: Abril, 2002 – Quinzenal. Ed. 766, Ano 36 – n. 10 – 15 maio 2002. Edição especial de 35º aniversário. p. 160-164.

ROSSATO, Maria A. **Gestão do Conhecimento.** Rio de Janeiro: Interciência, 2002.
_____. A aceleração contemporânea: tempo-mundo e espaço-mundo. *In: Desafios da globalização.* Ladislav Dowbor, Octávio Ianni, Paulo-Edgar A. (Org.). Resende. Petrópolis: Vozes, 1999.

SCHEIN, Edgard. **Organizational culture and leadership.** 2nd ed. San Francisco: Jossey-Bass Inc., 1992.

SCHON, Donald. **Beyond the stable state.** Nova York: Norton Library, 1971.

SENGE, Peter. **A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem.** São Paulo: Best Seller, 1990.

_____. Conduzindo organizações voltadas para o aprendizado. *In: HESSELBEIN, Frances et al. O líder do futuro.* São Paulo: Futura, 1996.

SERRA, Fernando, TORRES, Maria Cândida S., TORRES, Alexandre Pavan. **Administração estratégica: conceitos, roteiro prático, casos.** Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, 2003.

SERRA NEGRA, Carlos Alberto, SERRA NEGRA, Elizabete M. **Manual de trabalhos monográficos de graduação, especialização, mestrado e doutorado.** São Paulo: Atlas, 2003.

SILVA, Ozires. **A decolagem de um sonho.** 3^a ed. São Paulo: Lemos, 2002.

TERRA, José Cláudio Cyrineu. **Gestão do conhecimento: o grande desafio empresarial.** São Paulo: Negócio, 2000.

TREACY, Michael, WIERSEMA, Fred. **The discipline of market leaders: choose your customers, narrow your focus, dominate your market.** Massachusetts: Addison-Wesley, 1995.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola Politécnica. Serviço de Bibliotecas. **Diretrizes para apresentação de dissertações e teses.** Serviço de Bibliotecas da EPUSP. 2^a ed. - São Paulo, 2001. 39p.

WRIGHT, Peter, KROLL, Mark J., PARNELL, John. **Administração estratégica: conceitos**. São Paulo: Atlas, 2000.

WOMACK, James P., JONES, Daniel T., ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WOOD, Thomaz (Coord.). **Mudança organizacional: aprofundando temas atuais em administração de empresas**. São Paulo: Atlas, 1995.

YIN, Robert K. **Case study research: design and methods**. 2nd ed. California: Sage Publications, 1994.

YOKOTA, Satoshi. **A Fábrica do Futuro e o Caso EMBRAER**. São Paulo. 2004. Apresenta as tendências no arranjo de manufaturas e a evolução do modelo de produção da EMBRAER. Disponível em: http://www.numa.org.br/download/livro_fabrica_do_futuro/apres.pdf/EMBRAER_fabfuturo-v07-1.pdf Acesso em 17 abr. 2004.

ANEXO 1 – Análise da Organização Humana na Gestão do Conhecimento

| Critérios de Avaliação | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 0 | f | MAP | MAS | |
|--|--|------------------------------|----------|-------|-------|------|---------|----|---|---|---|----|---|----|-----|------------|------------|
| Elementos de Análise | | NA | M. Baixo | Baixo | Médio | Alto | M. Alto | ND | | | | | | | | | |
| CULTURA ORGANIZACIONAL | | Em que grau estimula? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Tolerância ao erro involuntário e não-repetitivo? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 10 | | 6,9 | |
| 2. Estímulo ao trabalho e aprendizado autônomos? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 4 | 1 | 2 | 0 | 10 | | 7,7 | |
| 3. Estímulo ao Auto-Desenvolvimento? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 4 | 1 | 0 | 10 | | 7,9 | |
| 4. Grupos formais para troca de experiência | | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 1 | 10 | | 5,6 | |
| 5. Estímulo a tomada de decisão além dos limites hierárquicos? | | 0 | 0 | 0 | 4 | 1 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | | 4,9 | |
| 6. Avaliação do sucesso obtido e apropriação dos fatores? | | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 | 10 | | 7,2 | |
| 7. Sugestões inovadoras sobre processos, produtos e tecnologia? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 0 | 10 | | 8,1 | |
| 8. A difusão de novos conhecimentos? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 0 | 10 | | 7,3 | 7,0 |
| LIDERANÇA | | Em que grau promove? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Atitude de comunicação aberta e grupos de discussão? | | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | | 7,3 | |
| 2. Estimula o ambiente aberto às inovações e mudanças? | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 | 0 | 9 | | 7,6 | |
| 3. Promove e estimula o Empowerment? | | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 9 | | 5,2 | |
| 4. Adota o modelo baseado em orientação contínua | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 0 | 9 | | 7,4 | |
| 5. Apropria erros ao processo de aprendizagem | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 0 | 9 | | 7,7 | |
| 6. Participa de grupos de estudos de melhoria: internos e externos | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 4 | 0 | 9 | | 8,2 | |
| 7. Grupos internos de melhoria de processos e produtos da área? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 2 | | 4 | 0 | 9 | | 8,2 | |
| 8. Apóia e aplica as sugestões de melhoria? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 9 | | 7,8 | 7,4 |
| RECURSOS HUMANOS | | Em que grau auferem? | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. Recompensas diferenciadas para desempenhos extraordinários? | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 9 | | 7,3 | |
| 2. Recompensas associadas à maior amplitude de cargo? | | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 9 | | 6,9 | |
| 3. Obtenção regular de <i>feedback</i> do desempenho? | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 0 | 9 | | 6,9 | |
| 4. Mobilidade funcional como instrumento de aprendizagem? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 9 | | 7,2 | |
| 5. Um mínimo de horas/homem/ ano em treinamento ? | | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 | | 6,1 | |
| 6. Atuação autônoma como forma de aprendizagem? | | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | | 5,6 | |
| 7. Estímulo para propor inovações e melhorias? | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 4 | 0 | 9 | | 8,6 | |
| 8. Acesso aos sistemas estruturados de aprendizagem? | | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | | 7,4 | 7,0 |

Legenda: NA = Não se aplica ---- ND = Não Disponível

ANEXO 2 – Análise dos Ambientes Tecnológico Institucional e de Negócios

Questão Central: O modelo de GC em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de desenvolvimento tecnológico da indústria ou ao modelo de gestão de negócios?

| Grau de Influência sobre a G.C. | | | | | | | | | | | f | Grupo de Influência | | Importância Percebida para a G.C. | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-------|------|---------|----|---|---|----|----------|-------|-----------------------|---|-----------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | Fatores de Influência | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| NI | M. Baixo | Baixo | Médio | Alto | M. Alto | ND | | | NI | M. Baixo | Baixo | Médio | Alto | M. Alto | ND | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 9 | I. Ambiente Tecnológico | MAP | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | Disponibilidade tecnológica | 7,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 3 | 0 | 9 | Especialização tecnológica dos países | 8,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 3 | 1 | 1 | 0 | 3 | 0 | 9 | Atualização Tecnológica | 8,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 | 9 | Apoios Institucionais do Governo | 7,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 0 | 9 | Instituições de Ensino: técnico e superior | 7,6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 5 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | Investimento Privado em P&D | 7,1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 1 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 2 | 0 | 9 | Velocidade das mudanças tecnológicas | 7,9 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 0 | 9 | Disseminação rápida das novas tecnologias | 8,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 2 | 3 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | Interconectividade e Sistemas de Informação | 7,6 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 2 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | Fontes de Fomento para P&D | 7,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 3 | 1 | 2 | 0 | 0 | 9 | Ciclos menores de projeto e produção | 7,3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 9 | Oferta de Mão-de-Obra Altamente Qualificada | 8,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 9 | Cooperação Pesquisa e Desenvolvimento | 7,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 2 | 1 | 2 | 0 | 9 | Spin-off P&D de outros setores. Ex: Defesa | 6,9 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 | 2 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | 9 | Alianças Tecnológicas | 6,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 3 | 1 |

Média Geral: Ambiente Tecnológico (MAS) 7,5

| Grau de Influência sobre a G.C. | | | | | | | | | | | f | Grupo de Influência | | Importância Percebida para a G.C. | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|----------|-------|-------|------|---------|----|---|---|----|----------|-------|--------------------------|---|-----------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | Fatores de Influência | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| NA | M. Baixo | Baixo | Médio | Alto | M. Alto | ND | | | NA | M. Baixo | Baixo | Médio | Alto | M. Alto | ND | | | | | | | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 | 9 | II. Ambiente de Negócios | MAP | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 | 9 | Melhores práticas de gestão do negócio | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | 9 | Governança corporativa e a pressão por RSI superior | 6,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 4 | 2 | 0 | 9 | Re-configuração do mercado competitivo | 8,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | Hipercompetição (rivalidade intensa por inovação) | 8,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 4 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 3 | 3 | 0 | 9 | Competição por custos melhores (excelência operacional) | 7,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | 3 | 0 | 0 | 9 | Competição por Produtos e Serviços | 8,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | 0 | 1 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 3 | 3 | 0 | 9 | Diferenciados | 9,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 4 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 5 | 0 | 0 | 9 | Competição por Nicho de Mercado | 8,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 0 | 9 | Liderança no Produto: melhor produto | 8,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 9 | total | 9,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 1 | 4 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 9 | Competição por entrega rápidas dos produtos | 8,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 9 | Parcerias Estratégicas com Fornecedores | 8,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 9 | Cooperação entre concorrentes | 5,2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 9 | Engajamento e mobilização da liderança nas estratégias | 8,3 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 3 | 2 | 0 | 0 | 9 | Engajamento de Recursos Humanos na visão de futuro | 8,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 2 | 2 | 0 | 0 | 9 | Disponibilidades de Recursos e Infra-estrutura | 8,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 2 | 2 | 0 |

Média Geral: Ambiente de Negócios (MAS) 8,1

ANEXO 3 - Roteiro de Entrevista

Grupos de dados discutidos

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Visão da Gestão do Conhecimento |
| <ul style="list-style-type: none"> • Ênfases da Gestão do Conhecimento |
| <ul style="list-style-type: none"> • Órgãos de Fomento e Agentes Institucionais de Apoio |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento de Recursos Humanos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Valores sustentados pela Cultura Organizacional |
| <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento da liderança no modelo estratégico |
| <ul style="list-style-type: none"> • Agenda de Consolidação da Cultura Organizacional |

Questões abordadas

12. Quais os processos relacionados às operações e à gestão e apoio a empresa considera essenciais à Gestão do Conhecimento?

| | |
|---------------------------------------|--|
| Compreensão dos mercados e clientes | Controle e Serviços aos Clientes |
| Desenvolvimento de visão e estratégia | Desenvolvimento e Gestão de Recursos Humanos |
| Desenho de Produtos e Serviços | Gestão da Informação |
| Comercialização e Marketing | Gestão de Recursos Materiais e Financeiros |
| Produção e Organização dos Serviços | Gestão Ambiental |
| Produção e Organização da Produção | Gestão das Relações Externas |
| | Gestão da Melhoria e da Mudança |

ANEXO 3 - Roteiro de Entrevista -- Continuação

13. A inovação é possível, dado o rápido deslocamento das fronteiras tecnológicas?
14. Como incluir os parceiros estratégicos no Ciclo da Gestão do Conhecimento?
15. Como garantir sigilo e exclusividade das inovações dentro da cadeia de valor que neste caso considera os prestadores de serviços, parceiros industriais e fornecedores?
16. Como os novos conhecimentos tornam-se ativos estratégicos dentro da indústria?
17. A Gestão do Conhecimento em indústrias de base tecnológica é mais sensível ao modelo de Gestão do Negócio ou ao Ambiente Tecnológico Institucional?
18. Quais são as principais ações associadas à transformação da Cultura Organizacional, através da Gestão do Conhecimento, para apoiar a transição de modelos de gestão?
19. Quais são os valores perenes relacionados à organização humana – Recursos Humanos, Cultura Organizacional e Liderança?